

Åtgärdsprogram för partiklar i luft, PM10

Köpings kommun

Innehåll

Sammanfattning	4
1. Organisation för arbetet	6
1.1 Information på webben.....	6
2. Bakgrund	7
3. Lagstiftning	8
3.1 Miljökvalitetsmål och miljökvalitetsnormer	8
4. Partiklar i luft.....	11
4.1 Källor.....	11
4.2 Hälsoeffekter.....	12
5. Beskrivning av Glasgatan	13
5.1 Luftmätningar längs Glasgatan.....	14
6. Resultat från modellsimuleringar av PM10.....	19
6.1 Simulering av Glasgatan	19
6.2 Simulering av andra gaturum.....	23
7. Effekter av olika åtgärder	27
7.1 Åtgärd-Ingen sandning.....	28
7.2 Åtgärd-Minskad dubbdäcksanvändning	30
7.3 Åtgärd-Sänkt hastighet	30
7.4 Åtgärd-Ökad rengöring	31
7.5 Åtgärd-Dammbindning.....	32
7.6 Sammanfattning av de analyserade åtgärderna	32
8. Åtgärder, påbörjade och möjliga	33
8.1 Pågående åtgärder.....	33
8.2 Möjliga åtgärder	34
8.4 Miljöbedömning.....	37
9. Uppföljning.....	38
Referenser	39
Expertutlåtanden.....	39
Övrig information.....	40

Sammanfattning

Enligt luftkvalitetsförordningen ska varje kommun ha kännedom om hur luftkvaliteten i kommunen är och se till att miljökvalitetsnormerna följs. Köpings kommun har sedan 1980-talet genomfört kontroller av luftkvaliteten. Mätplatser och vilken/vilka parametrar som har kontrollerats har varierat över tid. Under flera år gjordes bakgrundsmätningar av partiklar, PM10.

I årsrapporten för år 2020 konstaterades att Köping inte hade problem med höga bakgrundsvärden av PM10. Fokus riktades istället mot att undersöka partikelnivåerna i gaturum (så kallade hotspots).

Mätplatsen, Glasgatan, valdes mot bakgrund av att vara ett gaturum med risk för höga partikelvärden. Gatan är i sin helhet smal med delvis långa sammanhängande byggnader.

Mätning, avseende partiklar, PM10 inleddes således 2021 och fortsatte under 2022 och 2023. Mätningarna har visat perioder med höga dygnsmedelvärden av PM10 under alla tre åren och med överskridande av miljökvalitetsnormen under 2022.

Det konstaterade överskridandet av miljökvalitetsnormen gäller för antalet dygn över MKN ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) under 2022 som uppgick till 48 mot tillåtna 35. Det är det inneslutna gaturummet i kombination med den sand som används vid halkbekämpning och som mals sönder till fina partiklar av fordonstrafiken som medför de höga värden av PM10, snarare än tät trafik. Även den sand som spiller ner på vägen från gångbanorna bidrar till problematiken.

I arbetet med framtagandet av åtgärdsprogrammet har ytterligare fem gaturum i Köpings tätort, samtliga med liknande förhållanden som Glasgatan också simulerats då det även på dessa vägsträckor skulle kunna finnas en risk för överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10. Simuleringarna bekräftar detta för fyra av de fem gaturummen. Simuleringar visar också att samma åtgärder för att reducera riskerna för överskridanden kan genomföras vid dessa gaturum som längs Glasgatan.

För Glasgatan bör i första hand mängden sand som sprids på trottoarer och vägbanan minska, i kombination med att sanden tas upp när vägbanorna är bara och torra. Dessa åtgärder kan eventuellt kombineras med en sänkning av hastigheten till 30 km/h. Om dessa åtgärder inte räcker till bör dammbindning övervägas.

Luftkvaliteten följs upp årligen genom de kontinuerliga mätningarna som krävs enligt Luftkvalitetsförordningens krav på mätning och rapportering. Redovisning av arbete med åtgärdsprogrammet finns även på kommunens hemsida.

1. Organisation för arbetet

De åtgärder som prioriterats i åtgärdsprogrammet påverkar främst aktörer inom kommunkoncernen som samtliga bidrar till att miljökvalitetsnormen för PM10 följs. Finansiering av prioriterade åtgärder görs inom ordinarie budgetprocess.

Köpings kommun är ansvarig väghållare för aktuell väg i åtgärdsprogrammet och till stor del även för de gång- och cykelvägar längs vägen. Prioriterade åtgärder kommer inledningsvis enbart påverka kommunens och det kommunalägda bolagets organisation och det är även tjänstepersoner från dessa verksamheter som arbetat fram åtgärdsprogrammet.

Åtgärdsprogrammet har tagits fram av samhällsbyggnadsförvaltningens miljöenhet i samarbete med kommunens tekniska bolag VME (Västra Mälardalens Energi och Miljö AB). VME har bidragit med kunskap om gaturenhållning och trafikflöden. Som stöd i arbetet har kommunen även haft Gidhagen Consulting AB (genom Västmanlands läns Luftvårdsförbund) och Västmanlands läns Luftvårdsförbund.

Åtgärdsprogrammet har utarbetats under 2023–2024 av nedanstående:

- Miljöchef, Samhällsbyggnadsförvaltningen
- Miljöutredare, Samhällsbyggnadsförvaltningen
- Driftavdelningen, arbetsledare, VME
- Gata- och parkchef, VME
- Trafikplanerare, VME
- Fastighetsavdelningen, Samhällsbyggnadsförvaltningen
- Fastighetsservice, Köpings Bostads-Service AB

1.1 Information på webben

På kommunens hemsida finns information om luftkvaliteten i Köpings kommun. Här kan arbetet med de åtgärder som kommunen arbetar med utifrån åtgärdsprogrammet följas, [Miljötillståndet i Köping/luft](#).

2. Bakgrund

Köping är den näst största tätorten i Västmanlands län med omkring 19 000 invånare i tätorten och omkring 26 000 i kommunen totalt. I Köping finns större industrier med utsläpp till luft samt 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 skild från de större industrikällorna som är belägna nära hamnen.

Köpings kommun ingår i Västmanlands läns Luftvårdsförbund. Luftvårdsförbundet är en organisation där kommuner, företag och andra organisationer är medlemmar och dess syfte är att leda och samordna arbetet för att förbättra luftmiljön i länet och ge stöd till medlemmarna i luftvårdsarbetet.

Köpings kommun har sedan 1980-talet genomfört kontroller av luftkvaliteten genom deltagande i URBAN-mättnätet. Mätningar utförs av Samhällsbyggnadsförvaltningens miljöenhet enligt IVL: s (IVL Svenska Miljöinstitutet AB) nationella upplägg. Luftmätningarna görs i samverkan med de större industrierna i kommunen. Mätplatser och vilken/vilka parametrar som har kontrollerats har varierat över tid.

Under flera år genomfördes bakgrundsmätningar av PM10. Mätutrustningen var placerad på Rådhusets tak och mätningar genomfördes under vintermånaderna. I årsrapporten för år 2020 konstaterades att Köping inte hade problem med höga bakgrundsvärden av PM10. Fokus riktades istället mot att undersöka partikelnivåerna i gaturum (så kallade hotspots).

Mätning, avseende partiklar, PM10 inleddes 2021 längs Glasgatan och fortsatte under 2022 och 2023. Mätningarna har visat perioder med höga dygnsmedelvärden av PM10 under alla tre åren och med överskridande av miljökvalitetsnormen under 2022.

Om en miljökvalitetsnorm överskrids ska Naturvårdsverket underrättas om detta. När kommunen i juni 2023 rapporterade in överskridande av dygnsmedelvärdet för 2022 meddelade Naturvårdsverket att ett åtgärdsprogram behövde upprättas.

Naturvårdsverket vände sig då till Länsstyrelsen, som enligt 32 § luftkvalitetsförordningen är skyldig att upprätta ett sådant. Ifall berörd kommun åtar sig att göra åtgärdsprogrammet kan Länsstyrelsen överlåta denna uppgift till kommunen, vilket gjordes genom ett beslut 4 december 2023.

Syftet med ett åtgärdsprogram är att arbeta med åtgärder som sänker partikelhalterna längs Glasgatan så att miljökvalitetsnormen följs. Kommunfullmäktige ska efter samråd med berörda besluta om att anta åtgärdsprogrammet.

3. Lagstiftning

Medlemsländerna i EU har kommit överens om gemensamma regler för att förbättra luftkvaliteten i Europa med en gemensam lagstiftning. Sverige har genom medlemskap i EU förbundit sig att följa Europaparlamentets och Rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (dir 2008/50/EG). Direktivet beskriver hur kontroll, uppföljning och rapportering av luftkvalitetsarbetet ska utföras. I direktivet framgår också gränsvärden för ett antal luftföroreningar. Gränsvärdena som kallas miljökvalitetsnormer är gränsvärden för skydd av människors hälsa och anger den högsta nivå av föroreningar som accepteras.

EU-direktivet är implementerat i svensk lagstiftning genom miljöbalkens femte kapitel om miljökvalitetsnormer (1998:808), luftkvalitetsförordningen (2010:477) och Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:19).

Enligt luftkvalitetsförordningen ska varje kommun ha kännedom om hur luftkvaliteten i kommunen är och se till att miljökvalitetsnormerna följs. I Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet regleras hur kontrollen och redovisningen av mätresultaten ska gå till.

Omfattningen av den kontroll som behöver göras i kommunen styrs av hur höga halterna är i kommunen, invånarantalet och om kommunen ingår i ett samverkansområde för kontroll av luftkvalitet. Kontroll av luftkvalitet kan ske genom mätning, modellberäkning eller genom objektiv skattning.

Om en miljökvalitetsnorm överskrids eller riskerar att överskridas ska kommunen underrätta Naturvårdsverket som gör en bedömning av huruvida ett åtgärdsprogram behöver upprättas. Länsstyrelsen tar emot Naturvårdsverkets yttrande och har möjlighet att delegera ansvaret att ta fram ett åtgärdsprogram till den berörda kommunen.

Ett åtgärdsprogram är ett verktyg för att systematiskt arbeta med åtgärder i syfte att säkerställa att miljökvalitetsnormerna följs. Åtgärdsprogram ska omprövas vid behov, dock minst vart sjätte år.

3.1 Miljökvalitetsmål och miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsmål

Sveriges miljösmål är uppbyggda utifrån ett övergripande generationsmål och 16 miljökvalitetsmål. Generationsmålet ska vara vägledande för miljöarbetet på olika nivåer i samhället och göra det möjligt att till nästa generation överlämna ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta och utan ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sverige. Utöver generationsmålet har 16 nationella miljökvalitetsmål fastställts. Till dessa finns preciseringar och etappmål.¹ Miljökvalitetsmålet Frisk luft är det miljösmål som har bäring på luftkvaliteten.

¹ Sveriges miljösmål, <https://www.sverigemiljomal.se/miljomalen/>

Riksdagens definition av miljömålet Frisk luft är att ”Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.”

Miljökvalitetsmålet Frisk luft har en precisering som anger att halten av partiklar, PM10, inte ska överstiga 15 µg/m³ beräknat som årsmedelvärde eller 30 µg/m³ beräknat som dygnsmedelvärde. För dygnsmedelvärden tillåts överskridanden maximalt 35 gånger per år. Dessa riktvärden har satts med hänsyn till känsliga grupper. Miljökvalitetsmålen är dock inte juridiskt bindande utan då är det miljö kvalitetsnormerna som gäller.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormerna är ett styrmedel för att styra mot miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsnormerna anger den högsta acceptabla föroreningsnivån till skydd för människors hälsa och miljön. Gällande normer för PM10 ges i tabellen nedan.

