



Göteborgs
Stad

Göteborgs Stads åtgärdsplan för partiklar (PM10) 2025–2030

REMISSVERSION

Planerande styrande dokument

Vision
Program
► Plan

Göteborgs Stads styrsystem



Utgångspunkterna för styrningen av Göteborgs Stad är lagar och författningar, den politiska viljan och stadens invånare, brukare och kunder. För att förverkliga utgångspunkterna behövs förutsättningar av olika slag. Stadens politiker har möjlighet att genom styrande dokument beskriva hur de vill realisera den politiska viljan. Inom Göteborgs Stad gäller de styrande dokument som antas av kommunfullmäktige och kommunstyrelsen. Därutöver fastställer nämnder och bolagsstyrelser egna styrande dokument för sin egen verksamhet. Kommunfullmäktiges budget är det övergripande och överordnade styrande dokumentet för Göteborgs Stads nämnder och bolagsstyrelser.

Om Göteborgs Stads styrande dokument

Göteborgs Stads styrande dokument är våra förutsättningar för att vi ska göra rätt saker på rätt sätt. De anger vad nämnder/styrelser och förvaltningar/bolag ska göra, vem som ska göra det och hur det ska göras. Styrande dokument är samlingsbegreppet för dessa dokument.

Stadens grundläggande principer såsom demokratisk grundsyn, principer om mänskliga rättigheter och icke-diskriminering omsätts i praktisk verksamhet genom att de integreras i stadens ordinarie beslutsprocesser. Beredning av och beslut om styrande dokument har en stor betydelse för förverkligandet av dessa principer i stadens verksamheter.

De styrande dokumenten ska göra det tydligt både för organisationen och för invånare, brukare, kunder, leverantörer, samarbetspartners och andra intressenter vad som förväntas av förvaltningar och bolag. De styrande dokumenten ligger till grund för att utkräva ansvar när vi inte arbetar i enlighet med vad som är beslutat.

Styrande dokument			
Kommunala föreskrifter		Planerande och reglerande styrande dokument	
Normgivning mot enskild	Riktade styrande dokument	Planerande styrande dokument	Reglerande styrande dokument

Beslutad av: [Nämnd/styrelse/befattning]	Gäller för: [Text]	Diarienummer: MKN 2023–10297	Datum och paragraf för beslutet: [Text]
Dokumentsort: Plan	Giltighetstid: 2025–2030	Senast reviderad: [Datum]	Dokumentansvarig: [Funktion]

Bilagor:

Bilaga 1: Mätningar och beräkningar – bilaga till Göteborgs Stads åtgärdsplan för partiklar (PM10)

Innehåll

Inledning	5
Syftet med denna plan	5
Vem omfattas av planen	5
Giltighetstid	5
Bakgrund	5
Vad är en åtgärdsplan?	6
Koppling till andra styrande dokument	6
Lokala styrande dokument	7
Regionala styrande dokument	8
Genomförande av denna plan	8
Uppföljning av denna plan	9
Sammanfattning	9
Nuläge	11
Luften i Göteborg idag	11
Partiklar (PM10) i Göteborg	11
Risk för överskridande av miljökvalitetsnormen för partiklar (PM10)	14
Överskridandets omfattning	14
Föroreningens ursprung	15
Genomförda, pågående och planerade förbättringsåtgärder	17
Åtgärder	23
Övergripande ansvar och rådighet	23
Utvalda åtgärder	24
Bortvalda åtgärder	29
Åtgärdsområden som inte hanteras i planen	32
Planens konsekvenser	34

Effekter på partikelhalter (PM10)	34
Åtgärdsscenario jämfört med basscenario	34
Konsekvenser från allmän och enskild synpunkt.....	35
Miljöbedömning	36
Planerat samråd	36
Referenser.....	36

REMISSVERSION

Inledning

Syftet med denna plan

Syftet med åtgärdsplanen är att åtgärder och styrmedel vidtas så att halterna av partiklar (PM10) i utomhusluften minskar i sådan omfattning att miljökvalitetsnormen inte längre riskerar att överskridas i Göteborg. Syftet med åtgärdsplanen är också att, i de fall överskridandet beror på utsläpp från flera olika källor, kunna samordna och fördela åtgärderna så att de mest lämpliga och kostnadseffektiva åtgärderna vidtas för att minska PM10-nivåerna så att miljökvalitetsnormen följs.

Kommunfullmäktige har beslutat om Göteborgs Stads riktlinjer för styrande dokument. Enligt riktlinjernas definitioner av styrande dokument är detta dokument att betrakta som en ”plan”. Lagstiftningens benämning på dokumentet är dock ”åtgärdsprogram”.

Vem omfattas av planen

Denna plan gäller för Göteborgs Stads berörda nämnder och bolagsstyrelser. De nämnder som ansvarar för åtgärderna i planen är miljö- och klimatinämnden, stadsmiljönämnden och stadsbyggnadsnämnden, men även andra nämnder och styrelser kommer att beröras och involveras i arbetet.

Göteborgs Stad kan endast besluta om åtgärder som ska genomföras inom den egna organisationen. För att miljökvalitetsnormen för partiklar (PM10) ska kunna uppfyllas krävs dock att även aktörer utanför Göteborgs Stad bidrar till att minska utsläppen. Därför innefattar planen åtgärder för vilka ansvaret ligger hos Trafikverket, Västtrafik och Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Dessa åtgärder har tagits fram i samverkan med berörda parter.

Giltighetstid

Denna plan gäller för perioden 2025–2030.

Bakgrund

Den 23 november 2022 skickade Göteborgs Stad in en underrättelse till Naturvårdsverket avseende risk för överskridande av miljökvalitetsnormen för partiklar (PM10) vid mätstationen i Gårda. I ett yttrande 6 mars 2023 gjorde Naturvårdsverket bedömningen att en åtgärdsplan behöver upprättas för att miljökvalitetsnormen för partiklar (PM10) ska kunna följas i Göteborg. Ärendet översändes till Länsstyrelsen i Västra Götalands län för fortsatt handläggning. Efter samråd med Göteborgs Stad har länsstyrelsen i ett beslut den 20 april 2023 gjort bedömningen att det är lämpligt att överlåta upprättandet av åtgärdsplanen till Göteborgs Stad. Stadsledningskontoret har översänt ärendet till miljö- och klimatinämnden för beredning inför beslut i kommunfullmäktige.

Åtgärdsplanen har tagits fram under ledning av miljöförvaltningen i Göteborgs Stad. Arbetet har utförts i en projektgrupp bestående av tjänstepersoner från miljöförvaltningen,

stadsmiljöförvaltningen, stadsbyggnadsförvaltningen, Trafikverket, Göteborgs Hamn, Västtrafik, Västra Götalandsregionen, Länsstyrelsen i Västra Götalands län samt Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen. I styrgruppen för arbetet har enhetschefer från miljöförvaltningen, stadsmiljöförvaltningen, stadsbyggnadsförvaltningen, Trafikverket, Västtrafik samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län ingått.

Vad är en åtgärdsplan?

I Europaparlamentets och rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (2008/50/EG) definieras ett antal miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft som Sverige har implementerat i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). I Sverige finns miljökvalitetsnormer för tolv olika ämnen, vilka anger föroreningsnivåer som inte får överskridas. Miljökvalitetsnormer är juridiskt bindande och gäller utomhus där människor normalt vistas. Om en miljökvalitetsnorm inte följs ska enligt 5 kap. 7 § miljöbalken ett förslag till åtgärdsplan upprättas

En åtgärdsplan är ett övergripande planeringsinstrument som syftar till att åtgärder vidtas så att halterna av de ämnen som överskrider miljökvalitetsnormerna minskar i sådan omfattning att miljökvalitetsnormerna inte längre riskerar att överskridas. Åtgärdsplanen får omfatta all verksamhet och alla åtgärder som kan påverka möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna. Enligt 5 kap. 11 § miljöbalken är myndigheter och kommuner skyldiga att inom sina ansvarsområden vidta de åtgärder som behövs enligt en åtgärdsplan som fastställts enligt 5 kap. 8 § miljöbalken.

En åtgärdsplan ska ange de åtgärder och styrmedel som bäst leder till att miljökvalitetsnormerna följs på de platser där de idag inte följs eller riskerar att inte följas. Ambitionsnivån i planen bör dock vara sådan att en viss säkerhetsmarginal skapas mellan förväntad halt efter genomförda åtgärder och normernas nivåer. Detta med anledning av att osäkerheter finns när det gäller framtida halter och åtgärders effekter.

Åtgärdsplanens syfte är inte att nå god luftkvalitet i ett långsiktigt hållbart samhälle, utan att följa miljökvalitetsnormerna. Normernas nivåer anger lägsta godtagbara miljökvalitet. Att nå god luftkvalitet i enlighet med nationella, regionala och lokala miljömål är en uppgift för andra samhällsliga processer och styrmedel inom och utanför miljöbalken. Åtgärdsplanen kan dock bidra till att nå miljömålen.

Koppling till andra styrande dokument

Svensk lagstiftning inom luftkvalitet baseras på Europaparlamentets och Rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (2008/50/EG) och Europaparlamentets och Rådets direktiv om arsenik, kadmium, kvicksilver, nickel och polycykliska aromatiska kolväten i luften (2004/107/EG). Luftkvalitetsdirektiven har i Sverige genomförts främst genom miljöbalken och luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Det finns flera styrande dokument, både på lokal och regional nivå, vars genomförande kan bidra till att minska halterna av partiklar (PM10) i Göteborg och därmed medföra att miljökvalitetsnormen klaras. Kopplingen till denna plan görs framför allt genom åtgärder och styrmedel för att minska vägtrafiken, bland annat genom regleringar för vägtrafik, satsningar på kollektivtrafik, cykel och gång samt genom fysiska åtgärder i stadsmiljön.

Lokala styrande dokument

Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021–2030

Göteborgs Stad miljö- och klimatprogram visar riktningen och är den gemensamma plattformen för stadens långsiktiga strategiska miljöarbete. Programmet lägger grunden för omställningen till en ekologiskt hållbar stad 2030 och är Göteborgs Stads övergripande styrande dokument för arbetet inom den ekologiska dimensionen av hållbar utveckling. (Göteborgs Stad, 2021)

I miljö- och klimatprogrammet är ett av miljömålen att ”göteborgarna har en hälsosam livsmiljö” vilket bland annat följs upp med en indikator om minskat vägtrafikarbete i Göteborg. Målet är en minskning med 25 procent till år 2030 jämfört med år 2019. Det finns också ett specifikt delmål om att ”Göteborgs Stad säkrar en god luftkvalitet för göteborgarna”. Indikatorerna för delmålet är riktade dels mot förskolegårdar och bostäder, dels mot andel yta i sammanhängande stadsbebyggelse, och anger målvärden för halter av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10).