Tabell 1 Miljökvalitetsnormer för PM10

Ämne	Medelvärdesperiod	Miljökvalitetsnorm (MKN)	Övre utvärderings-tröskel (ÖUT)	Nedre utvärderings-tröskel (NUT)
Partiklar PM10, µg/m ³	Årsmedelvärde	40	28	20
	Dygnsmedelvärde*	50	35	25

*Får ej överstiga angiven haltnivå mer än 35 gånger per kalenderår.

Nedre- och övre utvärderingströskel

En utvärderingströskel är en nivå som bestämmer omfattningen av kontrollen av en miljö kvalitetsnorm.

Av den 27 § Luftkvalitetsförordningen framgår att om den övre utvärderingströskeln, ÖUT, överskrids så ska kontinuerlig mätning² göras.

Vid underskridande av den övre utvärderingströskeln, ÖUT, får kontrollen ske genom en kombination av mätning och beräkning.

Om nedre utvärderingströskel, NUT, underskrids får kontrollen ske genom enbart beräkning eller skattning eller en kombination av metoderna för att säkerställa luftens kvalitet.

Utifrån att ett överskridande av miljö kvalitetsnormen skett ska kontinuerliga mätningar fortgå i minst tre år där värdena inte har överskridits. Då kan kontrollen av luftkvaliteten i stället göras genom beräkning eller skattning.

Reviderat EU-direktiv för luftkvalitet

EU har under hösten 2024 fattat beslut om ett nytt luftkvalitetsdirektiv vilket innehåller nya normer för luftkvalitet som ska uppfyllas senast år 2030, mål om att uppfylla WHO:s riktvärden senast till 2050, förtydligade regler och krav för åtgärdsprogram och förstärkta krav på kontroll av luftkvalitet. Direktivet kommer att genomföras i svensk lagstiftning senast 2 år efter antagande.

² Med kontinuerlig mätning avses: Mätningar, under ett kalenderår på en fast punkt, som uppfyller kvalitetsmålen i bilaga 1 och redovisningskraven i bilaga 6 till Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9).

Det som sannolikt kommer bli svårast för Sverige att uppfylla till 2030 är nivåerna för partiklar, PM10. Detta kan komma att innebära krav på nya åtgärdsprogram i fler kommuner.

En skärpning i kravet om när gränsvärdena förväntas klaras då ett åtgärdsprogram tagits fram går från ”så snart som möjligt” till max 3 år. Nedanstående tabell visar gällande miljökvalitetsnormer för PM10 tillsammans med de nya normerna som gäller från 2030 (rosamarkerat). De två sista kolumnerna visar de svenska miljömålen samt WHO:s riktvärden för PM10, dessa två är dock inte juridiskt bindande.

Tabell 2 Jämförelse av kommande (rosa) och nuvarande (blått) gränsvärden för PM10

Förorening	Kommande gränsvärde för tillåtna överskridanden	Miljökvalitetsnorm (tillåtna överskridanden)	Miljömål (tillåtna överskridanden)	WHO:s riktvärde (tillåtna överskridanden)
PM10	45 µg/m ³ (dygn) (18 dygn) 20 µg/m ³ (år)	50 µg/m ³ (dygn) (35 dygn) 40 µg/m ³ (år)	30 µg/m ³ (dygn) (35 dygn) 15 µg/m ³ (år)	45 µg/m ³ (dygn) (3–4 dygn) 15 µg/m ³ (år)

Källa: Matthew Ross-Jones, Luftenheten, Naturvårdsverket 2023

4. Partiklar i luft

I varje kubikcentimeter av stadsluft finns tusentals små partiklar. Partiklarna kommer från flera källor, både antropogena och naturliga. Två vanliga mått på partiklar som finns i stadsluft är PM_{2,5} och PM₁₀. Förenklat ger dessa mått massan av partiklar i luften som är mindre än 2,5 respektive 10 mikrometer (µm) i diameter. När dessa partiklar andas in kan de nå ner i andningsorganen och orsaka negativa hälsoeffekter både på kort och lång sikt.³

4.1 Källor

Partiklar uppstår vid flera olika källor. En del av dessa är antropogena och bildas vid förbränning i till exempel fordonsmotorer och vid vedeldning men kan också bildas mekaniskt till exempel genom dubbdäcksslitage. Andra partiklar är naturliga som exempelvis spray från brytande havsvågor och uppvirvlat ökendamm.

De större partiklarna (PM₁₀) bildas framför allt via slitage, exempelvis från nedbrytning av vägbanan på grund av dubbdäck. Dessa partiklar utgör även den största massan av partiklar i luften. De mindre partiklarna (PM_{2,5}) kommer framför allt från olika förbrännings- och industriprocesser.

Källan påverkar inte bara partiklarnas storlek utan även deras sammansättning. Till exempel kan slitagepartiklarna från vägbanan bestå till en stor del av olika mineraler medan förbränningspartiklarna från vedeldning består främst av kolföreningar.

I förorenad luft kan partiklarna också beläggas med andra ämnen, såsom sulfater, nitrater och organiska ämnen. Eftersom innehållet i en partikel kan ha olika ursprung kan det vara svårt att avgöra vilken källa den kommer ifrån.

Källfördelningen mellan lokalt, urbant och regionalt bidrag har beräknats i procent för årsmedelvärden vid gaturumsstationen vid Glasgatan. Som underlag har använts modellsimulerade lokala och urbana haltbidrag samt uppmätta regionala bakgrundsbidrag. Hur de olika källorna bidrar till höga dygnsmedelvärden är svårt att kvantifiera på ett rättvisande sätt, men har i tabellen nedan ändå indikerats i form av högsta bidraget till ett enskilt dygnsmedelvärde, liksom 90,4-percentil av källans bidrag till enskilda dygnsmedelvärden. Eftersom modellen och mätningen inte ger samma maxvärden, så har det maximala lokala bidraget till ett dygnsmedelvärde skattats på två sätt, antingen som simulerat maximalt gaturumsbidrag eller också uppmätt maxvärde minus regionalt och urbant bidrag för aktuellt dygn.

³ Fakta om partiklar i luft (PM_{2,5} och PM₁₀) (naturvardsverket.se)

Tabell 3 Källbidrag av PM10 som regionalt-, urbant- och lokalt bidrag

Källbidrag	Källbidrag till	2021	2022	2023	Enhet
Regionalt	Årsmedelvärde	31	24	33	%
Urbant		8	6	6	
Lokalt		61	70	61	
Regionalt	Maxbidrag dygnsmedelvärde	36	36	25	µg/m ³
Urbant		12	15	9	
Lokalt (modell)		98	171	126	
Lokalt (mätning)		467	311	173	
Regionalt	90,4-percentil dygnsmedelvärde	13	11	12	µg/m ³
Urbant		4	4	2	
Lokalt (modell)		36	63	33	
Lokalt (mätning)		31	67	43	

Resultaten visar på det lokala bidragets dominerande betydelse och att det följaktligen är lokala åtgärder som i första hand behövs för att undvika överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM10. Det urbana haltbidraget som Köping också ansvarar för är det klart minsta och nästan försumbart vad det gäller höga dygnsmedelvärden, vilket ytterligare indikerar att de åtgärder som Köping behöver vidta bör riktas mot en minskning av det lokala haltbidraget av slitagepartiklar i uttalade gaturum.

4.2 Hälsoeffekter

Partiklar bedöms vara en luftförorening med negativa hälsoeffekter. Genom exponering av partikelhalter kan upplevelser av besvär från luftvägar öka. Astmatiker är särskilt känsliga. Partiklar som andas in kan komma långt ner i lungorna och de minsta kan även passera in i blodomloppet och nå levern, hjärnan och njurarna. De hälsoeffekter som långvarig exponering av luftföroreningar genom förhöjda halter av partiklar kan medföra är förtidig död, hjärt- och kärlsjukdomar, lungsjukdomar och cancer.

Sverige är ett av de länder i Europa som har lägst halter av luftföroreningar. Trots det så beräknas omkring 6 700 personer dö i förtid varje år på grund av kvävedioxid och partiklar⁴.

Det finns ingen säker nedre gräns under vilken inga negativa hälsoeffekter riskerar att uppstå. Mot bakgrund av detta är det fördelaktigt att sträva efter så låga partikelhalter i luft som möjligt⁵.

⁴ Luftföroreningar beräknas orsaka 6 700 förtida dödsfall i Sverige varje år - IVL.se

⁵ Naturvårdsverkets publikation Luft & Miljö 2023, s.38

5. Beskrivning av Glasgatan

Mätplatsen längs Glasgatan valdes mot bakgrund av att vara ett gaturum med risk för höga partikelvärden, och således kan utgöra en så kallad hotspot. Gatan bedömdes också relevant i förhållande till kraven i 22 § Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). En mätstation i gaturum ska om möjligt vara representativ för luftkvaliteten för en gatusträcka som är minst 100 meter lång och om möjligt vara representativ för liknande platser och miljöer som inte ligger i den omedelbara närheten. Mätstationen ska också placeras där det är sannolikt att människor exponeras för de högsta halterna.

Glasgatan ligger centralt i Köpings tätort och är ca 500 meter lång med trottoarer längs båda sidorna. Det kvarter där mätningen sker är 112 meter långt. Glasgatan i sin helhet är smal med delvis långa sammanhängande byggnader och utnyttjas bland annat för transporter till sjukhuset, till järnvägsstationen men också för att komma till andra verksamheter belägna längs gatan. Längs gatan finns även flerbostadshus.

Trafikintensiteten på Glasgatan är relativt låg med en ÅDT (årsmedeldygnstrafik) på 2 500 fordon/dygn och med 5,4 % tung trafik, till stor del bestående av bussar i linjetrafik. Hastighetsbegränsningen är 40 km/h. Mot bakgrund av detta är bedömningen att det inte är hög trafikintensitet som orsakar problemet med PM10 utan att det beror på det inneslutna gaturummet och att den sand som används vid halkbekämpning mals sönder till fina partiklar av fordonstrafiken.



Bild 1. Bilden från Google maps visar en gatuvy över Glasgatan. Mätstationen är inringad på vänster sida. Angivna mått används vid gaturumsmodellering.

5.1 Luftmätningar längs Glasgatan

Mätningar har utförts sedan 2021 för kontroll av PM10 i gaturummet vid Glasgatan 20 med IVL:s P Modell S10. Mätutrustningen var inte ett godkänt mätinstrument men visade god överensstämmelse med referensmetoden vid utvärdering. Den 8 juli 2024 stoppades luftmätningarna på grund av att bytet av filter inte kunde utföras på ett sätt som var förenligt med god arbetsmiljö. Naturvårdsverket underrättades om stoppet. Köpings kommun ersatte utrustningen i oktober 2024 med ett godkänt instrument som automatiskt registrerar timvärden och de kontinuerliga mätningarna återupptogs.

Resultat från luftmätning

I tabellen redovisas resultat från mätningar av PM10 vid Glasgatan 20 för åren 2021, 2022, 2023 samt från 1 januari-20 maj 2024.

Tabell 4 Resultat från mätningar av PM10 vid Glasgatan 20. Färgmarkering vid överskridande av miljö kvalitetsnormen, MKN (rött), ÖUT (orange) och NUT (gult).

År	Årsmedel PM10		90,4-percentil dygn PM10		Antal dygn över 50 µg/m ³ av 35 tillåtna	
	µg/m ³ *	Gränsvärde	µg/m ³ *	Gränsvärde	Antal	Gränsvärde
2021	20,9	> NUT	36	> ÖUT	26	= ÖUT
2022	26,6	> NUT	74	> MKN	48	> MKN
2023	21,5	> NUT	49	> ÖUT	31	> ÖUT
2024*	21,9*		49*	12*		

*Mätvärdena disponibla från 1 januari till 20 maj 2024 (medelvärde och framför allt percentilvärdet skulle blivit lägre för helåret 2024 om fullständiga mätdata kunde redovisas.)

Det konstaterade överskridandet av miljö kvalitetsnormen vid Glasgatan 20 gäller således för antalet dygn över miljö kvalitetsnormen (50 µg/m³) under 2022 som uppgick till 48 mot tillåtna 35. För 2023 klaras miljö kvalitetsnormen med knapp marginal vad gäller 90,4-percentilvärdet. Det första året med mätningar 2021 visade ett 90,4-percentilvärde just över ÖUT. För 2024 ser antalet överskridanden hittills (12 dygn) lågt och positivt ut och kan jämföras med 2021 (24 dygn), 2022 (44 dygn) samt 2023 (28 dygn) för motsvarande inledande period av respektive år.

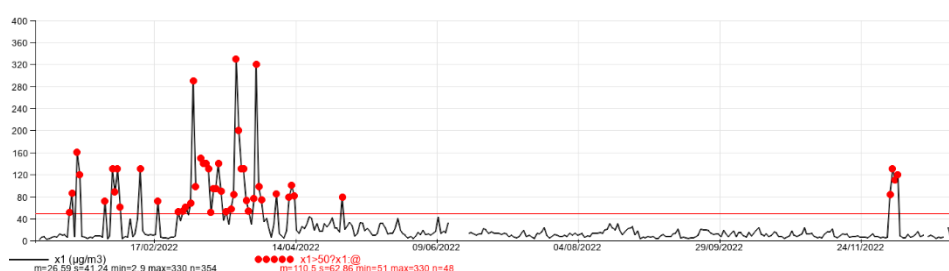
I figurerna nedan visas tidsserier av PM10-halter där dygnsmedelvärden över 50 µg/m³ är markerade i rött, 2021 (överst), 2022 (mitten) och 2023 (längst ned). Figurerna visar för alla tre åren flera höga dygnsmedelvärden under årets första fyra-fem månader, låga värden under sommaren och några enstaka höga värden i slutet av året. Problemet med höga halter av slitagepartiklar under dubbdäcks- och sandningssäsongen påverkas mycket av meteorologiska faktorer, vilket leder till stora olikheter mellan åren vad gäller hur och när de höga dygnsmedelvärdena inträffar. Till exempel är perioden med höga dygnsmedelvärden under våren 2021 relativt kort,

medan mätningen under 2023 visar höga dygnsmedelvärden från januari ända in i juni. Det senare bedöms bero på att sandupptagningen skedde senare detta år.

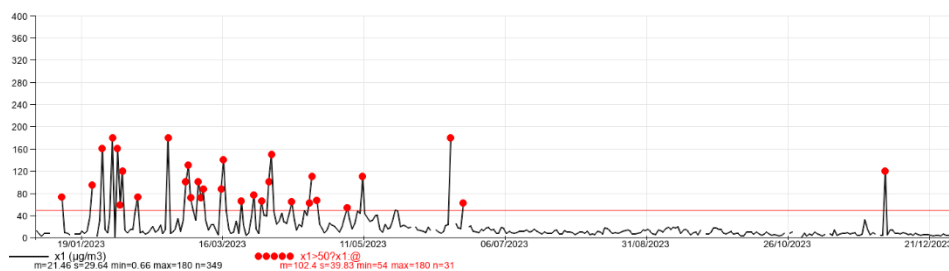
Figur 1 Visar uppmätta halter av PM10 under 2021. Röda punkter visar halter över MKN.



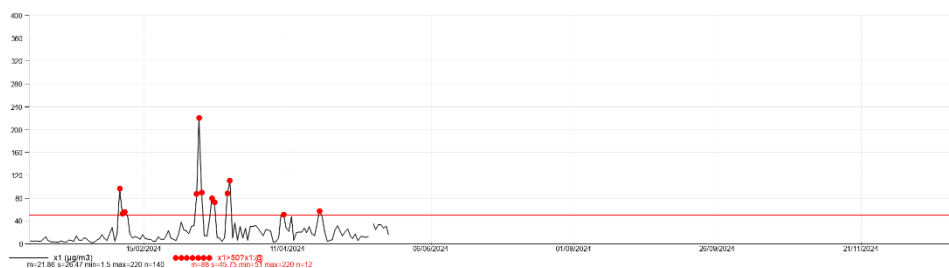
Figur 2 Visar uppmätta halter av PM10 under 2022. Röda punkter visar halter över MKN.



Figur 3 Visar uppmätta halter av PM10 under 2023. Röda punkter visar halter över MKN.



Figur 4 Visar uppmätta halter av PM10 under 2024 (till 20 maj). Röda punkter visar halter över MKN.



Faktorer som orsakar överskridanden

Trafikintensiteten på Glasgatan är relativt låg med en ÅDT på omkring 2 500 fordon/dygn), med en andel tung trafik på 5,4 %, till stor del bussar. Högsta tillåtna hastighet är 40 km/h. Det är således det inneslutna gaturummet som i kombination med sandning och slitage från dubbdäcken på vägbanan som orsakar problemet med PM10, snarare än en tät trafik. Fordon med dubbdäck som passerar ger upphov till slitagepartiklar från vägbanan och de nöter också sönder de sandpartiklar som

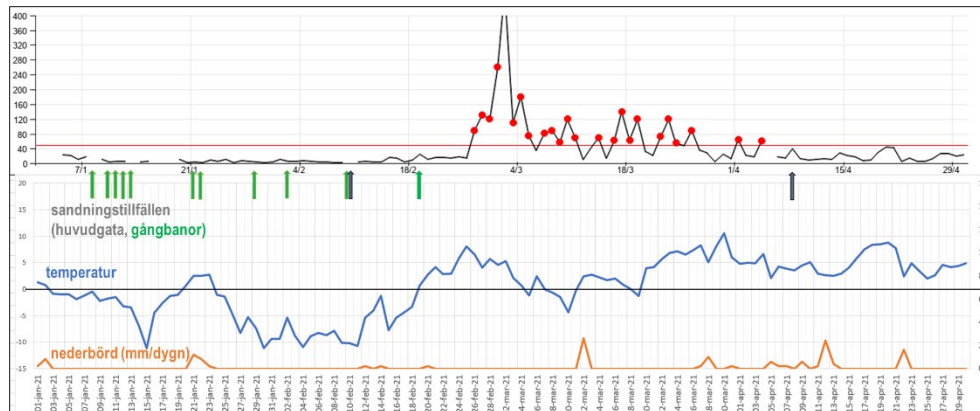
används för halkbekämpning. Slitaget och nötningen är speciellt effektiv under perioder då vägbanan är fuktig, partiklarna ackumuleras då som en depå längs vägbanan. Ofta innehåller den sand som sprids ut redan från början en mindre fraktion av små partiklar som också bidrar till depån av partiklar som kan virvla upp. När vägbanan torkar upp kommer de fordon som passerar att generera turbulens som lyfter upp det finkorniga dammet i depån och därmed orsaka radikala förhöjningar av PM10-halterna.

Körbanan längs Glasgatan sandas för halkbekämpning men det smala gaturummet med smala trottoarer alldeles invid körbanan betyder också att den sand som sprids på trottoarerna till stor del sprids vidare ner på körbanan. Längs Glasgatan ligger ett flertal arbetsplatser och offentliga verksamheter, vilket ställer krav på effektiv halkbekämpning på gångbanorna, normalt genom sandning. Ingen regelbunden sopning/tvättning/dammbindning utförs, gatan sopas likt andra gator någon gång om året. Periodvis syns större mängder sand på gatan.

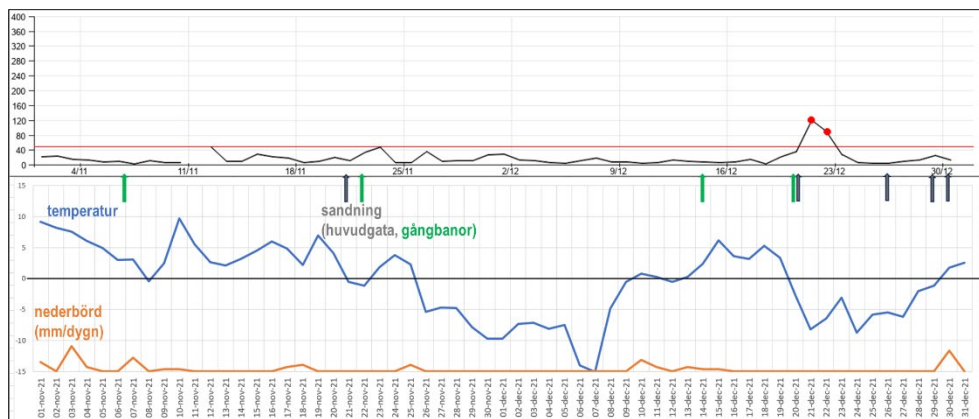
I Fig. 5–10 nedan visas dygnsmedelvärden av PM10-halter tillsammans med information när sandning sker och även meteorologiska förhållanden avseende temperatur och nederbörd, uppdelat i en vårperiod januari-april och en vinterperiod november-december. För 2023 har den första perioden förlängts till juni, då överskridanden observerades under en längre period än under 2021-2022.

Figur 5–10 Överskridanden på Glasgatan 20 i relation till meterologi och sandning för åren 2021–2023.