Arbetet med att nå målen i miljö- och klimatprogrammet sker i huvudsak på två sätt. Alla förvaltningar och bolag ska ha ett miljöledningssystem, i vilket miljö- och klimatarbetet planeras, genomförs, följs upp och förbättras. I programmet finns också sju tvärgående strategier där man kraftsamlar och driver på utvecklingen för att påskynda omställningen. De strategier som är mest relevanta för att minska partikelhalterna i Göteborg är ”vi driver på utvecklingen av hållbara transporter” och ”vi planerar för en grön och robust stad”.

Översiktsplan för Göteborg

Översiktsplan för Göteborg är kommunens samlade strategi för hur mark, vatten och bebyggelse ska användas, utvecklas och bevaras. Den pekar ut en riktning för hur kommunen ska utvecklas på lång sikt samtidigt som den vägleder beslut här och nu. För att nå målet om en hållbar stad har tre strategier lyfts fram och prioriterats: att planera för en nära, sammanhållen och robust stad. (Göteborgs Stad, 2022b)

Göteborg 2035 - trafikstrategi för en nära storstad

Göteborg 2035 - trafikstrategi för en nära storstad antogs av dåvarande trafiknämnd år 2014. Strategin är vägledande för trafiksystemets utveckling och gatuutrymmets användning i Göteborg. I trafikstrategin finns tre effektmål för resor, vilka är att minst 35 procent av resorna i Göteborg sker till fots eller med cykel, att minst 55 procent av de motoriserade resorna sker med kollektivtrafik samt att restiden mellan två godtyckliga tyngdpunkter eller målpunkter är maximalt 30 minuter för bil och kollektivtrafik. Effektmålen innebär att antalet resor med kollektivtrafik, till fots eller med cykel ska dubblas samtidigt som antalet bilresor ska minska med en fjärdedel jämfört med år 2011. (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2014)

Cykelprogram för en nära storstad 2015–2025

Cykelprogram för en nära storstad 2015–2025 antogs av dåvarande trafiknämnd år 2015 och är en konkretisering av trafikstrategin. Utgångspunkten i programmet är att Göteborg

är på väg från att vara en stor småstad till en nära storstad. I en nära storstad kommer fler målpunkter att ligga inom gång- och cykelavstånd och ska det vara snabbt, enkelt och säkert att cykla. Programmets mål är att antalet cykelresor har tredubblats till år 2025 och att tre av fyra göteborgare tycker att Göteborg är en cykelvänlig stad. (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2015)

Göteborgs Stads parkeringspolicy

Göteborgs Stad jobbar idag med parkering genom *Parkeringspolicy för Göteborgs Stad* som beslutades av kommunfullmäktige år 2009. Målsättningen är att parkeringspolicyn ska medverka till att staden är tillgänglig för alla. Policyn ska också uppmuntra till att fler väljer kollektivtrafiken eller cykeln framför bilen. (Göteborgs Stad, 2009) Ett nytt förslag till policy för parkering finns färdigt för politisk behandling under 2024.

Riktlinje för hastigheter

Riktlinje för hastighetsgränser i Göteborg antogs av dåvarande trafiknämnd år 2022. I riktlinjen, som successivt ska implementeras, framgår att hastigheter på 30, 40 och 60 km/h ska eftersträvas på de kommunala vägarna. (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2022b)

Regionala styrande dokument

Trafikförsörjningsprogram 2021–2025 – Hållbara resor i Västra Götaland

Trafikförsörjningsprogram 2021–2025 - Hållbara resor i Västra Götaland, som antogs av regionfullmäktige år 2021, är det viktigaste dokumentet i utvecklingen av kollektivtrafiken. Här beskrivs hur kollektivtrafiken ska utvecklas och var fokus på kollektivtrafiksatsningar ska ligga. (Västra Götalandsregionen, 2021). Genomförandet av trafikförsörjningsprogrammet sker genom tidigare beslutade strategier, bland annat *Målbild Koll2035 – kollektivtrafikprogram för stornätet i Göteborg, Mölndal och Partille* som tagits fram och antagits av Västra Götalandsregionen, Göteborgs Stad, Mölndals stad och Partille kommun. (Västra Götalandsregionen, 2018)

Genomförande av denna plan

Enligt 5 kap. 11 § miljöbalken är myndigheter och kommuner skyldiga att inom sina ansvarsområden vidta de åtgärder som behövs enligt en åtgärdsplan som fastställts enligt 5 kap. 8 § miljöbalken. Detta innebär att de aktörer som utpekats som ansvariga för en fastställd åtgärd ansvarar för genomförandet av åtgärden.

Miljö- och klimatnämnden driver och samordnar genomförandet av åtgärdsplanen. De förvaltningar, bolag och myndigheter som är ansvariga för åtgärder i planen ska utse en eller flera kontaktpersoner med vilka miljöförvaltningen har regelbunden kontakt under planens genomförande. Berörda nämnder och styrelser ska i sin ordinarie verksamhetsplanering och inom budgetram, med stöd av sina miljöledningssystem, genomföra åtgärderna i planen.

Uppföljning av denna plan

En åtgärdsplan ska enligt 5 kap. 9 § miljöbalken omprövas vid behov, dock minst vart sjätte år. Uppföljning av åtgärdsplanen krävs för att kunna bedöma dess effekter och om behov av omprövning föreligger.

Åtgärdsplanen kommer att följas upp vartannat år av miljöförvaltningen. Uppföljningen ska redogöra för status på genomförande av åtgärderna, inklusive en analys av eventuella hinder och utmaningar för genomförandet. Miljöförvaltningen samlar in information om åtgärderna löpande under planperioden och begär information från Göteborgs Stads verksamheter vid behov. Miljöförvaltningen kommer även att följa upp verksamheternas arbete med åtgärderna i planen genom arbetet med miljöledningssystemet. En utvärdering kommer att genomföras i slutet av planperioden. Uppföljningen och utvärderingen rapporteras till miljö- och klimatinämnden och resultaten kommer därefter att delges berörda nämnder, bolag och myndigheter.

Sammanfattning

Naturvårdsverket har bedömt att en åtgärdsplan enligt 5 kap. miljöbalken behöver upprättas för att miljö kvalitetsnormen (MKN) för partiklar (PM10) ska kunna följas i Göteborg. Bedömningen baseras på redovisade mätresultat från mätstationen Gårda, där miljö kvalitetsnormens nivå för högsta tillåtna dygnsmedelvärde av PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds vid 34 tillfällen under år 2022. Miljö kvalitetsnormen tillåter maximalt 35 överskridanden under ett kalenderår.

I Göteborg är vägtrafikens slitage mellan vägbana, däck och bromsar den dominerande källan till partiklar (PM10). Partikelhalterna är högst längs det statliga vägnätet, och de kan också vara höga i anknytning till delar av det lokala vägnätet. Åtgärder som berör vägtrafiken är därför prioriterade i denna åtgärdsplan. Andra partikelkällor av betydelse är utrikes sjöfart, egen uppvärmning, arbetsmaskiner och industri.

För att långsiktigt och robust minska partikelhalterna krävs åtgärder som minskar deras uppkomst, det vill säga åtgärder som leder till minskat vägtrafikarbete och minskat vägsnitage. För att perioden för överskridanden av miljö kvalitetsnormen ska hållas så kort som möjligt krävs även åtgärder som kan genomföras och ge effekt snabbt. Denna typ av åtgärder dämpar tillfälligt problematiken, men är inte en långsiktig lösning.

I tabell 1 sammanfattas de åtgärder som ingår i planen, tillsammans med en bedömning av åtgärdens effekt på partikelhalterna. Effekten av enskilda åtgärder är svårbedömd i och med att den i många fall beror på omfattningen av utförandet. Den samlade effekten om alla åtgärdsförslag genomförs bedöms dock vara tillräcklig för att miljö kvalitetsnormerna ska klaras. Med den kombination av åtgärder som ingår i åtgärdsplanen bedöms miljö kvalitetsnormen klaras både på kort och lång sikt. En åtgärd som snabbt dämpar halterna av partiklar, i detta fall extra upptag av sand och grus från vägbanorna under tidig vår, bedöms vara tillräcklig för att kortsiktigt klara miljö kvalitetsnormen på de platser där de riskerar att överskridas idag. De långsiktiga åtgärderna som minskar uppkomsten av partiklar, främst genom en minskning av vägtrafiken och minskat vägsnitage, säkerställer att miljö kvalitetsnormen klaras även på lång sikt. De långsiktiga

åtgärderna bidrar dessutom till lägre partikelhalter i hela Göteborg och inte bara i de områden där miljö kvalitetsnormen riskerar att överskridas idag.

Genomförande av åtgärdsplanen förväntas ha en positiv hälsoeffekt på samtliga befolkningsgrupper i samhället samt en positiv påverkan på miljömässiga och samhällsliga mål. Att inte genomföra åtgärdsplanen ger konsekvenser i form av ohälsa och sjukdomar, vilket medför kostnader för samhället.

Tabell 1. Sammanställning av åtgärder. Bedömningen av åtgärdens effekt är graderad i en tregradig skala enligt * liten effekt, ** medelstor effekt och *** stor effekt. Flera angivna graderingar innebär att effekten av åtgärden beror på omfattningen av genomförandet. Parentes runt graderingen visar att åtgärden i sig inte har någon effekt, men att den kan leda till aktiviteter som ger effekt.