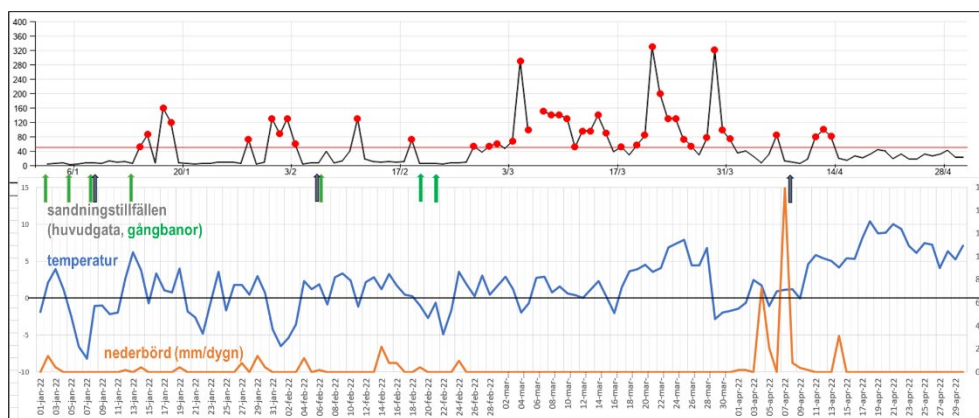
Figur 5 januari-april 2021



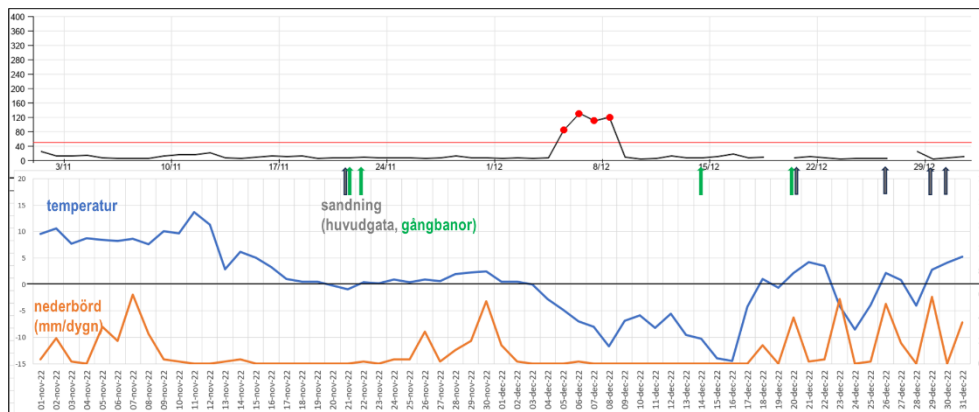
Figur 6 november-december 2021



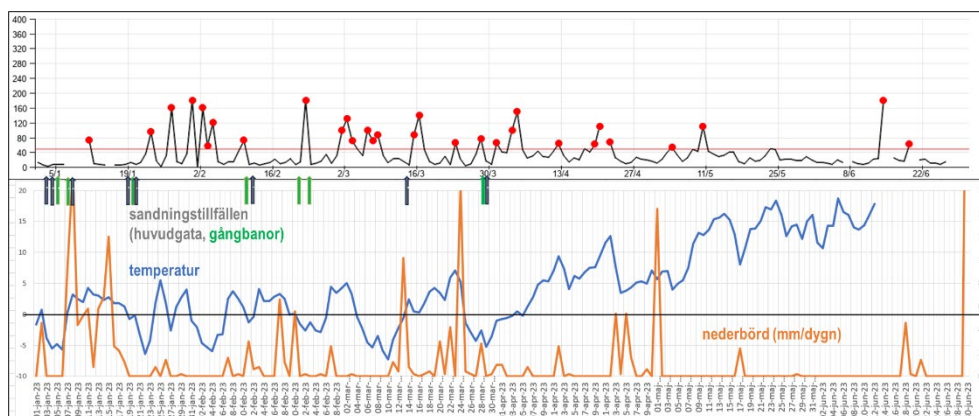
Figur 7 januari-april 2022



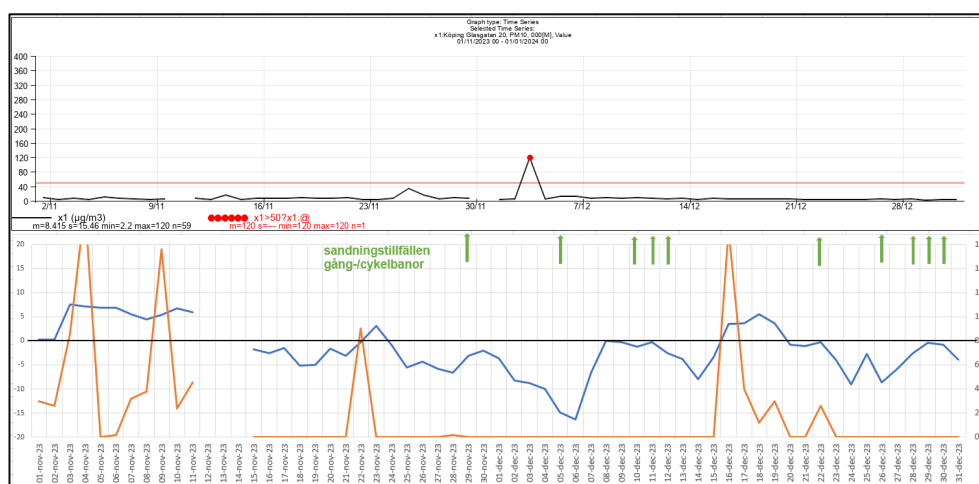
Figur 8 november-december 2022



Figur 9 januari-juni 2023



Figur 10 november-december 2023



Januari-februari 2021 med kalla temperaturer visar att mycket sandning inte omedelbart leder till höga PM10-halter, utan de kommer först i mars när temperaturen börjar pendla över noll och upptorkning sker. Motsvarande period under 2022 visade fler och kortare perioder med temperaturer över noll, vilket gav möjlighet för vägbanan att torka upp och ge halter över $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den långa torra och relativt varma perioden under hela mars 2022 bådade för det stora antalet överskridanden under detta år. Även under 2023 så låg temperaturen och pendlade runt nollan under en stor del av vintermånaderna januari, februari och mars, vilket också gav överskridanden under dagar utan nederbörd. Överskridandena fortsatte sedan under april och ända in i juni, som tidigare nämnts troligen för att den utspridda sandningen städades upp först i juni.

6. Resultat från modellsimuleringar av PM10

Västmanlands läns Luftvårdsförbund använder modeller som komplement till mätningen och som ett verktyg för ökad förståelse av orsakerna bakom överskridandet (Airviro, se <https://www.airviro.com/airviro/>). Modellsystemet har också använts för att göra scenarioberäkningar, det vill säga prognoser av de effekter som olika åtgärder ger.

I detta avsnitt beskrivs simuleringar och analyser som gjorts vid fem gaturum längs Glasgatan i syfte att undersöka om det finns ett problem med överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10 längs hela vägsträckan Glasgatan 12–22. Ett antal andra gaturum i Köpings tätort som har liknande förhållanden som Glasgatan 20 har simulerats då det även på dessa vägsträckor skulle kunna finnas en risk för ett överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10.

6.1 Simulering av Glasgatan

Eftersom problemet med höga halter längs Glasgatan till dominerande del ges av det uppvirvlade vägdamm och slitagepartiklar som uppstår under vår och höst vid upptorkning av vägbanan, har olika tester gjorts med emissionsmodellen NORTRIP i syfte att kunna återge de uppmätta överskridandena som registrerats under åren 2021–2023. Under testperioden fick Köpings kommun aktivt stöd och råd från SLB- analys (Stockholm Luft- och Bulleranalys, miljöförvaltningen) som har deltagit i utvecklingen av NORTRIP. Som ett resultat av testerna uppdaterades en parameterfil av standardvärden. När specifik information inte finns så antas som standard också att vägarna inom kommunen både saltas och sandas.

Testerna visade tidigt att påslagning/avslagning av saltning hade relativt liten betydelse för halterna. Det visade sig också att det enda sättet att få de simulerade halterna att bli så höga som de uppmätta var att öka mängden sand som sprids. Alla simuleringar har därför gjorts med påslagen saltning och sandning, men de två aktivitetsvärden som anger hur mycket och hur ofta sand sprids vid förhållanden då halka kan uppstå enligt rådande meteorologiska förhållanden har justerats. Övriga processer involverade i vägunderhållet, som snöröjning, kontinuerlig rengöring och dammbindning är avstängda i emissionsmodellen NORTRIP.

Gaturummet där mätinstrumentet finns benämns Glasgatan 20. Simulerade halter jämförbara med mätresultaten erhöles för år 2021 om sandmängden justerades upp till 1 000 g/m². För år 2022 blev överensstämmelsen bättre med 1 500 g/m² och för 2023 2 000 g/m². För samtliga tre åren har det minsta möjliga uppehållet mellan varje sandningstillfälle justerats från standardvärdet 14 dagar till 8 dagar, dvs sandningsfrekvensen har därmed justerats uppåt. Simuleringar med samma modellparametrar har sedan gjorts för alla 5 gaturum längs Glasgatan, från Nygatan (Glasgatan 12) till infartsvägen till sjukhuset (Glasgatan 22), detta för det meteorologiskt värsta året 2022. Den simulerade delen av Glasgatan har ett trafikflöde på 2 500 fordon/dygn med 5,4 % tung trafik. Hastighetsbegränsningen är 40 km/h.

I samband med försöken att få simulerade värden att efterlikna de uppmätta observerades en tendens till att de simulerade höga halterna under januari till april liknade de som uppmätts, men att modellerade halter under maj-juni ofta låg högre än de uppmätta. Detta har tolkats som att den depå av partiklar som skapades under all sandning under våren inte minskade i den takt som mätningarna indikerade. En möjlig förklaring till att modellen gav för höga halter under maj-juni antogs kunna vara frånvaron av rengöring/sandupptagning/sopning i modellen. I verkligheten sker i hela Köping en årlig sandupptagning och rengöring ungefär i maj. För att i någon mån efterlikna detta så har samtliga simuleringar längs Glasgatan delats upp i två delar: En första del simulerar januari till och med april, med start av NORTRIP i oktober året innan för att det ska finnas en depå av ackumulerade partiklar på vägbanan när året inleds. Den andra delen simulerar perioden maj till och med december och där startas NORTRIP i mars, dvs två månader innan spridningssimuleringen börjar. Med detta kommer den simulerade depån som byggs upp under vintern att till en del (men inte fullständigt) "städas" bort den första maj. Med denna omstart av modelleringen ges en viss effekt av den årliga sandupptagningen och sopningen. Tekniken med omstart bygger således på observationer vid jämförelse med mätdata och bör bara användas för gaturum med mycket sandning och med låga trafikflöden, det vill säga relativt extrema förhållanden liknande de som råder längs Glasgatan.

De fem olika gaturummen har i modellen beskrivits med värden enligt tabell 5 nedan. De 12 sista raderna avser hushöjder i olika kompassriktningar, utgående från respektive väglänks mittpunkt. Mätplatsen (20) och även länken närmast Nygatan (12) är de mest utpräglade gaturummen. Dock har alla väglänkar utom Glasgatan 14 relativt höga hus på sydvästra sidan.

Tabell 5 Bredd av gaturum respektive körbana samt hushöjder i olika riktningar, information som är av betydelse för gaturumsmodellen OSPM.

Glasgatan nr.		12	14	16	20	22
Avstånd till hus, meter		11	12	9	8	8
Vägbredd, meter		6	6	6	5	5
Kompassriktning, hushöjder i meter	0-30	12	9	12	12	3
	30-60	12	4	8	6	3
	60-90	9	3	4	6	10
	90-120	4	4	3	8	3
	120-150	6	10	4	10	3
	150-180	10	12	10	10	3
	180-210	12	8	7	10	10
	210-240	12	4	10	10	10
	240-270	12	4	12	10	10

	270–300	12	6	6	10	10
	300–330	12	10	8	10	10
	330–360	12	12	8	12	3

Resultat från simulering av Glasgatan

En första slutsats kan dras redan från de simulerade gaturumsbidragen från lokal trafik på de fem delsträckorna av Glasgatan, där modellen anger ett värde för sydvästra sidan och ett för den nordöstra sidan. Slutsatsen är att det lokala haltbidraget till den sydvästra sidan alltid är högre än de längs den nordöstra, vilket beror på tätare husbebyggelse på den sydvästra sidan samt på meteorologiska faktorer. Eftersom mätplatsen också ligger på den sydvästra sidan så har modellerade totalhalter beräknats enbart för denna sida. Det urbana bakgrundsbidraget kommer från simulerad påverkan från trafiken i Köping (där har en standarduppsättning av modellparametrar använts för NORTRIP) samt från samtliga punkt-, area- och gridkällor⁶ i och runt om stan. Därtill har adderats ett regionalt bidrag baserat på uppmätta timvisa PM10-halter i Norunda Stenen⁷. De urbana och regionala bakgrundsbidragen bidrar lika mycket till sydvästra och nordöstra sidan, så totalhalterna kommer också att vara högst på den sydvästra sidan.

Första resultat att redovisas är de bästa överensstämmelserna som erhöles mellan simulerade och uppmätta värden tabell 6.

Tabell 6 Jämförelse mellan simulerade och uppmätta PM10-halter vid Glasgatan 20, sydvästra sidan. I jämförelsen ingår enbart dagar där det finns både registrerat mätvärde (Mät) och simulerad totalhalt (Sim).

År	Sandmängd, g/m ²	Årsmedelvärde, µg/m ³		90,4-percentil, µg/m ³		Antal dygn>50	
		Mät	Sim	Mät	Sim	Mät	Sim
2021	1000	20,9	19,8	36	43	26	27
2022	1500	26,6	24,3	74	68	48	50
2023	2000	21,5	17,7	49	46	31	25

Trots att modellantagandet är att mest sand sprids ut under 2023 ger de meteorologiska förhållanden under detta år det lägsta simulerade årsmedelvärdet och även betydligt färre höga dygnsmedelvärden än under det värsta året 2022. Detta indikerar meteorologins betydelse och att utvärderingar av en viss åtgärd genom PM10-mätningar bara kan ske genom att jämföra två platser där åtgärden endast genomförs på den ena.