Nr	Åtgärd	Ansvarig	Effekt på kort sikt	Effekt på lång sikt
Å1	Extra upptag av sand och grus från vägar under tidig vår	Stads miljönämnden och Trafikverket i samverkan med miljö- och klimatnämnden	**	**
Å2	Utred och bevaka behovet av dammbindning	Miljö- och klimatnämnden i samverkan med Trafikverket och stads miljönämnden	-	(**/***)
Å3	Se över dubbdäcksförbudet	Stads miljönämnden i samverkan med stadsbyggnadsnämnden och miljö- och klimatnämnden	-	(**/***)
Å4	Ta fram en informationskampanj för minskad dubbdäcksanvändning	Miljö- och klimatnämnden	**/***)	**/***)
Å5	Ta fram aktiviteter för att genomföra Göteborgs Stads policy för parkering	Stadsbyggnadsnämnden i samverkan med stads miljönämnden	(**/***)	(**/***)
Å6	Fortsätt genomförandet av åtgärder för att främja cykel och gång	Stads miljönämnden i samverkan med stadsbyggnadsnämnden och andra berörda nämnder och styrelser	**/***)	**/***)
Å7	Arbeta med beteendepåverkande åtgärder för att främja hållbart resande	Stads miljönämnden och Västtrafik	*	*
Å8	Utveckla metoder och arbetssätt inom Göteborgs Stad för att stärka kompetensen om grönskans positiva effekter på luftkvalitet	Stadsbyggnadsnämnden i samverkan med stads miljönämnden och andra berörda nämnder	*	**/**)
Å9	Verka för skarpa krav på vägval, hög miljöprestanda och transportoptimering för transporter i kommande tillståndsprövningar samt vid tillsyn av transportintensiva verksamheter.	Länsstyrelsen i Västra Götalands län	*	*

Nuläge

Luften i Göteborg idag

Göteborg är en mycket trafikintensiv stad med många hårt trafikerade leder, som till exempel Kungsbackaleden och Dag Hammarskjöldsleden. Det är längs lederna som luftkvaliteten är som sämst. Vid Göta älvs mynning ligger Göteborgs Hamn som tillsammans med industriverksamheterna i stadens ytterkanter bidrar med utsläpp till luften. Utsläpp görs också från energianläggningar, jordbruk, arbetsmaskiner och hushåll. Den luft som drar in över staden för dessutom med sig föroreningar från kontinenten och från andra delar av Sverige. Luftföroreningshalterna i Göteborg varierar mycket beroende på väderförhållanden.

Luftkvaliteten i Göteborg har förbättrats avsevärt de senaste 40 åren. Det beror på att stora punktutsläpp har åtgärdats eller flyttats, och på att utsläppen från sjöfarten har blivit lägre. Åtgärder såsom krav på katalytisk avgasrening och blyfri bensin har helt tagit bort tidigare stora problem med kolmonoxid och bly i luften. Trafiken har delvis omdirigerats till kringleder och miljözon har införts för tunga fordon. Fordonsflottan förnyas också varje år, och bilarnas avgaser blir allt renare. Under 2000-talet har förbättringen dock mest kunnat tillskrivas långdistansbidraget då befolkningsökningen i Göteborg delvis motverkat de tekniska förbättringarna, och de lokala utsläppen har därför inte minskat i lika stor utsträckning.

Partiklar (PM10) i Göteborg

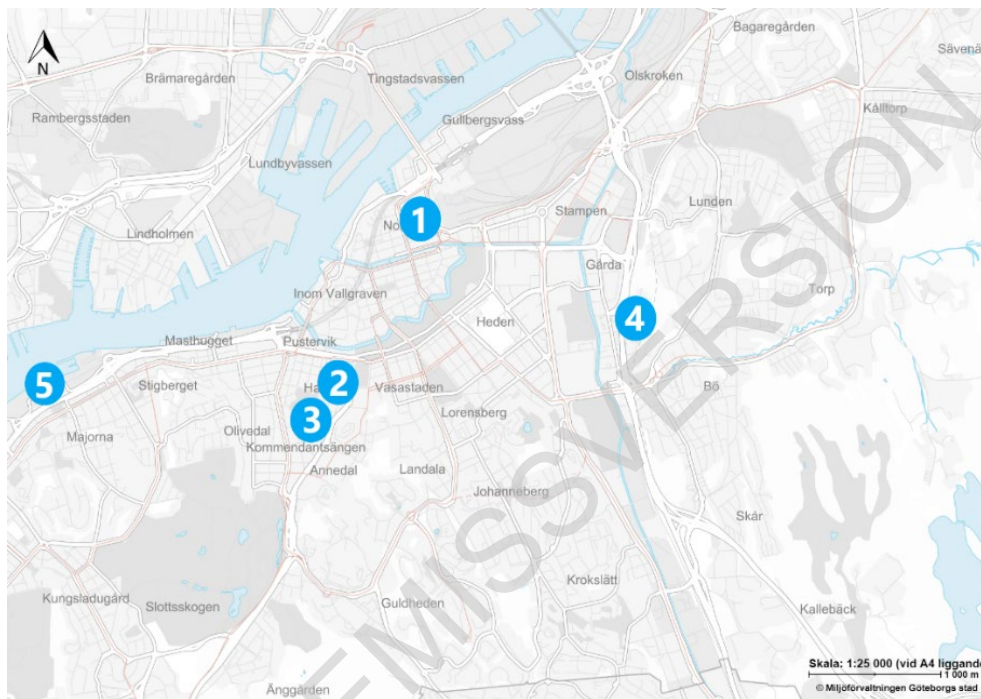
PM10 och PM2,5 är samlingsbegrepp för massan av luftburna partiklar med diameter mindre än 10 respektive 2,5 μm . PM2,5 ingår alltså som en del i PM10, men dess andel är i regel låg vid höga halter av PM10. PM10 benämns ofta som partiklar och PM2,5 som fina partiklar. Partiklarna kan utgöras av exempelvis vätskedroppar, salter, mineralpartiklar, sot, eller kombinationer av dessa. Luftens innehåll av olika partiklar beror på varifrån ett utsläpp kommer, hur det har transporterats, och hur det har omvandlats från källa till mottagare. Sammansättningen av partiklar i luften varierar kraftigt över året.

I Göteborg finns många källor till partiklar. Från förbränning bildas fina partiklar som oftast inte är större än 1 μm i diameter. Dessa kan transporteras långa sträckor över land och hav. Den grövre fraktionen av PM10 är i svenska tätorter i huvudsak trafikgenererad. De direkta emissionerna från trafiken utgörs av partiklar som bildas genom slitage mellan bromsar, däck och vägbana. Dubbdäck ökar slitaget av asfalten avsevärt jämfört med dubbria alternativ och är en betydande källa till grova partiklar under torra barmarksförhållanden. De indirekta emissionerna består av partiklar som virvlar upp från vägbanan. En annan viktig partikelkälla i Göteborgs bakgrundsluft är sjöfarten. Naturliga partikelkällor inkluderar jord, havssalt och pollen.

Halterna av PM10 är vanligtvis högst under torra och vindstilla vårdagar, då stora mängder partiklar bildas från slitage mellan däck och vägbana samt från uppvirvlande material på vägbanan. När det regnar eller blåser sjunker halterna.

Mätningar av partikelhalter (PM10) i Göteborg

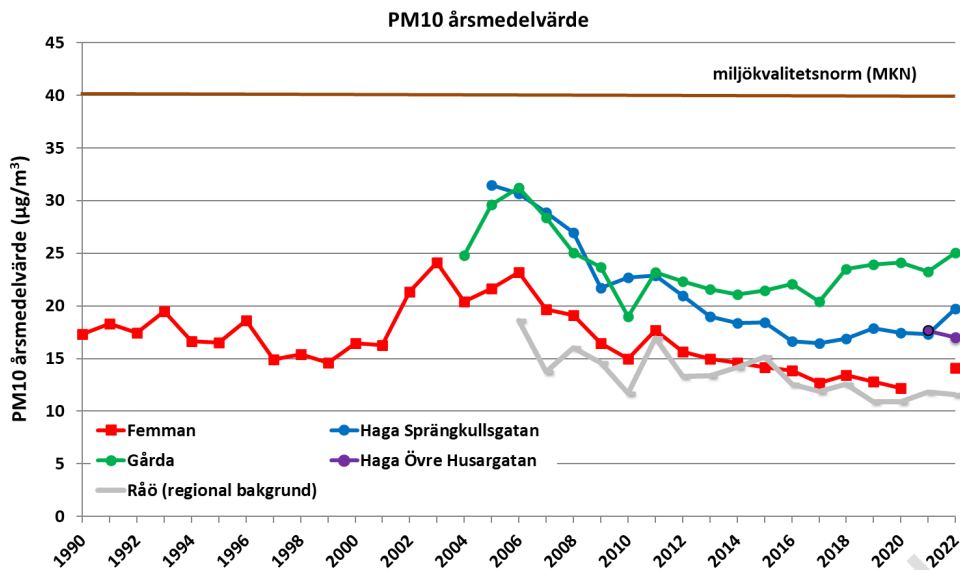
Miljöförvaltningen och Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen¹ har mätt halterna av partiklar (PM10) i Göteborg sedan år 1990. Mätningar vid takstationer visar den urbana bakgrundshalten av luftföroreningar, medan mätningar vid gatustationer är mer representativa för de halter vi vanligtvis exponeras för. Urban bakgrund mäts på huvudstationen Femman på taket till köpcentret Nordstan, mitt i centrala Göteborg nära centralstationen. I Haga finns två mätstationer, en på Sprängkullsgatan och en på Övre Husargatan, som representerar platser där många människor vistas och luftföroreningshalterna är relativt höga. I Gårda finns en mätstation som med sitt läge nära Kungsbackaleden/E6 representerar en hårt belastad plats. Under 2022 kompletterades mätningarna vid de fasta stationerna med mätningar vid en mobil mätvagn i Fiskhamnen, nära Oscarsleden. Mätstationernas placering visas i figur 1.



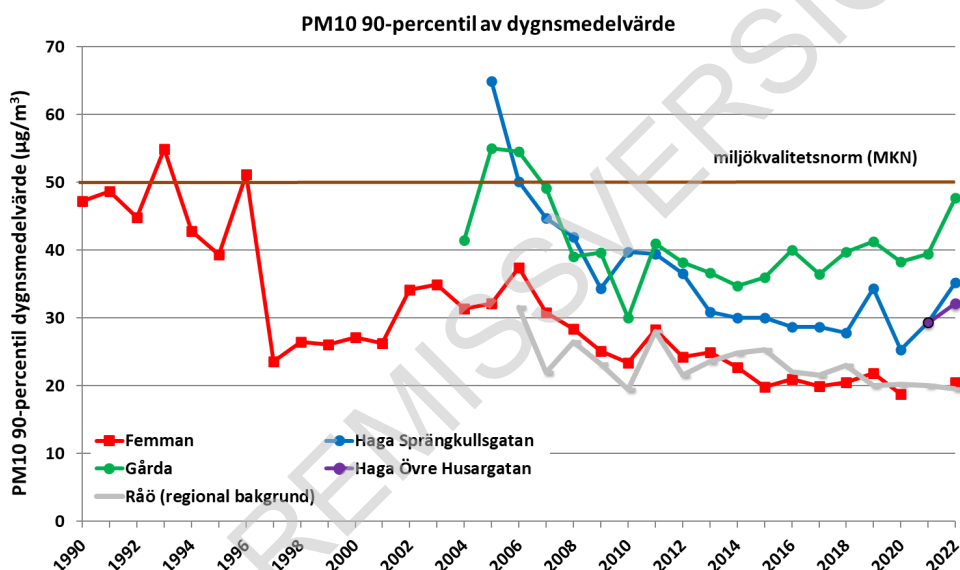
Figur 1. Placering av stationer för mätningar av luftkvalitet i Göteborg år 2022 där 1) Femman 2) Haga Sprängkullsgatan 3) Haga Övre Husargatan 4) Gårda och 5) Fiskhamnen.