⁶ Gridkälla: Emissioner representerade som ett marknära rutnät. I utsläppsdatabasen är har dessa en rumslig upplösning av 1x1 km².

⁷ Norunda stenen: Mätstation i rural bakgrundsmiljö i Uppland ca 25 km nordnordväst om Uppsala.

Med parametersättningar enligt de som gav bästa överensstämmelsen för år 2022 så har övriga gaturum längs Glasgatan simulerats för samma år, se tabell 7.

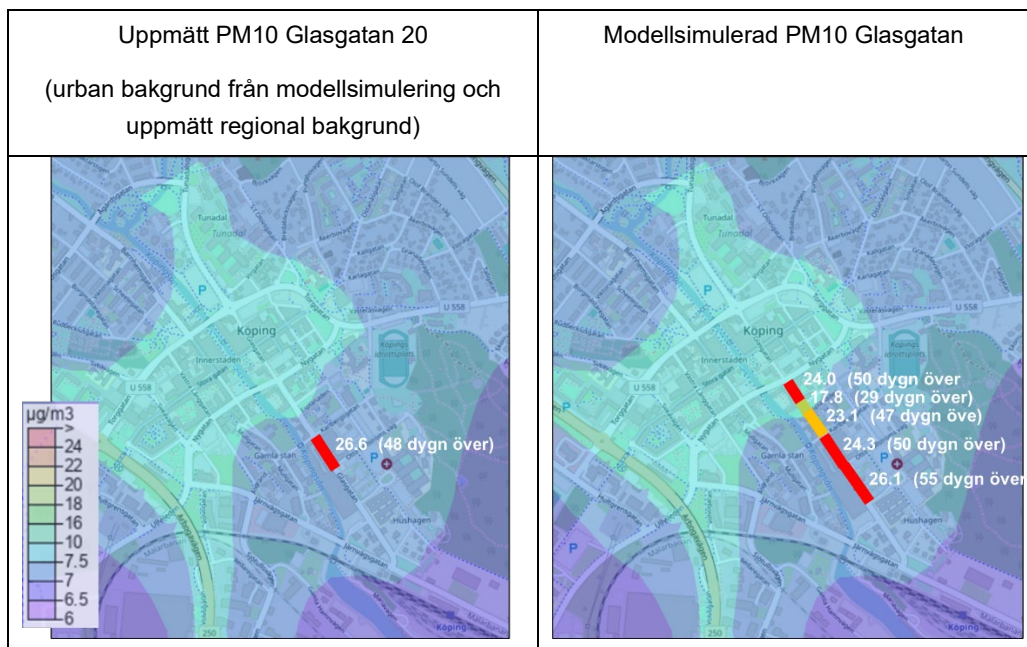
Tabell 7 Simulerade halter för år 2022 vid fem olika adresser/gaturum längs Glasgatan.

År 2022	Årsmedelvärde, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				90,4-percentil, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Antal dygn>50
Glasgatan nr.	Totalhalt	Gaturum	Urbant	Regionalt	Totalhalt	Antal
12	24,0	16,5	1,6	5,9	67	50
14	17,8	10,2	1,7	5,9	44	29
16	23,1	15,6	1,5	5,9	64	47
20	24,3	17,1	1,3	5,9	68	50
22	26,1	18,7	1,5	5,9	74	55

Som framgår av tabellen ovan så ger modellen de högsta PM10-halterna i gaturummet Glasgatan 22, vilket är högre än vid mätplatsen Glasgatan 20. Hushöjder längs den sydvästra sidan är liknande de längs mätplatsen men väglänken är längre, vilket kan vara en orsak till de högre värdena. Samtidigt är den nordöstra sidan längs Glasgatan 22 betydligt mer öppen jämfört med Glasgatan 20.

Nedanstående figur sammanfattar resultat från mätning (vänster) och modellering (höger) avseende 2022, året med konstaterat överskridande. Resultaten pekar på att åtgärder behövs för hela den simulerade vägsträckan.

Figur 11 Jämförelse mellan uppmätt årsvärde och antal dygn över MKN vid mätningen Glasgatan 20 (vänster) och modellsimulerade halter längs fem gaturum Glasgatan 12 – 22.



6.2 Simulering av andra gaturum

I enlighet med luftkvalitetsförordningen har en kartläggning gjorts över ytterligare gaturum där överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10 skulle kunna förekomma. Utifrån information om centralt belägna gaturum med relativt hög årsmedeldygnstrafik har gaturummen i tabell 8 identifierats.

Tabell 8 Gaturum där överskridande av miljökvalitetsnorm för PM10 behöver undersökas.

Gatunamn	Beskrivning	ÅDT*, antal fordon
Torggatan	Vid O'Learys	6 700
Sveavägen	Vid korsningen Stora Gatan	4 700
Nygatan	Mellan Östra- och Västra Långgatan	4 000
Torggatan	Vid Stora Torget	3 800
Östra Långgatan	-	900

* ÅDT, årsmedeldygnstrafik

För att göra modellering av situationen i ovan nämnda gaturum har antaganden gjorts i syfte att så långt möjligt efterlikna de förutsättningar som var aktuella vid mätplatsen vid Glasgatan 20. De antaganden som gjorts i modelleringen för dessa gaturum är:

- Parametersättningar och simuleringmetodik med omstart av modellen den första maj, samma som Glasgatan
- Enbart simulering för 2022 (mest kritisk meteorologi)
- Simuleringar utförda med två varianter av ökad sandning, max-alternativet enligt det som gav bäst överensstämmelse vid Glasgatan 20 för år 2022 (1 500 g/m²) samt ett alternativ med lite mindre sandningsmängd (1 000 g/m²)

Bild 2 Information om gaturummet längs Torggatan

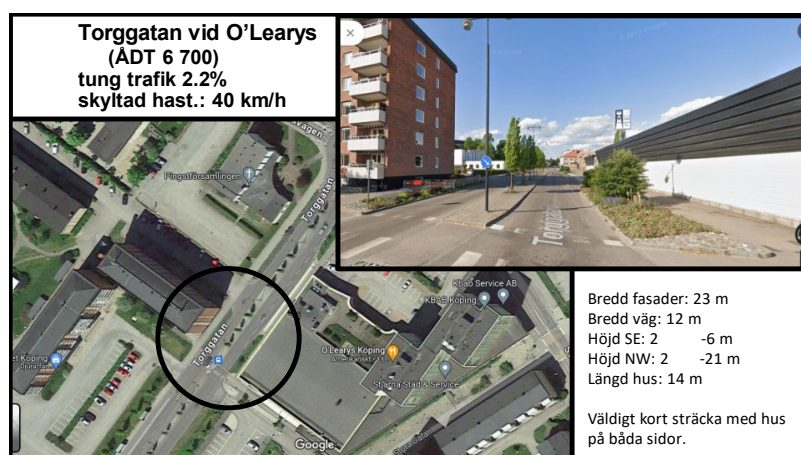


Bild 3 Information om gaturummet längs Sveavägen

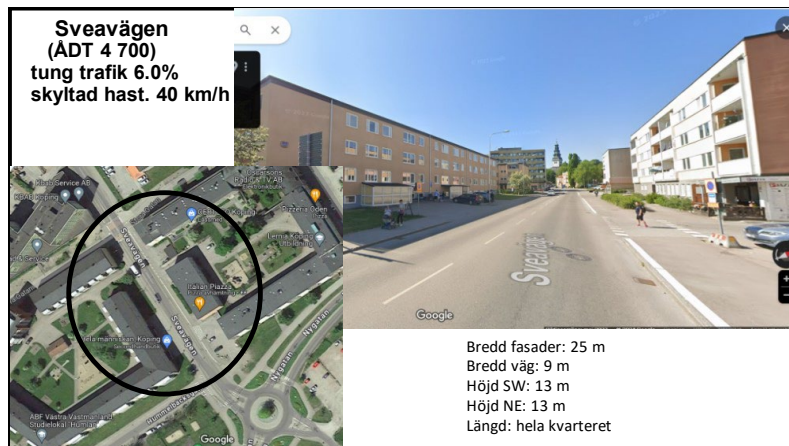


Bild 4 Information om gaturummet längs Nygatan

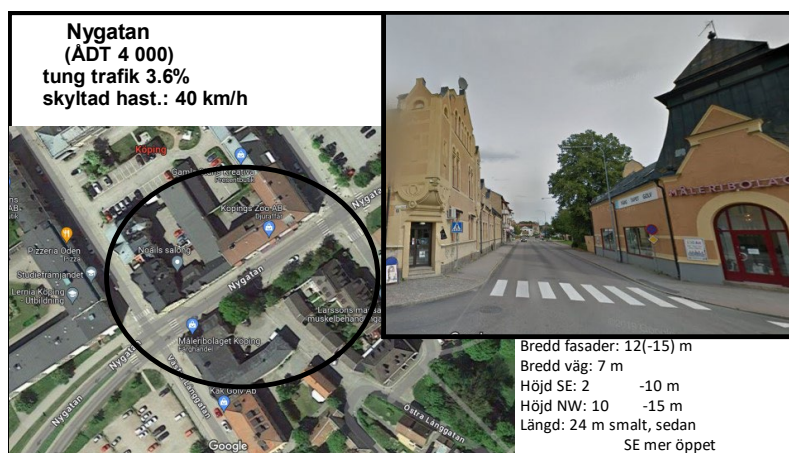
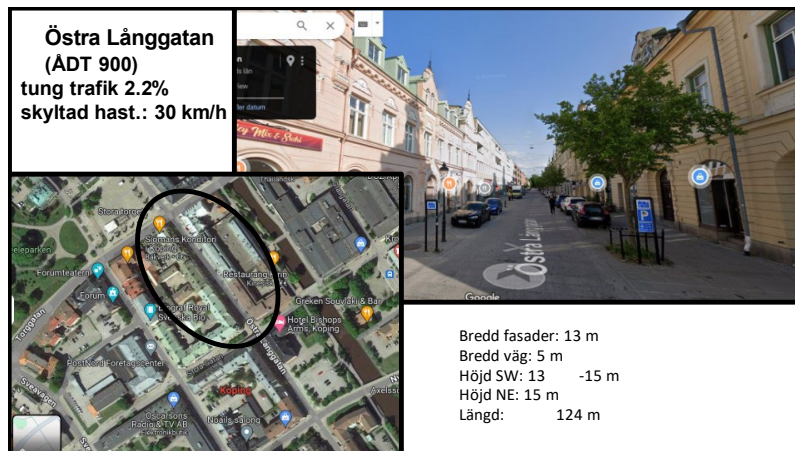


Bild 5 Information om gaturummet längs Torggatan



Bild 6 Information om gaturummet längs Östra Långgatan



Resultat från simulering av andra gaturum

Resultaten från simuleringarna presenteras i figur 12 nedan. För att tolka resultaten så bör man ha i åtanke avsikten med de två alternativen för ökad sandning. Max-alternativet (i diagrammet illustrerat med röda staplar) innebär att varje gaturum belastas med lika mycket sand per kvadratmeter som Glasgatan 20. Inget av de fem gaturummen ute i staden är lika smala som Glasgatan och därför kan det ifrågasättas om den sammanlagda effekten av trottoar- och körbanesandning kan resultera i att lika stora mängder tillförs den depå som finns tillgänglig för uppvirvling. Av den anledningen redovisas ett alternativ med mer måttligt förhöjd sandning, för vilket resulterande PM10-halter illustreras med blå staplar.