Figur 2 visar uppmätta årsmedelvärden av PM10 vid mätstationerna i Göteborg mellan 1990 och 2022. Figur 3 visar 90-percentilen av dygnsmedelvärde, vilket motsvarar det 36:e sämsta dygnet under ett kalenderår. I figurerna visas även regionala bakgrundshalter uppmätta på Råö. Halterna av PM10 har minskat sedan mitten av 00-talet, men på senare år har den minskande trenden avstannat eller vänt. Under 2022 uppmättes ökningarna vid samtliga tre Göteborgsstationer där det finns långa mätserier att jämföra med.

¹ [Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen - Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen \(lvfgoteborgsregionen.se\)](http://luftvardsforbundet.se)



Figur 2. Uppmätta årsmedelvärden av partiklar (PM10) i Göteborg 1990–2022. I figuren visas även den regionala bakgrundshalten som mäts på Råö.

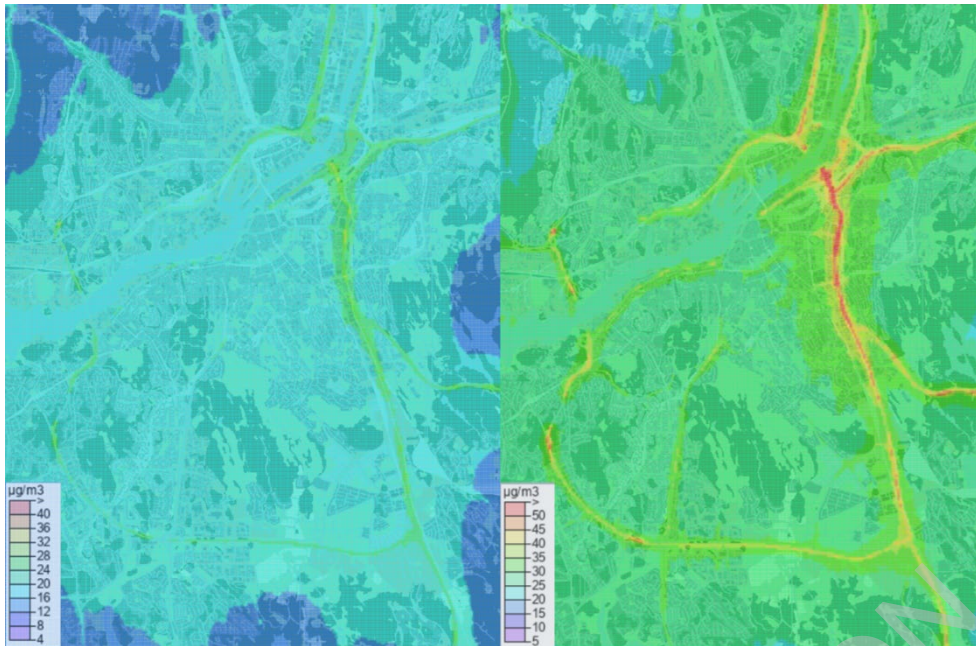


Figur 3. Uppmätta 90-percentiler av dygnsmedelvärden av partiklar (PM10) i Göteborg 1990–2022. I figuren visas även den regionala bakgrundshalten som mäts på Råö.

Beräkningar av partikelhalter i Göteborg

För att få en övergripande bild av luftkvaliteten gör miljöförvaltningen spridningsberäkningar av PM10-halterna i Göteborg. De senaste beräkningarna gäller för år 2022 och inkluderar utsläppsdata från vägtrafik, sjöfart, arbetsmaskiner, industrier och andra källor av betydelse. Mer information om beräkningsmetoden finns i bilaga 1.

Figur 4 visar resultaten från beräkningarna som årsmedelvärde (vänster) och 90-percentiler av dygnsmedelvärde (höger). Kartorna visar att de högsta partikelhalterna förekommer längs med de mest trafikerade vägarna samt vid tunnelmynningar. Det är i synnerhet utmed E6/Kungsbackaleden mellan Kallebäcksmotet och Tingstadstunneln som halterna är höga.



Figur 4. Beräknade partikelhalter (PM10) i Göteborg, med årsmedelvärden till vänster och 90-percentiler av dygnsmedelvärden till höger. Röd färg i kartorna indikerar överskridande av miljö kvalitetsnormen (MKN).

Risk för överskridande av miljö kvalitetsnormen för partiklar (PM10)

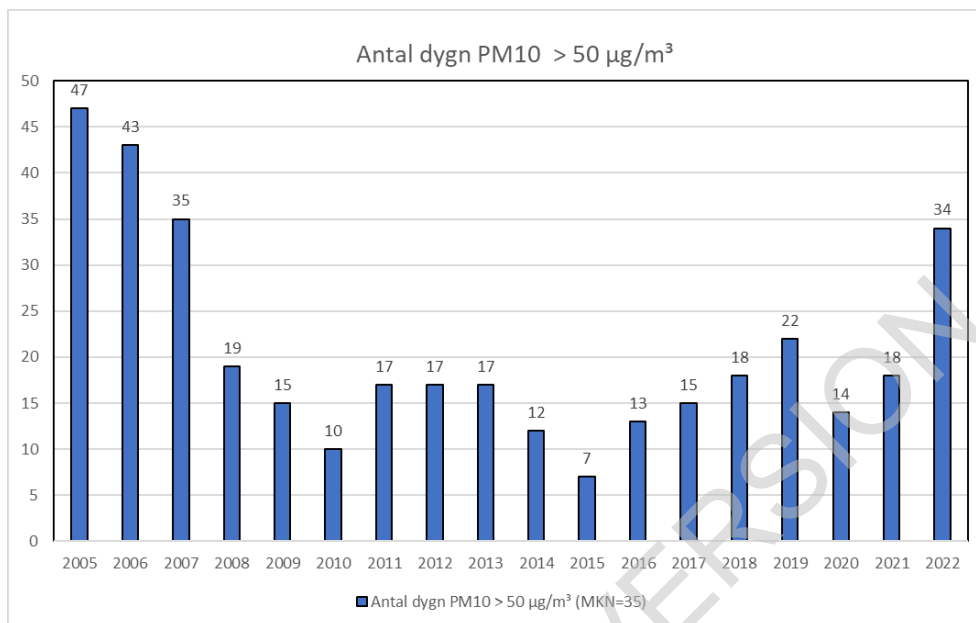
För PM10 finns två värden för miljö kvalitetsnormer (MKN), varav det ena avser årsmedelvärde och det andra dygnsmedelvärde. MKN-värdet för år tillåter ett årsmedelvärde på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som inte får överskridas. MKN-värdet för dygn tillåter att dygnsmedelvärdet får överskrida $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ högst 35 gånger under ett år. Utvärderingar av de kontinuerliga mätningar av PM10 som gjordes vid mätstationen Gårda år 2022 visar att miljö kvalitetsnormen som avser dygnsmedelvärde riskerar att överskridas vid platsen.

Mätstationen Gårda är placerad intill E6/Kungsbackaleden som har en årsdygnstrafik (ÅDT) på cirka 105 000 varav 10 procent utgörs av tung trafik. Platsen för mätningarna är relevant i förhållande till kraven i 22 § Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). Partikelmätningarna i Gårda görs sedan år 2004 med mätinstrumentet TEOM 1400AB som är godkänt som likvärdigt med referensmetoden (19§ NFS 2019:9). Mätstationen driftas av IVL Svenska miljöinstitutet på uppdrag av Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen. Mätplatsen beskrivs i mer detalj i bilaga 1.

Överskridandets omfattning

I bilaga 1 kartläggs överskridandets omfattning utifrån resultat från modellberäkningar och mätningar. Miljöförvaltningen bedömer att de halter som uppmäts vid mätstationen i Gårda är bland de högsta som förekommer i Göteborg och att risken för överskridande därför enbart finns i begränsade områden av staden. Enligt beräkningarna kan det inom områden med halter över miljö kvalitetsnormens tillåtna nivåer finnas ett fåtal bostäder men inga skolor, förskolor eller vårdinrättningar.

Figur 5 visar antalet dygn som tillåtet dygnsmedelvärde ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds i Gårda mellan 2005 och 2022. Under 2022 överskreds gränsvärdet 34 av 35 tillåtna tillfällen. PM10-halterna i Gårda har varit relativt höga även tidigare år, men miljö kvalitetsnormen har inte överskridits sedan år 2006. En trend med ett ökat antal dygn med halter över den tillåtna nivån noteras efter år 2015, med undantag för år 2020–2021 vilket i huvudsak berodde på gynnsamma väderförhållanden men kan även vara relaterat till dåvarande pandemi. Även årsmedelhalterna visar en ökande trend (figur 2).



Figur 5. Antal dygn med partikelhalter (PM10) över nivån för miljö kvalitetsnormen (MKN) som avser dygnsmedelvärde, 2005–2022 vid mätstationen i Gårda.

Föroreningens ursprung

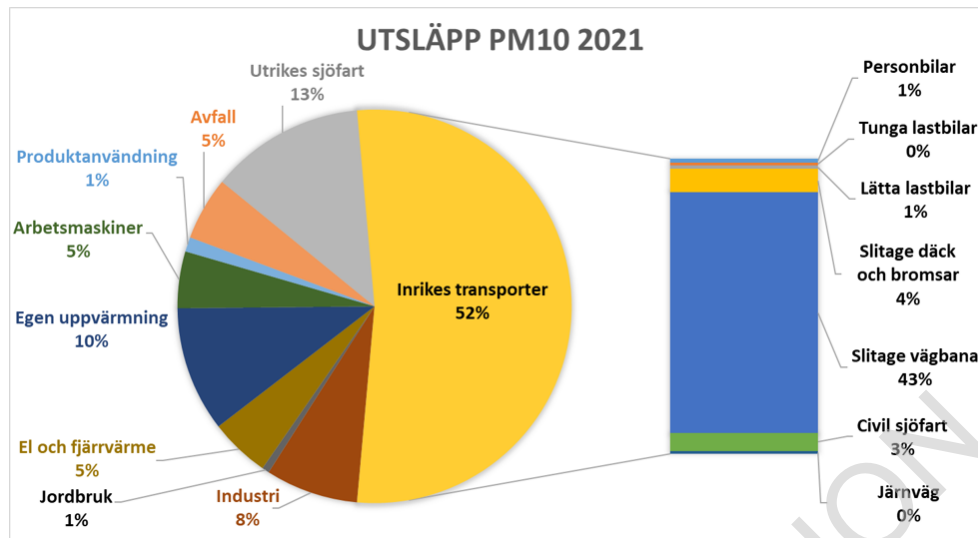
För att kunna identifiera lämpliga och effektiva åtgärder för åtgärdsplanen är det viktigt att de olika källornas bidrag till halterna av partiklar (PM10) kvantifieras. Detta har gjorts dels genom att kartlägga bidraget till *utsläpp till luft* från olika källor, dels genom att beräkna bidraget till *halter i luft* från olika källor, i en så kallad källfördelningsstudie. Källfördelningsstudien redovisas i bilaga 1 och sammanfattas i avsnitten nedan.