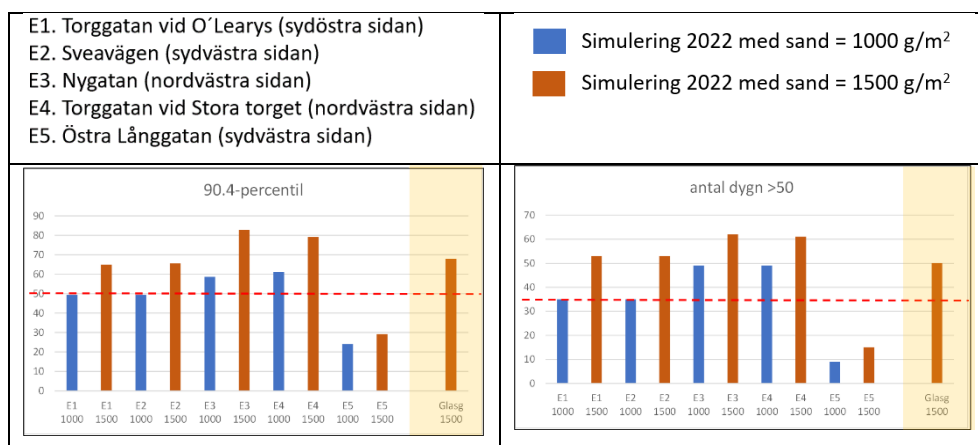
Gaturummet E5 har en ÅDT på bara 900 fordon/dygn och visar, oberoende av sandningsmängd, ingen risk för överskridande av miljökvalitetsnormen. Övriga fyra gaturum har samtliga ÅDT som är betydligt högre än Glasgatan, men de är samtidigt bredare vilket gör att halterna ändå inte ökar i linje med ÅDT. Dock ser vi att för gaturummen E3 och E4 ges med max-alternativet för sandning något fler överskridanden än vid Glasgatan. Med det lägre sandningsalternativet ges för dessa gaturum i centrala Köping halter strax under de som modelleras för Glasgatan 20.

Slutsatserna av modelleringen av de fem gaturummen:

- Det finns risker för överskridande av miljökvalitetsnormen på fyra av de identifierade gaturummen (E1, E2, E3 och E4), även om vi antar att effekten av halkbekämpningen med sand är något lägre än vid den smala Glasgatan.
- Glasgatan är representativ mätplats då det är osannolikt att det finns något annat gaturum i Köping som skulle kunna ge högre halter av PM10, även om trafikvolymen är betydligt högre än Glasgatans 2 500 fordon/dygn.
- Fortsatt undersöka om dessa gator sköts på samma sätt som Glasgatan så att modellen är tillämplig och att rätt parametrar används i modellen. Inga faktiska mätningar har gjorts.

- Gaturummet E5. Östra Långgatan kan avskrivas från misstanke om risk för överskridande. För Östra Långgatan råder gångfartshastighet och sträckan städas även mera frekvent.

Figur 12 Simulerade 90,4-percentiler och antalet dygn med halter över 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för 2022 i fem olika gaturum som identifierats kunna ge höga halter av PM10.



7. Effekter av olika åtgärder

I detta avsnitt görs en bedömning av den effekt som kan förväntas av olika åtgärder. Som underlag används dels modellsimulering där emissionsmodellen NORTRIP kvantifierar effekten av några tänkbara åtgärder, dels undersöks i litteraturen hur andra kommuner har bedömt effekterna.

Som referens för utvärderingen av olika åtgärder används modellresultaten för Glasgatan 20 under året 2022, det vill säga det år som innebar överskridande av miljökvalitetsnormen. De inställningar som görs i NORTRIP innebär att saltning och sandning utförs, men ingen regelbunden rengöring och ingen dammbindning. För att simulera den sandupptagning som sker runt månadsskiftet april-maj startas modellkörningen om den första maj, vilket medför att mycket av partikeldepån på körbanan försvinner. Modellen bestämmer hur saltning och sandning sker enligt de meteorologiska förutsättningarna samt några riktlinjer:

Saltning

Sker för temperaturintervallet -8 till -2 °C samt en luftfuktighet på 95 % och högre.

Sandning

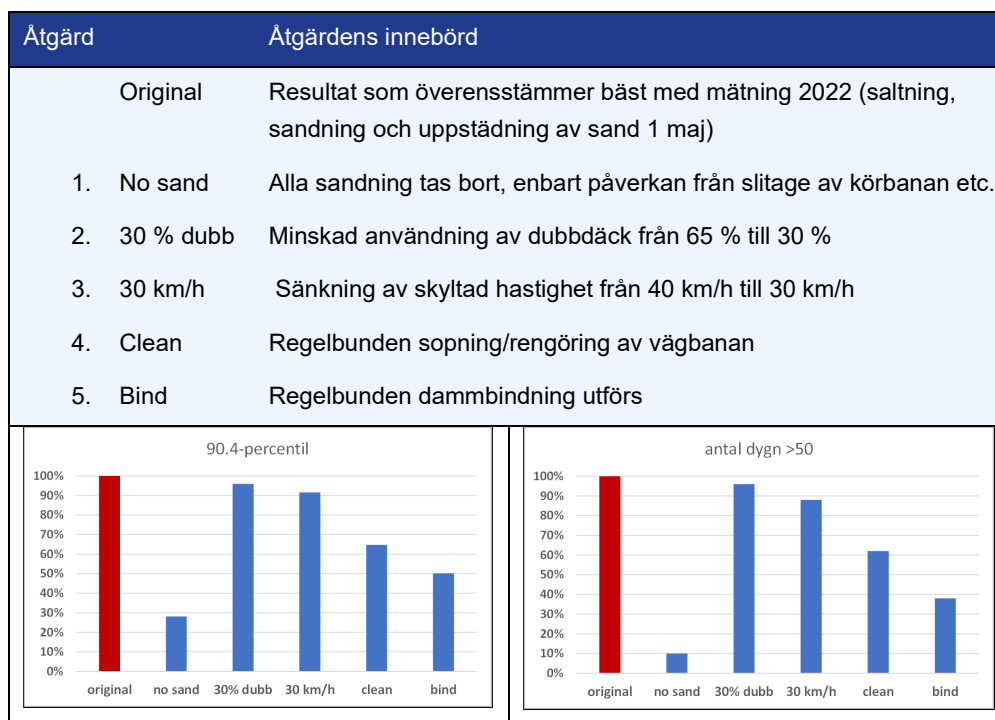
Sker för temperaturer under -2 °C och där viss nederbörd skett eller förväntas ske inom kort. Sandningsmängd har ökats till 1 500 g/m² (standardvärde 250 g/m²). Efter en sandning kan nästa sandning ske tidigast efter 8 dygn (standardvärde 14 dygn).

När det gäller NORTRIP finns det möjligheter att utföra enklare tester på fem olika åtgärder:

1. Att helt upphöra med sandning av både trottoarer och körbana.
2. Att reducera dubbdäcksandelen genom ett lokalt förbud på Glasgatan (i exemplet har reduceringen antagits ske från 65 % till 30 % av personbilarna).
3. En sänkning av högsta tillåtna hastighet på Glasgatan, från 40 km/tim till 30 km/tim.
4. Åtgärden regelbunden rengöring slås på i NORTRIP. Modellen simulerar rengöring med samtidig vätning under perioden november – april för temperaturer över 0 °C, med minst 3 dygn mellan varje rengöring.
5. Åtgärden dammbindning slås på i NORTRIP. Modellen simulerar tillförsel av dammbindande salt dagtid under perioden november – april om det inte regnat de senaste 6 timmarna alternativt kommer att regna inom de kommande sex timmarna (NORTRIP har tillgång till meteorologiska timdata för hela 2023. NORTRIP beräknar även fuktigheten på vägbanan och dammbinder bara om den är under ett visst värde. Dammbindning kan ske maximalt var tredje dag.

I figur 13 nedan redogörs den procentuella reduktion av PM10 avseende totalhalter (dygnsmedelvärden) som de olika åtgärderna får enligt simulering i NORTRIP. Åtgärderna beskrivs först i figuren, därefter åtgärdernas procentuella reduktion i diagrammen.

Figur 13 Procentuella reduktioner av PM10 avseende dygnsmedelvärden som de olika åtgärderna får enligt simulering i NORTRIP.



Storleken på de effekter på höga dygnsmedelvärden av PM10 som ges i modelltestet diskuteras i avsnitt 7.1–7.5 tillsammans med de erfarenheter som andra kommuner publicerat i olika rapporter.

7.1 Åtgärd-Ingen sandning

Modelltestet visar stor effekt för åtgärden ingen sandning, vilket innebär en 70-procentig sänkning av 90,4-percentilen och en 90-procentig sänkning av antalet dygn över 50 µg/m³, vilket visar orsaken till problemen längs Glasgatan. Det är inte de dubbdäcksförsedda bilarnas slitage på vägbanan som genererar de höga koncentrationerna, utan det faktum att upprepade sandningar leder till en depå av sand på körbanan som sedan nöts ner till PM10 av det måttliga antalet fordon som passerar varje dygn. Under längre torra perioder med temperaturer över noll, som till exempel den som inträffade i mars 2022, virvlas dessa depåer av PM10 upp i luften.

Relevanta erfarenheter från andra kommuner är inte helt lätt att identifiera då de flesta åtgärdsprogram och studier kring PM10-överskridanden gäller vägar med höga trafikvolym. Dock har Östersund nyligen publicerat ett åtgärdsprogram där det förekommer överträdelser på gator med ÅDT ner till 6 000 fordon/dygn⁸. Där poängteras vikten av att sprida så lite sand som möjligt och låta den ligga kvar så kort tid som möjligt. Ett beslut fattades också att gå över till ett grövre grus för vintersandning.

⁸ Åtgärdsprogram Östersund, 2022

I Visby är mätplatsen nära en väg med betydande trafik med fler än 10 000 fordon/dygn och mätplatsen är inget regelrätt gaturum. Vintersandning har tidigare utförts med sand från Gotland som har hög kalkhalt, en åtgärd för att minska PM10 är därför att byta ut denna till en hårdare granitkross⁹.

Linköping med problem längs Hamngatan där trafikvolymen är hög har bytt till en grövre sandfraktion på 4–8 mm och försöker begränsa mängden¹⁰.

I Hedemora rapporteras överskridande för en ÅDT av 8 000 fordon/dygn och där diskuteras att införa mer våtsopning samt att minska trafikvolymen¹¹.

Den kommun som rapporterar ett PM10-problem som mest liknar det i Köping är Piteå. Mätningar på Prästgårdsgatan i Piteå som är en smal gata där sandning sker frekvent, visar på överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10 år 2020. Detta trots en ÅDT på bara 2 065 fordon/dygn¹². Under 2020 visade 39 dygn värden med halter över 50 µg/m³ medan det för 2021 var 26 dygn, år 2022 23 dygn och år 2023 också 23 dygn. Enligt uppgift från SMHI¹³ sandades det mycket mer under året 2020 då överskridandet registrerades. SMHI¹³ testade i NORTRIP att öka sandningsmängden och öka frekvensen av sandningar, detta för att få modellen att ge värden som mer liknade uppmätta värden, det vill säga samma typ av förändringar i NORTRIP:s indataparametrar som ligger bakom modelleringen av Glasgatan.

Även om erfarenheterna från andra kommuner huvudsakligen gäller gator med betydligt högre trafikvolym än vad Glasgatan har så förordas generellt en minskning av sandspridningen samt en ökad hårdhet och storlek på den sand som sprids ut. Modelltestet pekar entydigt på minskad sandning som det mest kraftfulla sättet att minska framtida PM10-halter.

På en nätverksträff som hölls på Naturvårdsverket den 27–28 maj 2024 presenterade VTI¹⁴ (Statens väg- och transportforskningsinstitut), resultat från projektet NORDUST II. Där ingår en handledning i "Best practices" vad gäller drift och underhåll med avsikt att sänka PM10-halterna. Vad gäller sandning så rekommenderas:

- Ersätt sand med salt där det är möjligt
- Använd bra material med hög slitstyrka och fragmenteringsmotstånd
- Undvik att lägga ut fint damm från början genom att använda siktat och/eller tvättat material grövre än 1–2 mm (inte 0-X mm fraktioner)
- Använd bara sand där det verkligen behövs (busshållplats, branta backar) och där spridningen är mindre (gång- och cykelbana)
- Lägg inte ut onödigt stora givor
- Ta upp sanden torra perioder under vintern (åtminstone i miljöer där många vistas och utsätts för höga halter)
- Tidigarelägga vårstädningen och prioritera miljöer där många vistas

⁹ Åtgärdsprogram Visby, 2019

¹⁰ Handlingsplan för partiklar, PM10, 2021–2026, Linköping

¹¹ Hedemora kommuns hemsida, 2024

¹² Åtgärdsprogram Piteå, 2022

¹³ SMHI-rapport 2022–41

¹⁴ Mats Gustafsson, Fil. Dr., senior forskare, VTI

7.2 Åtgärd-Minskad dubbdäcksanvändning

Modelltestet indikerar en marginell reduktion av halterna, detta i kontrast till rapporter från Stockholm¹⁵ som pekar på minskad dubbdäcksandel som en viktig förklaring till att Stockholm nu klarar miljökvalitetsnormen.

Anledningen till höga PM10-halter vid Glasgatan i Köping, liksom Prästgårdsgatan i Piteå beror inte på mycket trafik utan på att en stor mängd sand ackumuleras på körbanan. Mot bakgrund av detta är minskad dubbdäcksandel inte en effektiv åtgärd. De måttliga effekter som rapporteras gäller vid en halvering av dubbdäcksandelen i Gävle, 5–11 %, rapporteras också vara störst för gator med mycket trafik¹⁶.

Erfarenheter från mer än tjugo års åtgärder i Stockholm för att få ner antalet överskridanden av miljökvalitetsnormen vad gäller PM10 dygnsmedelvärden visar en imponerande effekt. Trots höga trafiksiffror med ÅDT i gaturum på mer än 20 000 fordon/dygn så visar de mätningar som görs i Stockholms trafikmiljöer inga överskridanden av miljökvalitetsnormen under 2023. Åtgärderna är flera, men vid nätverksträffen på Naturvårdsverket 27–28 maj 2024 lyfte SLB-analys¹⁷ fram de effekter som lokala dubbdäcksförbud på vissa gator haft för den totala dubbdäcksanvändningen i Stockholm. Från nivåer som Stockholm hade innan dubbdäcksförbudet, dvs 60–70 %, har minskningen av dubbdäcksandelarna från 2010 till 2023 sett ut på detta sätt:

- Infartsleder: från 67 % ner till 38 %
- Sveavägen (central väg utan dubbdäcksförbud): från 55 % till 26 %
- Hornsgatan (central väg med dubbdäcksförbud sedan 2010): från 40 % till 12 %

Med anledning av ovanstående slutsatser från Stockholm kan det finnas anledning att fundera på lokala dubbdäcksförbud på några vältrafikerade vägar i Köping, dock inte för att lösa akuta problem på Glasgatan, utan för att på lång sikt minska den totala andelen dubbdäck och genereringen av slitagepartiklar i hela kommunen.

7.3 Åtgärd-Sänkt hastighet

Modelltestet indikerar en 10–15 % reduktion av de högsta dygnsvärdena. Effekten är inte radikal men kan eventuellt vara av intresse eftersom den är kostnadseffektiv.

Anledningen till de reducerade halterna är troligen mest att uppvirvlingen av PM10-depån som finns ackumulerad på vägbanan blir lägre med lägre hastighet. I en SLB-rapport¹⁸ indikeras för Gävle en effekt av sänkt hastighet kring 10 % vad gäller höga dygnsmedelvärden.

Mätningar i Stockholm har dock visat att förändringar i skyltad hastighet inte alltid ger den effekt man förväntar sig, detta då svenska bilister är relativt dåliga på att följa

¹⁵ Luften i Stockholm 2023

¹⁶ Underlag till åtgärdsplan i Gävle kommun, SLB-analys, Rapport 43:2022

¹⁷ Michael Norman, Fil. Dr, SLB-Analys

¹⁸ Underlag till åtgärdsplan i Gävle kommun, SLB-analys, Rapport 43:2022

hastighetsbegränsningar. En förändring från 50 till 30 km/h på Hornsgatan gav en reell hastighetsförändring från 45 till 42 km/h¹⁹.

7.4 Åtgärd-Ökad rengöring

Enligt modelltestet skulle en insats med frekvent rengöring av vägbana och trottoarer kunna leda till reducering av 35–40 % av de höga dygnsmedelvärdena. Det gäller dock att rengöringen genomförs utan att den skapar dammoln som temporärt kan höja halterna av PM10. Prästgårdsgatan i Piteå uppvisade höga PM10-halter år 2020, trots frekvent städning och en förklaring till detta tros vara att städningen skapade dammoln och därmed också kortvarigt höga PM10-halter²⁰. Det ska dock poängteras att dammolnen är kortvariga och att deras påverkan på de dygnsmedelvärden som regleras enligt miljökvalitetsnormen torde vara relativt marginella. Den tekniska svårigheten ligger troligen i att kunna sopa upp de minsta partiklarna på körbanan, vilka är de som bidrar till PM10.

Ett sätt att minska genereringen av dammoln är att samtidigt duscha vägbanan med vatten. Det finns dock nackdelar med vattenbegjutning då detta inte fungerar i minusgrader men även att uppsopningen av fina partiklar blir mindre effektiv med fuktig sand²¹. Den mest effektiva metoden är istället att rengöra utan vatten men med hjälp av vakuumsug som tar upp partiklar utan att skapa dammoln. En rengöring med vakuumsug går att använda även i minusgrader och ger dessutom möjligheter att bättre få upp de mindre partiklarna. Det finns utrustningar med vakuumsug som är certifierade för att effektivt ta upp PM10 och PM2,5.

En observation att tänka på vid sopning av vägbanan är också att försöka få upp de större depåer som ansamlas vid trottoarkanterna, utan att först med en kantborste sprida ut dem över den övriga körbanan med avsikt att därefter försöka suga/borsta upp partiklarna. Eftersom det aldrig går att få upp alla små partiklar leder utborstningen från kanten snarare till ökad uppvirvling då partiklarna ute på körbanan kommer att hamna direkt exponerade för fordonens däck.

I Best practices från NORDUST II-projektet finns följande rekommendationer avseende städning (från nätverksträffen på Naturvårdsverket 27–28 maj 2024):

- Städa så tidigt som möjligt på säsongen för att undvika uppbyggnad av dammförrådet och minska det som redan ansamlats
- Vid temperaturer under noll kan torr vakuumsugning användas
- Lägre hastighet vid sopning ger bättre effekt
- Städning bör göras områdesvis för att minska risken att damm dras in från ostädade gator
- Städning av gång- och cykelbanor bör göras före eller samtidigt som rengöring av gatan

¹⁹ M. Norman, nätverksträff 28–29 maj 2024

²⁰ SMHI-rapport 2022–41

²¹ M. Norman, den 19 februari 2024

Även städning i form av snöröjning är positivt för att minska den mängd sand som bidrar till partikeldepåer.

7.5 Åtgärd-Dammbindning

Modelltestet visar på effekter motsvarande en halvering av antalet höga dygnsmedelvärden. Även i SLB-rapporten från 2022²² indikeras en effekt av dammbindning på 20–40 %, detta byggt på mätningar och analyser vid Kungsgatan i Gävle 2017–2021. Andra studier och rekommendationer pekar också på effekter uppåt 40 % på PM10-halten dagen efter att dammbindning gjorts och vissa rapporterar effekt även nästkommande dag. Dock visar alla studier att dammbindningens effekter kan vara kortvariga.

Från NORDUST II Best practices:

- CMA (kalciummagnesiumacetat) och $MgCl_2$ (magnesiumklorid) används ofta i 25 % lösning och med dos 10 g/m². $CaCl_2$ (kalciumklorid) används i 10 % lösning.
- Viktigt med timing behöver baseras på väderprognos och aktuell partikelhalt
- Bör ske så nära morgontrafikens start som möjligt.
- Upprepas efter 2–3 dagar
- Observera risk för halka, speciellt vid för hög dos.

7.6 Sammanfattning av de analyserade åtgärderna

För Glasgatan bör i första hand allt göras för att minska mängden sand som sprids på trottoarer och vägbanan. Om möjligt bör hårdhet och storlek ökas på den sand som sprids. Så fort de meteorologiska förhållandena tillåter bör sanden tas upp, helst med hjälp av vakuumsug som arbetar utan vätning, även under pågående vintersäsong. Om möjligt bör även snöröjning ske. Dessa åtgärder kan eventuellt kombineras med en sänkning av hastigheten till 30 km/h. Om dessa åtgärder inte räcker till bör dammbindning övervägas.

Ett förbud mot dubbdäck på Glasgatan skulle ge en relativt liten effekt lokalt på mätplatsen. Trots erfarenheter från Stockholm gällande dubbdäcksförbud är bedömningen att ett förbud inte löser det akuta problemet på Glasgatan. Det kan dock finnas anledning att fortsatt undersöka effekten av ett dubbdäcksförbud på andra vältrafikerade vägar i Köping för att på sikt minska den totala andelen dubbdäck och generering av slitagepartiklar i kommunen.

²² Underlag till åtgärdsplan i Gävle kommun, SLB-analys, Rapport 43:2022

8. Åtgärder, påbörjade och möjliga

De åtgärder som väljs ska ge så hög effekt som möjligt och samtidigt vara kostnadseffektiva. Åtgärder som medför ökade kostnader behöver tas med i budgetprocessen.

8.1 Påbörjade åtgärder

Åtgärd 1	Ingen sandning. Sand ersätts med vägsalt på vägbanan. Påbörjades under vintersäsongen 2023/2024.
Uppskattad effekt i minskning av partikelhalt	Medel till stor effekt ²³
Kostnad	Ingen större kostnadsökning att ersätta sand mot salt.
Uppföljning	Genom fortsatta mätningar av partikelhalterna för PM10. Särskilt intressant är tidsperioden mellan den 1 november 2023 till och med april 2024.

Modelltestet i stycke 7.1 visar stor effekt för åtgärden ingen sandning. Utifrån detta har åtgärden att ersätta sand med salt för halkbekämpning på vägbanan prioriterats under vintern 2023–2024 och fortsätter 2025 och tillsvidare. Observera dock att sandning har fortsatt ske på trottoarerna. Sand kan komma att användas om väderförhållandena så kräver. Lärdom kan tas från till exempel Stockholm som sedan flera år tillbaka inte använder sand annat än då salt inte fungerar.

Antalet uppmätta dygnsmedelvärden under våren 2024 (januari till mitten av maj) visar en halvering eller mer jämfört med de tre föregående åren. Verklig effekt av den påbörjade åtgärden kan dock vara svår att se under den enskilda tidsperioden då höga partikelvärden är beroende av vilka väderförhållanden som råder.

Under vinter och vår då dubbdäck används och sandning sker är skillnaderna i PM10-halterna stora beroende på om vägbanan är fuktig eller torr. I åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar för Stockholms län har bedömningen av effekten av att salta vägarna istället för att sanda bedömts ge medel till stor effekt²³.