Bidrag till utsläpp av partiklar (PM10) från olika källor

Genom att sammanställa olika källors bidrag till utsläppen av partiklar i Göteborg går det att få en detaljerad bild av varifrån utsläppen kommer. För detta används data från Nationella emissionsdatabasen² som samlar Sveriges nationella utsläpp av klimatgaser och luftföroreningar fördelade på läns- och kommunnivå. Uppgifterna i databasen utgår från Sveriges officiella utsläppsstatistik. Cirkeldiagrammet i figur 6 visar fördelningen mellan de huvudsektorer som anges i databasen. Transporter står för 65 procent av alla partikelutsläpp (PM10) i Göteborg, varav 52 procent kan härledas till inrikes transporter och 13 procent till utrikes transporter (för PM10 utgörs sektorn utrikes transporter endast av sjöfart). Egen uppvärmning av bostäder och lokaler står för 10 procent av utsläppen, industri för 8 procent, arbetsmaskiner för 5 procent, el- och fjärrvärme för 5 procent, och

² [Nationella emissionsdatabasen \(smhi.se\)](https://smhi.se)

avfall för 5 procent. Produktanvändning och jordbruk bidrar med 1 procent vardera till de totala utsläppen. I den separata stapeln i figur 6 fördelas utsläppen inom huvudsektorn inrikes transporter mellan undersektorer. Majoriteten av utsläpp från inrikes transporter utgörs av vägtrafikens slitagepartiklar från vägbanor och från däck och bromsar.



Figur 6. Utsläpp av partiklar (PM10) i Göteborg fördelat mellan olika sektorer. Data från [Nationella emissionsdatabasen \(smhi.se\)](https://emissionsdatabasen.smhi.se)

Bidrag till halterna av partiklar (PM10) från olika källor

Sammanställningen över utsläpp av partiklar (PM10) från olika typer av källor kompletteras med så kallade källbidragsberäkningar. Källbidragsberäkningarna visar i vilken utsträckning de största utsläppskällorna bidrar till partikelhalterna på olika platser i Göteborg.

Källbidragsberäkningarna i denna utredning är i så stor utsträckning som möjligt baserade på 2022 års data och visar årsmedelvärden av partikelhalter. Beräkningar har gjorts för utsläppskällorna vägtrafik, industri- och hamnverksamhet, sjöfart, småskalig uppvärmning samt arbetsmaskiner. Inga beräkningar har gjorts för övriga utsläppskällor, då deras bidrag till de sammantagna partikelhalterna i staden är försumbart. I bilaga 1 presenteras resultaten från källbidragsberäkningarna i kartbilder. I tabell 2 sammanställs resultaten vid fem beräkningspunkter som motsvarar de platser där luftkvalitetsmätningar gjordes under år 2022 (figur 1).

Källbidragsberäkningarna visar tydligt att vägtrafiken ger det största bidraget i områden där partikelhalterna är höga, både utifrån kartbilderna i bilaga 1 och utifrån de utvalda beräkningspunkterna i tabell 2. Den småskaliga uppvärmningen ger ett icke försumbart bidrag i bostadsområden med mycket förbränning för egen uppvärmning. Dessa utsläpp behöver minskas för att nå en luftkvalitet som inte bidrar till hälsoproblem, men detta ligger utanför åtgärdsplanens målbild. Sjöfarten ger betydande bidrag i hamnområden, men dess påverkan i de områden där de totala halterna är höga är försumbart. Bidragen från industri- och hamnverksamhet samt från arbetsmaskiner är marginella i förhållande till de totala halterna.

Tabell 2. Bidrag till halterna av partiklar (PM10) vid olika platser i Göteborg, beräknat som årsmedelvärde år 2022. Mätresultaten i Fiskhamnen är osäkra då dataäckningen låg på 72 procent, vilket är lägre än Naturvårdsverkets krav. En bakgrundshalt adderas för att få de totala halterna, som inom felmarginal överensstämmer med de uppmätta halterna.

Beräkningspunkt	Trafik (µg/m ³)	Industri och hamn (µg/m ³)	Sjöfart (µg/m ³)	Småskalig uppvärmning (µg/m ³)	Arbetsmaskiner (µg/m ³)	Uppmätt halt 2022 (µg/m ³)
Gårda	10	0,01	0,05	0,8	0,2	25
Haga Sprängkullsgatan	3	0,02	0,1	0,3	0,3	19
Haga Övre Husargatan	3	0,01	0,1	0,4	0,3	17
Fiskhamnen	4	0,02	0,3	0,3	0,3	18

Genomförda, pågående och planerade förbättringsåtgärder

För att snabbt få ner partikelhalterna i Göteborg är de centrala åtgärdsområdena att minska bildandet av slitagepartiklar i vägmiljön, att binda eller ta bort slitagepartiklar i vägmiljön och att minska vägtrafiken. Andra utsläppskällor, såsom sjöfart, industrier, arbetsmaskiner och vedeldning, kan bidra till förhöjda partikelhalter både lokalt och för den urbana bakgrundshalten. Åtgärder inom dessa områden ger dock begränsad effekt där halterna i staden är som högst.

I detta avsnitt beskrivs det arbete som genomförts, pågår eller planeras i Göteborg och som kan bidra till att minska halterna av partiklar (PM10). Majoriteten av de beskrivna åtgärderna har inte som primärt syfte att minska partikelhalterna i staden, vilket gör det svårt att utvärdera åtgärdernas effekter på just partikelhalterna. De minskningar i vägtrafikarbete som många åtgärder syftar eller bidrar till är svåra att relatera till en specifik åtgärd, utan är snarare resultatet från en kombination av åtgärder. Några utförliga bedömningar av genomförda, pågående och planerade åtgärders effekt på partikelhalter ingår därför inte i åtgärdsplanen.

Sopning och upptag av sand och grus från vägar

Genom sopning och upptag av sand och grus från vägbanorna tas partiklar (PM10) bort från vägmiljön. Stadsmiljöförvaltningen tar i regel upp rester från halkbekämpning från de kommunala gatorna en gång om året, när det bedöms att det inte kommer att komma fler tillfällen då halkbekämpning behövs. Senaste datum för detta är 30 april. Trafikverket genomför under våren en övergripande sopning på alla statliga belagda ytor. Sopningen ska påbörjas så snart vintersäsongen är avslutad och ska vara färdig senast 30 april. Utöver detta har Trafikverket i nuvarande upphandling en extra skötselbeskrivning för utvalda sträckor, vilken ska genomföras mellan 5 augusti och 31 augusti. Idag görs extra sopning på delar av E6, E6.20, E6.21, E20, E45, E45.01, väg 155 och väg 40.

Dubbdäcksförbud på Friggagatan och Odinsgatan

Vägslitage från användningen av dubbdäck står för en dominerande andel av PM10-halterna i de väg- och gatumiljöer där halterna är som högst. Studier visar att dubbdäck producerar cirka 30 gånger högre PM10-halter än friktionsdäck vid hastigheter på 30 km/h. Vid hastigheter på 70 km/h är produktionen 40–50 gånger större. (VTI Statens väg- och transportforskningsinstitut, 2006)

Sedan år 2009 får kommuner besluta om förbud mot fordonstrafik med dubbdäck för en viss väg eller vägsträcka. 2011 utvidgades rätten att meddela dubbdäcksförbud till att även omfatta samtliga vägar inom ett visst område. Sedan år 2010 råder dubbdäcksförbud på Odinsgatan och Friggagatan i Göteborg.

Gemensam styrning för hållbara transporter

I *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram* finns strategin ”vi driver på utvecklingen av hållbara transporter” (Göteborgs Stad, 2021). Strategin har identifierat utmaningar främst kring hur styrning och samordning ska ske i det komplexa landskap som finns av aktiviteter inom detta område, samt åtgärder som ska kunna göras som kan ge resultat till programmets målår 2030.

Ansvar för stadsutvecklingsarbetet i Göteborg delas mellan olika förvaltningar beroende på om det avser planering av staden, exploatering eller förvaltning och utveckling av befintlig stad. Därför behövs strategisk, taktisk och praktisk samordning av arbete kopplat till hållbart resande mellan de stadsutvecklande förvaltningarna i Göteborg, det vill säga stadsbyggnadsförvaltningen, stadsmiljöförvaltningen och exploateringsförvaltningen. Strategin verkar tillsammans med trafikstrategin för att synkronisera detta arbete och hitta format för intern samverkan.

Våren 2022 initierades ett *ledningsforum för hållbart resande* som samlar utmaningar kopplade till miljö- och klimatprogrammets strategi om hållbara transporter och till *Göteborgs Stads trafikstrategi* (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2014). Ledningsforum består av chefer på de stadsutvecklande förvaltningarna som leder avdelningar eller enheter som påverkar hållbart resande.

Parkeringsåtgärder

Parkeringsåtgärder är ett effektivt sätt att minska biltrafiken i städer eftersom kostnad och tillgång till parkering har betydelse för färdmedelsval och bilinnehav. Bilägande, antal bilresor och körd sträcka ökar också om det finns många parkeringsplatser nära bostaden. (IVL Svenska miljöinstitutet, 2018)

Göteborgs Stad arbetar idag med parkering genom *Parkeringspolicy för Göteborgs Stad* som beslutades av kommunfullmäktige 2009. Målsättningen är att parkeringspolicyn ska medverka till att staden ska vara tillgänglig för alla. Policyn ska också uppmuntra till att fler väljer kollektivtrafiken eller cykeln framför bilen. (Göteborgs Stad, 2009).

I Göteborgs Stads budget för 2023 fick stadsbyggnadsnämnden i uppdrag att revidera parkeringspolicyn med utgångspunkt i miljö- och klimatprogrammet och trafikstrategin (Göteborgs Stad, 2022a). Inriktningen ska vara att parkeringarnas fotavtryck ska minska samtidigt som tillgängligheten ska vara god, exempelvis genom att flytta markparkeringar till parkeringshus och strategiska parkeringsnoder. Ett nytt förslag till policy för parkering finns färdigt för politisk behandling under 2024.

Stadsbyggnadsnämnden fick också i uppdrag att sänka parkeringstalen för bilar i centrala och halvcentrala lägen i Göteborg. Befintliga boendeparkeringar ska värnas till antalet i den mån det är möjligt utan att det hämmar stadsutvecklingen. För att svara på uppdraget arbetar stadsbyggnadsförvaltningen i skrivande stund med att revidera parkeringsnormen i Göteborg. En ny parkeringsnorm kan beslutas av stadsbyggnadsnämnden först när den

nya parkeringspolicyn är politiskt behandlad. Revideringen avser endast parkering i bygglov och detaljplan, och kommer därför att begränsad effekt på partikelhalterna.

Sänkta hastigheter

Sänkta hastigheter bedöms medföra att restiden för bilar ökar, vilket kan minska attraktiviteten för bil jämfört med gång, cykel och kollektivtrafik, och på så sätt minska antalet bilresor. Sänkta hastigheter gör också att mängden genererade slitagepartiklar minskar. I stadsmiljöer med hastighetsbegränsning på 30 km/h ökar stadslivskvaliteterna på flera sätt, såsom högre trafiksäkerhet, mindre buller, bättre luftkvalitet, bättre förutsättningar för interaktion mellan trafikanter och goda förutsättningar för gående och cyklister.

Idag arbetar Göteborgs Stad med hastighetsreglering efter en praxis från 1990-talet. Praxisen innebär att bashastighet 50 km/h gäller som hastighetsgräns. I bostadsområden har gatorna hastighetssäkrats med hjälp av farthinder och skyltas med en rekommenderad hastighet (blå skylt) på 30 km/h. I närhet till några sjukhusområden är hastighetsgränsen 30 km/h och i undantagsfall används 30 km/h på kortare sträckor där det inte är möjligt att anlägga farthinder. 70 km/h finns på några få sträckor med få eller inga korsningsanspråk.

En ny *Riktlinje för hastighetsgränser i Göteborg* antogs av dåvarande trafiknämnden år 2022. I riktlinjen, som gradvis kommer att implementeras, framgår att hastigheter på 30, 40 och 60 km/h ska eftersträvas på de kommunala vägarna. (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2022b). I Göteborgs Stads budget för 2023 anges att fokus för implementeringen ska ligga på stråk där behovet är som störst för att öka trafiksäkerheten för gående och cyklister eller för att minska bullerstörningar för boende (Göteborgs Stad, 2022a).

Implementeringen av riktlinjen kommer att innebära omskyllning, fler hastighetsskyltar och ombyggnad av vissa gator för att designen ska motsvara önskad högsta hastighet. Eftersom Göteborg har arbetat med hastighetsdämpande åtgärder under flera decennier finns områden och gator där hastigheten redan är 30 och 40 km/h. Bostadsområden med rekommenderad 30 km/h och hastighetsdämpande åtgärder är ett sådant exempel och också huvudgator med hastighetsdämpade övergångar för gång och cykel.

Miljözon för tunga fordon

Miljözon är en åtgärd för att förbättra luftkvaliteten i utvalda områden genom att stänga ute fordon som inte uppfyller vissa utsläppskrav. Kommuner kan besluta om att införa miljözon klass 1, 2 eller 3 i sin kommun. Miljözon klass 1 gäller för tunga fordon, och för att få köras inom miljözonen måste fordonet klara utsläppsklass Euro 6. Miljözon klass 2 omfattar personbilar, lätta bussar och lätta lastbilar. För att få framföras i miljözon klass 2 måste bilar med bensinmotor uppfylla kraven för Euro 5 medan bilar med dieselmotorer måste uppfylla kraven för Euro 6. I miljözon klass 3 får endast lätta och tunga elfordon, bränslecellsfordon och gasfordon köras, med tillägget att för gasfordon gäller utsläppskrav Euro 6. När det gäller tunga fordon får även laddhybrider framföras om fordonet uppfyller utsläppskraven för Euro 6.

Miljözon klass 1 har funnits i Göteborg sedan år 1996. Miljözonen har sannolikt bidragit till en minskning av utsläppen av de föroreningar som regleras med Euro-klasser, bland

annat kvävedioxid (NO₂). Effekten på partikelutsläppen är svår att bedöma eftersom dessa inte regleras av Euro-kraven. Miljözoner kan dock ha effekt på antal fordon som färdas inom ett område, vilket ger effekt på partikelhalterna.

Trängselskatt

Trängselskatt infördes i Göteborg år 2013 med syfte att minska trängseln, förbättra miljön och bidra till investeringar i infrastruktur och kollektivtrafik. Biltrafiken genom betalstationerna utvärderas årligen. Flödena under betalperioderna var under 2022 cirka 14 procent lägre än innan införandet av trängselskatt (2012). I analyserna är det svårt att klargöra hur mycket av trafikminskningen som beror på trängselskatten och hur mycket som beror på andra faktorer, såsom coronapandemin (Trafikverket, 2023a). Mellan 2012 och 2019, alltså året innan trängselskattens införande och året innan pandemin, minskade flödet genom betalstationerna med 9–10 procent (Trafikverket, 2020).

Åtgärder inom kollektivtrafiken

I Göteborgs Stads budget för 2023 och 2024 anges en inriktning att arbeta för att begränsa biltrafiken över kommungränsen för att få ner utsläppen och förenkla för kollektivtrafiken. Göteborg ska vara en pådrivande part för att förverkliga *Målbild Koll2035*. (Göteborgs Stad, 2022a) (Göteborgs Stad, 2023)

I *Målbild Koll2035 – kollektivtrafikprogram för stomnätet i Göteborg, Mölndal och Partille* finns flera konkreta åtgärder för att utveckla kollektivtrafiken. Några av de åtgärder som pågår är ”förstärkning av stadsbane- och spårvägsnätet” och ”förstärkningar i citybussnätet”. Åtgärderna ”infrastruktur i stråk” och ”utbyggnad av metrobussnätet” ligger som inspel till planrevideringen vintern 2023/2024. Möjligheten till åtgärden ”öka stödet och möjligheterna med stadsmiljöavtal och ge ökade bidrag till kollektivtrafiken” togs bort av regeringen hösten 2023. (Västra Götalandsregionen, 2018)

Investeringar inom kollektivtrafiken i och kring Göteborg är viktiga för hållbart resande på sikt, men tar tid innan de är färdiga och kommer ha begränsad effekt för partikelhalterna till år 2030.

Åtgärder inom cykel och gång

Göteborgs Stad arbetar genom *Cykelprogram för en nära storstad 2015–2025* med målsättningen att antalet cykelresor har tredubblats till år 2025 och att tre av fyra göteborgare tycker att Göteborg är en cykelvänlig stad (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2015). I halvtidsuppföljningen av cykelprogrammet bedöms målet om tredubblat cyklande inte realistiskt att nå. Mellan 2011 och 2020 ökade antalet cykelresor med cirka 57 procent, men det är svårt att säga i vilken utsträckning cykelprogrammets åtgärder bidragit till ökningen. Det är lättare att se effekter av omvärldsfaktorer som trängselskatt, fler elcyklar, ombyggnationer, coronapandemi och ökad befolkning. Andelen göteborgare som tycker att Göteborg är en cykelvänlig stad har legat på en relativt konstant nivå runt 40 procent sedan mätningarna startade 2008. (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2022a)

I Göteborgs Stads budget för 2023 fick stadsmiljönämnden i uppdrag att påskynda genomförandet av cykelprogrammet (Göteborgs Stad, 2022a). Cykelprogrammets genomförande hindras bland annat av konkurrens om ytor i staden samt om personella

resurser. Det krävs åtgärder för att minska det motoriserade vägtrafikarbetet för att cyklingen ska kunna öka. Arbetet med uppdraget fortsätter under 2024, då det tillkommit ett nytt, snarlikt uppdrag i Göteborgs Stads budget för 2024. (Göteborgs Stad, 2023)

Det finns flera pågående projekt som syftar till att öka effekten av cykelprogrammet och som ska bidra till att öka cyklandet i Göteborg. Ett av dessa är ”pilotområde cykel” som pågått under 2022 och 2023. I två pilotområden har kostnadseffektiva åtgärder för att öka cyklandet undersökts, såsom åtgärder som att anpassa hastigheten, tydligare och bättre skyltning, vissa enklare anpassningar av gatan och dialog med de som bor i områdena. Fotgängare och cyklister ska prioriteras, men även bilar ska vara välkomna. I ett ytterligare projekt har två pilotskolor valts ut för att ”skapa säkra cykelvägar/bilfri zon samt arbeta med beteendepåverkande åtgärder i syfte att öka andelen elever som går, cyklar eller åker kollektivt till skolan”. Parallellt tas en handlingsplan fram för att visa vad som krävs för att åstadkomma ett systematiskt linjearbete med säkra skolvägar.

Inom fotgängarområdet arbetar Göteborgs Stad löpande med att bland annat åtgärda brister, göra mindre tillgänglighetsåtgärder, bredda gångbanor och försöka hitta saknade länkar i nätet att bygga ut. Kring lite större investeringar i den redan byggda staden arbetar Göteborgs Stad på att ta ett helhetsgrepp och förbättra för både cykel och gång när åtgärder väl genomförs. På en än mer strategisk nivå arbetar Göteborgs Stad för att utreda flera nya större kopplingar, såsom gång- och cykelbroar, utredningar av potential för nya gångfartsgator i hela staden, samt för att få igång ett större arbete med en ordentlig kartering av gångnätet.

Beteendepåverkande åtgärder för att främja hållbart resande

Beteendepåverkande åtgärder, eller mobility management, är ett väletablerat verktyg som kan användas för att få fler att gå, cykla och åka kollektivt. Grundläggande koncept inom området är ”mjuka” åtgärder såsom information, kommunikation och organisation av tjänster. Det handlar om att förändra attityder, normer och beteenden utan att förbjuda eller begränsa valmöjligheter. Exempel på beteendepåverkande åtgärder är informationskampanjer, prova-på-koncept, utmaningar och tävlingar.