Åtgärd 2	Begränsa att grus/sand från gångbanorna spilla ner på vägbanan, vilket kan ske genom att salta istället för att sanda alternativt genom sandupptagning.
Uppskattad effekt i minskning av partikelhalt	Liten till medelstor effekt.
Kostnad	Ingen större kostnadsökning att ersätta sand mot salt.
Uppföljning	Genom fortsatta mätningar av partikelhalterna för PM10.

²³ Åtgärdsprogram för kväveoxider och partiklar i Stockholms län

Inledande diskussioner har förts med driftansvarig för gångbanorna längs Glasgatan om att ha en mer frekvent uppsamling av sand, vilket är extra viktigt vid torra vägförhållanden. Även mängden pålagd sand alternativt att ersätta sand med salt har diskuterats som möjlig åtgärd. Åtgärden får dock inte innebära ökad halkrisk för fotgängare och cyklister. Åtgärden bedöms vara prioriterad och kunna utgöra ett bra komplement till den påbörjade åtgärden ingen sandning på vägbanan, där sanden bytts ut mot salt. Åtgärden bedöms inte medföra någon större kostnadsökning och effekten av åtgärden uppskattas från liten till medelstor. Åtgärden påbörjades vintersäsongen 2024/2025.

8.2 Möjliga åtgärder

Utifrån erfarenheter och åtgärder i andra städer har ett antal specifika åtgärder definierats. En bedömning av deras potentiella effekt för att reducera PM10-halterna har genomförts genom att

- Referera till rapporter som utvärderat faktiska och observerade sänkningar av halterna.
- Genomföra modelltester på Glasgatan 20 för år 2022 och analysera hur det lokala bidraget berörs av de åtgärder som är möjliga att simulera i modellen.

För varje möjlig åtgärd har också kostnaderna uppskattats.

Åtgärd 3	Sänkning av hastighet från 40 km/h till 30 km/h
Uppskattad effekt i minskning av partikelhalt	Medelstor effekt
Kostnad	Liten kostnad
Uppföljning	Genom fortsatta mätningar av partikelhalterna för PM10

Enligt modelltestet skulle åtgärden medföra en beräknad minskning av partikelhalterna med mellan 10–15 %. Åtgärden har diskuterats och ses som en möjlig åtgärd att genomföra om inte åtgärderna ingen sandning och begränsa att grus/sand spiller ner på vägbanan är tillräckliga.

Åtgärd 4	Gatustädning med sopsugmaskin
Uppskattad effekt i minskning av partikelhalt	Medelstor effekt
Kostnad	Hög kostnad för inköp av maskin
Uppföljning	Genom fortsatta mätningar av partikelhalterna för PM10

Gatustädning, oavsett om det är konventionell städning eller städning med sopsug, behöver ske regelbundet och kopplat till när vägarna torkar upp. Den förväntade effekten är svår att uppskatta men antas medföra att halterna av partiklar minskar, utifrån att gruset tas upp och inte fortsätter att malas ner till finare partiklar.²⁴ Det modelltest som gjorts med att slå på regelbunden städning i NORTRIP (se 7.4) indikerar en effekt på 40 % reducering av antalet dygnsmedelvärden över miljökvalitetsnormen. Åtgärden kan bli aktuell om tidigare föreslagna åtgärder inte är tillräckliga.

Åtgärd 5	Dammbindning
Uppskattad effekt i minskning av partikelhalt	Medelstor effekt
Kostnad	Hög
Uppföljning	Genom fortsatta mätningar av partikelhalterna för PM10

Modelltestet (se 7.5) indikerar en dryg halvering av antalet dygnsmedelvärden över miljökvalitetsnormen. Förutsättningen är dock, enligt ”Best practices”-manualen att dammbindningen sker vid rätt tidpunkt i förhållande till aktuellt och prognosticerat väder samt att beredskap finns för dammbindning relativt ofta. Dammbindning är effektivt vid sen vinter/tidig vår då vägarna är snöfria och torra och dubbdäck fortfarande används i stor utsträckning. Dagar då höga halter av PM10 uppmätts har visat sig infalla till stor del under dessa förhållanden. Dammbindning är en metod som innebär att belägga vägarna med fukt och för att vägar inte ska torka används en saltlösning som påverkar ångtrycket.²⁵ Åtgärden kan bli aktuell om tidigare föreslagna åtgärder inte är tillräckliga.

Åtgärd 6	Dubbdäcksförbud
Uppskattad effekt i minskning av partikelhalt	2–4 % vid en minskad dubbdäcksandel från 65 % till 30 %.
Kostnad	Liten
Uppföljning	Genom fortsatta mätningar av partikelhalterna för PM10

Dubbdäck kan av trafiksäkerhetsskäl vara motiverat på isiga vägar. Då en betydande del av Köpings kommun består av landsbygd med många mindre vägar, vilket kan medföra ett behov av användning av dubbdäck anses ett dubbdäcksförbud vara svårt att genomföra på Glasgatan då den till exempel utgör tillfartsväg till sjukhuset. Åtgärden bedöms inte vara en prioriterad åtgärd initialt då modelltesterna (se 7.2) visar

²⁴ Åtgärdsprogram för minskning av skadliga partiklar (PM10) i Visby, 2019-09-23

²⁵ Naturvårdsverket, Luft & miljö 2023 - Partiklar s.92

att det är sandningen som till stor del bidrar till höga partikelhalter längs Glasgatan. Åtgärden kan bli aktuell om tidigare föreslagna åtgärder inte är tillräckliga.

Åtgärd 7	Beteendepåverkan
Hur	Informationskampanj kan göras till exempel i samband med den Europeiska Mobilitetsveckan för att få fler att cykla
Uppskattad effekt i minskning av partikelhalt	Liten effekt
Kostnad	Liten kostnad
Uppföljning	Genom fortsatta mätningar av partikelhalterna för PM10

I samband med till exempel den Europeiska Mobilitetsveckan (European Mobility Week) som äger rum mellan den 16–22 september varje år kan kommunen informera om hållbart resande, i syfte att leda till beteendepåverkan och öka andelen hållbara transporter till exempel ett ökat cykelåkande.

Åtgärden bedöms enkel att genomföra och medför inte någon stor kostnad. Även om effekten av åtgärden är liten gällande PM10-nivåerna så är det viktigt att arbeta för hållbara transporter. Åtgärden bör därför prioriteras.

Åtgärd 8	Ökat hållbart resande inom Köpings kommuns verksamheter
Hur	Resepolicy finns sedan år 2012. Gång och cykling ska väljas i första hand vid kortare resor.
Uppskattad effekt i minskning av partikelhalt	Liten effekt
Kostnad	Låg
Uppföljning	Genom fortsatta mätningar av partikelhalterna för PM10

År 2012 antog Köpings kommun en resepolicy där det framgår att gång och cykling ska väljas i första hand vid kortare tjänsteresor. Anställda inom kommunen har ett ansvar att föregå med gott exempel men också en möjlighet att bidra till förbättrad luftmiljö. Behov finns att verka för att gällande resepolicy för tjänsteresor följs. Åtgärden bedöms enkel att genomföra och medför inte någon stor kostnad. Även om effekten av åtgärden är liten gällande PM10-nivåerna så är det viktigt att arbeta för hållbara transporter. Åtgärden bör därför prioriteras.

8.4 Miljöbedömning

Den som upprättar ett åtgärdsprogram ska enligt miljöbalken göra en miljöbedömning om programmets genomförande kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Syftet med miljöbedömningen är att integrera miljöaspekterna i åtgärdsprogrammet så att en hållbar utveckling främjas. Kommunens sammantagna bedömning är att detta åtgärdsprogram inte kommer att medföra någon betydande miljöpåverkan. Någon miljöbedömning med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning bedöms därför inte behöva göras.

9. Uppföljning

Enligt miljöbalken ska åtgärdsprogrammet omprövas vid behov dock minst vart sjätte år. Luftkvaliteten kommer att följas upp årligen genom de kontinuerliga mätningarna som krävs enligt Luftkvalitetsförordningens krav på mätning och rapportering. Ytterligare åtgärder kommer vidtas om resultaten inte visar sig vara tillfredsställande. Den årliga rapporteringen består av en redovisning av mätdata per den 31 mars samt en årlig rapportering per den 15 juni. Rapporteringarna görs till Naturvårdsverket. Redovisning av arbete med åtgärdsprogrammet läggs ut löpande på kommunens hemsida.

Referenser

Hedemora kommuns hemsida (2024),

<https://hedemora.se/bygga-och-bo/miljo-och-halsa/luftkvalitet/>

Luftkvalitetsberäkningar inför Åtgärdsprogram i Piteå: Spridningsmodelleringar med SIMAIR-väg (2022), *SMHI rapport 2022-41*,

https://www.pitea.se/contentassets/1be9e27e12ab4f6dbe67e0d6e6d7eebb/smhi-rapport-2022-41-luftkvalitetsberakningar-infor-atgardsprogram-i-pitea_v1.1-002.pdf

SLB-analys (2022), *Halter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO2, vid skolor och förskolor samt effekter av olika åtgärder - underlag till åtgärdsplan i Gävle kommun*, SLB 43:2022,

https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2022_043.pdf

Åtgärdsprogram Piteå (2022), *Åtgärdsprogram för partiklar PM10 i Piteå 2022-2028*,

<https://www.pitea.se/contentassets/1be9e27e12ab4f6dbe67e0d6e6d7eebb/atgardsprogram-for-partiklar-pm10-i-pitea-2022-2028761831.pdf>

Åtgärdsprogram Visby (2019), *Åtgärdsprogram för minskning av skadliga partiklar (PM10) i Visby*,

<https://gotland.se/download/18.64257e3118d877d8daf6f266/1708602126731/%C3%85tgardsprogram-for-minskning-av-skadliga-partiklar-i-Visby.pdf>

Åtgärdsprogram Östersund (2022),

<https://www.ostersund.se/download/18.1f6380391859d3d8a09f6a/1673506534201/%C3%85tg%C3%A4rdsprogram%20f%C3%B6r%20luft-%20beslutad.pdf>

Handlingsplan för partiklar, PM10, 2021–2026, Linköping

(<https://www.linkoping.se/globalassets/gemensamt/regler-och-styrande-dokument/handlingsplan/handlingsplan-for-partiklar-pm10-2021-2026.pdf>)

Luften i Stockholm 2023

(https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/luft/Luften_i_Stockholm2023_anpassad.pdf)

Åtgärdsprogram för kväveoxider och partiklar i Stockholms län Länsstyrelsen Stockholm (lansstyrelsen.se)

Expertutlåtanden

Michael Norman, Fil.Dr i meteorologi, SLB-analys, Stockholm luft och bulleranalys, miljöförvaltningen Stockholm, möte den 19 februari 2024, nätverksträff för PM10, 28-29 maj 2024

Mats Gustafsson, Fil. Dr., senior forskare, VTI

Övrig information

Köping har lämnat årliga rapporter till Naturvårdsverket gällande luftmiljöförhållanden 2020, 2021 och 2022:

- Inledande kartläggning fas 1: Preliminär bedömning för Köpings kommun, rapportering avseende år 2020
[file:///C:/Users/larsg/Downloads/Inledande_kartlaggning_fas_1_Kopings_kommun%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/larsg/Downloads/Inledande_kartlaggning_fas_1_Kopings_kommun%20(2).pdf)
- Kartläggning av luftkvaliteten i Köping under 2021
https://datavardluft.smhi.se/portal/rest/v1/reports/1983/2021/Kartlaggning_luft_i_Koping_2021.pdf
- Luftkvaliteten i Köping under 2022 – rapportering med fokus på gaturum
https://datavardluft.smhi.se/portal/rest/v1/reports/1983/2022/Lvf_karl_Koping_2022_1.pdf