Stadsmiljöförvaltningens arbete med beteendepåverkande åtgärder drivs inom tre områden: hållbar pendling, barns aktiva mobilitet och ökad cykling i samarbeten. Inom dessa områden genomförs bland annat prova-på-kampanjer där medborgare får möjlighet att testa ett nytt sätt att resa, till exempel elcyklar och Styr & Ställ. I samarbete med andra aktörer genomförs uppmuntransaktiviteter såsom cykellekar för barn, cykelkurser, cykelutflykter och cykelfix. Arbetet med att utveckla verktyg och metoder anpassat till potentiella målgrupper pågår ständigt.

Västtrafik arbetar med beteendepåverkande åtgärder som syftar till att få fler att cykla eller gå som en del av resan eller som ersättning för korta resor med kollektivtrafiken. Ett exempel är projektet ”vintercyklist” där deltagarna får dubbdäck i utbyte mot att de väljer att cykla tre dagar i veckan under vintermånaderna. Ytterligare prova-på-koncept handlar om att invånare får testa nya resvanor som innebär att de ställer bilen och cyklar med elcykel eller vikcykel under en period på minst sex veckor. Sedan flera år tillbaka finns utmaningen ”på egna ben” som uppmuntrar mellanstadieelever att gå, cykla eller resa kollektivt till skolan. I ett pågående utvecklingsprojekt testar och utvärderar Västtrafik olika lösningar som gör det enklare för resenärer att kombinera resor med privat eller

delad mikromobilitet och kollektivtrafik, med mål att få fler att resa hållbart istället för med privat bil. Västtrafik arbetar också med att erbjuda attraktiva företagslösningar som gör det möjligt för arbetsgivare att erbjuda fördelaktiga lösningar för de som vill resa kollektivt till jobbet, och i tjänsten. Västtrafiks kampanjer marknadsförs tillsammans med de kommuner där de ska utföras. Målgruppen är invånarna i regionen, primärt de som får testa nytt sätt att resa, men också sekundärt med den media som blir kring projektet.

På nationell nivå finns projektet ”Cykelvänligast” som drivs av Cykelfrämjandet och Svenska Cykelstäder i samarbete med kommuner och regioner. Kommuner kan medverka för att stötta organisationer att bli så cykelvänliga som möjligt. Syftet är att organisationerna ska få fler medarbetare att cykla till arbetet istället för att ta egen bil, och på så sätt sätta en vana att resa hållbart till arbetet, vilket också kan påverka hur man reser i tjänsten. Göteborgs Stad och Västtrafik står bakom projektet. Stadsmiljöförvaltningens roll i Cykelvänligast är att rekrytera arbetsplatser i Göteborg. Deltagande i Cykelvänligast finns inskrivet i Klimat 2030:s klimatlöften som kan antas av både kommuner och företag. Projektet är även en åtgärd inom Göteborgs Stads näringslivsstrategiska program.

Strategisk stadsplanering för en nära, sammanhållen och robust stad

Översiktsplan för Göteborg (Göteborgs Stad, 2022b) är kommunens samlade strategi för hur mark, vatten och bebyggelse ska användas, utvecklas och bevaras. Den pekar ut en riktning för hur kommunen ska utvecklas på lång sikt samtidigt som den vägleder beslut här och nu. För att nå målet om en hållbar stad har tre strategier lyfts fram och prioriterats: att planera för en nära, sammanhållen och robust stad. De tre strategierna kompletterar varandra och ska användas tillsammans. I åtgärdsplanen är dock strategierna för nära stad och sammanhållen stad mest relevanta.

Översiktsplanens strategi om en nära stad syftar till att skapa korta avstånd mellan människor och till de funktioner som behövs för vardagslivet, vilket kan minska behovet av att resa och medföra att fler kan klara vardagen genom att gå eller cykla. Strategin sammanhållen stad syftar till att överbrygga fysiska, mentala och sociala barriärer genom att sammankoppla stråk och offentliga rum vilket ska bidra till skapandet av fungerande gång- och cykelvägar och att binda samman staden med snabb och pålitlig kollektivtrafik.

Gröna lösningar för att binda partiklar

En välplanerad urban grönska kan fungera som en barriär mot luftföroreningar och bidra till att minska PM10-halterna. I *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram* finns strategin ”vi planerar för en grön och robust stad” (Göteborgs Stad, 2021). En del i strategin är att lyfta den blågröna infrastrukturen som en strukturerande och självklar del av stadsplaneringen. Det handlar om att skynda på arbetet med att tillvarata och utveckla andelen stadsgrönska, blågröna strukturer och ekosystemtjänster. Några av de inriktningar som finns i strategin är att gemensamt ta fram samlade riktlinjer för hur de blågröna frågorna kan få genomslag samt harmonisera och samordna de riktlinjer som finns, att ta fram sätt för att värdera gröna och blåa värden så att de kan prioriteras högre i relation till andra värden, att utveckla verktyg och arbetssätt för att synliggöra dessa värden samt att öka kunskapen inom blågröna frågor.

Åtgärder för att minska sjöfartens utsläpp

Göteborgs Hamn arbetar tillsammans med övriga aktörer inom transportkedjan med att möjliggöra för sjöfarten att ställa om till alternativa bränslen. Visionen är att Göteborgs Hamn ska bli Skandinaviens största hubb för förnybar energi. Det som kan elektrifieras kommer att elektrifieras. Utöver el kommer alternativa bränslen som HVO (Hydrerad vegetabilisk olja), LBG (Liquefied Bio Gas), vätgas och på längre sikt ammoniak användas som bunkerbränsle. Det finns stora osäkerheter när och i vilken omfattning bränslena kommer att introduceras, men generellt så bidrar de alternativa bränslena till lägre partikelutsläpp än vad traditionella bränslen gör.

Fartyg som anlöper Göteborgs Hamn och som uppfyller vissa krav enligt Environmental Ship Index (ESI) eller Clean Shipping Index (CSI) får en miljörabatt på hamntaxan. Fartyg som bunkrar minst 30 procent fossilfritt bränsle av sin årsförbrukning får ytterligare rabatt. Syftet med rabatten är att skapa incitament för att påskynda omställningen till en mer klimatneutral sjöfart. Miljörabatten baseras på klimatneutralitet, men generellt bidrar de alternativa bränslena också till lägre partikelutsläpp. År 2022 fick 49 procent av fartygsanlöpen i Göteborgs Hamn miljörabatt på hamntaxan (Göteborgs Hamn, 2023).

För att minska utsläppen i Göteborgs Hamn finns möjligheten att ansluta båttrafiken till ström från land istället för att gå på hjälpmotorer när de ligger vid kaj. De båtar som lägger till oftast i hamnen, vilket är Stena Lines färjor och roll on – roll off fartygen, är försedda med tekniken för att göra detta. År 2022 hade 46 procent av fartygsanlöpen möjlighet att elansluta vid kaj (Göteborgs Hamn, 2023). Göteborgs Hamn arbetar med att utrusta flera kajer med möjlighet till landanslutning, samtidigt som fler och fler fartyg skaffar utrustning ombord för att koppla upp sig på landanslutningen. Detta kommer att leda till att en högre andel fartyg ligger elanslutna till kaj, vilket ytterligare reducerar partikelutsläppen från fartygen. Beslutat EU-regelverk ställer krav på att hamnar ska tillhandahålla elanslutningar till container, kryssning och RoPax senast 2030, vilket påskyndar hamnarnas tillhandahållande av elanslutning.

Åtgärder

Övergripande ansvar och rådighet

I Naturvårdsverkets handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, *Luftguiden* (Naturvårdsverket, 2019), konstateras att rådighet över möjligheten att snabbt minska och begränsa slitagepartiklar i hög grad ligger på lokal nivå, bland annat genom väghållarskapet. För Göteborg är det delvis sant, eftersom en stor del av den trafik som ger upphov till slitagepartiklar går på de statliga lederna som går igenom staden. För dessa leder är Trafikverket väghållare.

Vidare konstateras att åtgärder som behöver vidtas av kommuner och myndigheter i deras roll som verksamhetsutövare, såsom som väghållare eller som huvudman för kollektivtrafik, parkeringsbolag eller hamnverksamhet, kan vara kraftfulla. Genom att agera som verksamhetsutövare finns ofta åtgärder som kan ge påtaglig effekt på partikelhalterna, till exempel väghållningsåtgärder för att minska vägtrafikarbetet, få ett jämnare flöde i trafiken samt begränsa bildning och uppvirvling av slitagepartiklar.

I Luftguiden lyfts också att åtgärder kan vara hur planeringen i kommunen eller regionen ska inriktas på kort och lång sikt för att miljö kvalitetsnormen ska följas, till exempel via plan- och bygglagen (PBL). Det kan bland annat handla om att ta upp förhållningssätt till planläggning som kan bidra till högre luftföroreningshalter eller att fler människor exponeras för halter över miljö kvalitetsnormens nivå. Exempel kan vara att ventilationen i gaturum försämras, planläggning för anläggningar som kan öka utsläppen, såsom centrala parkeringsanläggningar. Exempel på planläggning som kan ha positiv effekt på luftföroreningshalterna är att främja bostäder och arbetsplatser i lägen med goda förutsättningar för gång, cykel eller kollektivtrafik.

Utvalda åtgärder

För att långsiktigt och robust minska partikelhalterna krävs åtgärder som minskar deras uppkomst, det vill säga åtgärder som leder till minskat vägtrafikarbete och minskat vägsitage. För att perioden för överskridanden av miljö kvalitetsnormen ska hållas så kort som möjligt krävs även åtgärder som kan genomföras och ge effekt snabbt. Denna typ av åtgärder dämpar tillfälligt problematiken med höga halter, men de är inte en långsiktig lösning. Åtgärdsplanen innehåller både kortsiktiga och långsiktiga åtgärder.

Berörda nämnder och styrelser ska i sin ordinarie verksamhetsplanering och inom budgetram, med stöd av sina miljöledningssystem, genomföra åtgärderna i planen inom planperioden.

Å1: Extra upptag av sand och grus från vägar under tidig vår

De högsta halterna av partiklar i Göteborg mäts oftast upp i mars månad. Under denna tid på året ligger rester av halkbekämpning och annat material kvar på vägbanorna, vilket dels krossas till finare partiklar som virvlas upp, dels bidrar till ytterligare slitage genom en slags sandpappereffekt. Vägbanorna är dessutom ofta torrare under mars än vad de är tidigare på vintern. Upptag av rester från halkbekämpning sker under våren när det bedöms att inga fler tillfällen med halkbekämpning kommer att behövas. Senaste datum för detta är 30 april.

Genom att göra ett eller två upptag av sand och grus tidigare under våren, i slutet av februari eller i början av mars, bedöms antalet överskridanden av miljö kvalitetsnormen som avser dygnmedelvärden minska. Tillfället för upptag behöver styras utifrån rådande väder och risk för höga partikelhalter, och kan sannolikt beslutas med någon eller några veckors framförhållning. Det extra upptaget får inte ske om det är minusgrader.

Miljöförvaltningens beräkningar i bilaga 1 visar att extra sopning vid mätstationen Gårda under våren 2022 hade kunnat minska antalet överskridanden av tillåtet dygnmedelvärde ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) från 34 till 29 (av 35 tillåtna).

Stadsmiljönämnden och Trafikverket ska eftersträva att, om förutsättningar finns, göra minst ett extra upptag av sand och grus från utvalda vägar i stadsmiljö med start år 2025. Åtgärden behöver genomföras årligen, så länge risk för överskridande av miljö kvalitetsnormen kvarstår.

Stadsmiljöförvaltningen avser att testa åtgärden redan under våren 2024. Extra upptag kommer då att göras i anslutning till miljöförvaltningens mätstationer och effekten på partikelhalter kommer att utvärderas av miljöförvaltningen.

Ansvar: Stadsmiljönämnden och Trafikverket i samverkan med miljö- och klimatnämnden.

Effekt: Åtgärden bedöms ha medelstor lokal effekt.

Å2: Utred och bevaka behovet av dammbindning

År 2006 startades ett samarbete mellan Trafikverket och Göteborgs Stad om dammbindning under dagar då partikelhalterna riskerade att bli höga och vädret tillät. Arbetsgången för åtgärden var att miljöförvaltningens handläggare varje eftermiddag inför en vardag med hjälp av en kriteriemodell för väderprognoser beslutade om åtgärder skulle rekommenderas. Om inte utförarna behövde prioritera annat eller hade tekniska problem ledde rekommendationen till att dammbindning utfördes samma natt.

Dammbindningen i Göteborg fortgick till år 2018. Miljökvalitetsnormen klarades fram till 2018 under flera år i följd och de utvärderingar som gjordes visade att normen skulle ha klarats även utan dammbindningen. Det minskade behovet av dammbindning gjorde att fördelen inte bedömdes överväga nackdelarna med kostnader, risk för halka och korrosion samt miljöeffekter.

Miljö- och klimatnämnden ska, i samverkan med Trafikverket och stadsmiljönämnden, bevaka behovet av dammbindning som en kompletterande åtgärd till sopning/upptag av sand och grus. Alternativa tillvägagångssätt behöver utredas för att hitta en metod där fördelarna med dammbindning överväger nackdelarna. Faktorer som behöver utredas är val av dammbindningsmedel, val av väg och del av väg som ska behandlas, samt tidpunkt och frekvens för dammbindning.

Miljöförvaltningens beräkningar i bilaga 1 visar att utökad sopning i kombination med dammbindning vid mätstationen i Gårda under år 2022 hade kunnat minska antalet överskridanden tillåtet dygnsmedelvärde ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) från 34 till 23 (av 35 tillåtna).

Ansvar: Miljö- och klimatnämnden i samverkan med Trafikverket och stadsmiljönämnden.

Effekt: Att utreda och bevaka ett behov av dammbindning har i sig ingen effekt på partikelhalterna. Dammbindning, om den införs, bedöms ha medelstor lokal effekt.

Å3: Se över dubbdäcksförbudet

Sedan år 2009 får kommuner besluta om förbud mot fordonstrafik med dubbdäck för en viss väg eller vägsträcka. År 2011 utvidgades rätten att meddela dubbdäcksförbud till att även omfatta samtliga vägar inom ett visst område. Dubbdäcksförbud är en åtgärd som kan ha stor effekt. Förbudet kan också ge en spridningseffekt utanför det området det gäller.

Sedan år 2010 råder dubbdäcksförbud på Odinsgatan och Friggagatan i Göteborg. Stadsmiljönämnden ska, i samverkan med stadsbyggnadsnämnden och miljö- och klimatnämnden, se över om det dubbdäcksförbud som idag finns på Friggagatan och Odinsgatan bör utökas. Översynen behöver inkludera en analys av förbudets efterlevnad

och dess effekter på luftkvaliteten i området, samt ge förslag på nya områden som det kan vara aktuellt att utöka dubbdäcksförbudet till.

Ansvar: Stadsmiljönämnden i samverkan med stadsbyggnadsnämnden och miljö- och klimatnämnden.

Effekt: En översyn av dubbdäcksförbudet har ingen effekt på partikelhalterna. Om översynen leder till att dubbdäcksförbudet utökas kommer effekten att bero på omfattningen av dubbdäcksförbudet och till vilken grad det efterlevs. Ett dubbdäcksförbud ger stor direkt effekt inom det område förbudet gäller, men kan också ge spridningseffekter utanför det aktuella området.

Å4: Ta fram en informationskampanj för minskad dubbdäcksanvändning

Andelen dubbdäck i Göteborg var år 2022 34 procent. I region väst, vilken utgörs av Hallands, Västra Götalands och Värmlands län, var dubbdäcksandelen 54 procent (Trafikverket, 2022). Motsvarande siffror för år 2023 var 29 respektive 51 procent. (Trafikverket, 2023b). Det finns potential att minska andelen ytterligare dels bland göteborgarna, dels bland besökare.

Miljöförvaltningens beräkningar i bilaga 1 visar att dubbdäcksandelen är en avgörande faktor för att minska partikelhalterna. Med en halverad dubbdäcksandel, från 34 till 17 procent, beräknas halterna minska med 22 procent på E6:an i Gårda och mellan 4 och 9 procent på de kommunala gatorna. Helt utan dubbdäck beräknas haltminskningen till 41 procent på E6:an i Gårda och mellan 9 och 16 procent på de kommunala gatorna.

Miljö- och klimatnämnden ska ta fram en kampanj för att informera trafikanterna om kunskapsläget vad gäller partiklar, däckval och avvägningen mot trafiksäkerhet. Var och en måste själv bedöma och värdera sitt behov av dubbdäck. En informationskampanj ger bilisten ett tillfälle att överväga möjligheten att välja dubbfria vinterdäck nästa gång ett däckbyte blir aktuellt.

Ansvar: Miljö- och klimatnämnden.

Effekt: Åtgärden bedöms ha liten till stor effekt.

Å5: Ta fram aktiviteter för att genomföra Göteborgs Stads policy för parkering

Göteborgs Stads policy för parkering, som ska beslutas av kommunfullmäktige, anger den övergripande inriktningen för stadens utvecklingsarbete inom området parkering. Förslaget till policy ger vägledning till stadens verksamheter i projekt och processer där parkering ingår. Det övergripande syftet med policyn är att säkerställa parkeringens roll som styrmedel för att främja hållbar stadsutveckling.

Stadsbyggnadsnämnden ska när policyn är antagen, i samverkan med stadsmiljönämnden, ta fram aktiviteter för att genomföra parkeringspolicyn. Aktiviteterna ska leda till konkreta inriktningar för hur Göteborgs Stad ska arbeta med parkering som ett verktyg för att minska vägtrafikarbetet. Förslag på aktiviteter är att utreda, bedöma och eventuellt genomföra följande åtgärder: minska utbudet på parkeringsplatser utifrån målstyrning och i olika geografier; ta bort konkurrensbegränsande subventioneringen på parkering på allmän plats; höj parkeringstaxan på allmän platsmark samt att se över tidsregleringen för parkering.

Ansvar: Stadsbyggnadsnämnden i samverkan med stadsmiljönämnden.

Effekt: Att ta fram aktiviteter har ingen påverkan på partikelhalterna. Genomförande av parkeringsåtgärder bedöms ha liten till stor effekt, beroende på omfattningen av utförandet. Det finns potential till mycket stor effekt.

Å6: Fortsätt genomförandet av åtgärder för att främja cykel och gång

Cykelprogram för en nära storstad 2015–2025 lägger grunden för hur Göteborgs Stad arbetar med att främja cyklingen i Göteborg (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2015). Inom fotgängarområdet finns planeringsstödet *Gångvänligt Göteborg – ett stödjande kunskapsunderlag för planering inom Göteborg* (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2019). Åtgärden innebär att det arbete som påbörjats inom cykelprogrammet ska accelereras och prioriteras och att det underlag som tagits fram i planeringsstödet ska tillämpas. Stadsmiljönämnden ansvarar för åtgärden. Samverkan behöver ske främst med stadsbyggnadsnämnden, men även andra nämnder och styrelser kommer att behöva involveras. Nedan beskrivs de prioriteringar som behöver göras i arbetet.

För att kunna bygga en sammanhängande och väl utformad infrastruktur för cykel och gång behöver Göteborgs Stad särskilt prioritera att förbättra cyklisters och fotgängares framkomlighet och säkerhet i innerstaden och andra täta stadsmiljöer, samt att i detaljplaner och exploateringsprojekt prioritera cyklisters och fotgängares framkomlighet. För att främja cyklingen behöver utbyggnaden och kvalitetshöjningen av cykelnätverket fortsätta. För att erbjuda god standard på cykelvägnätet året om behöver Göteborgs Stad prioritera att öka drift och underhåll av cykelvägnätet. Dessutom behöver alla nämnder och styrelser inom Göteborgs Stad säkerställa att behovet av användarvänliga cykelparkeringar för medarbetare, hyresgäster, elever och besökare är tillgodosett.

Arbetet som påbörjades inom ”pilotområde cykel”, med att utveckla och implementera snabba enkla åtgärder för att öka andelen resor med cykel och gång, behöver fortsätta. Exempel på åtgärder att fokusera på är att anpassa hastigheten, tydligare och bättre skyltning och enklare anpassningar av gatan för att främja och prioritera gång- och cykeltrafik. Genom dessa åtgärder får den motoriserade trafiken ge plats till gångbanor, cykelbanor och stadsliv.

Göteborgs Stad behöver implementera ett systematiskt och konsekvent arbete för att öka andelen barn som cyklar eller går till skolan. Detta kan göras genom att skapa säkra och trygga skolvägar samt genom att arbeta med beteendepåverkande insatser för nya resvanor (se även Å7).

Göteborgs Stad behöver ta fram en strategi för att göra staden mer gångvänlig. Som en del i detta arbete krävs ett ökat fokus på att följa upp faktiska flöden av fotgängaresor i staden, både avseende hur resorna fördelar sig och huruvida de blir fler eller färre. Idag följs inte gångresor upp likt andra trafikslag genom fasta stationer eller annan mätutrustning, vilket gör att kunskapen kring hur gångresor utvecklas är sparsam.

Ansvar: Stadsmiljönämnden i samverkan med stadsbyggnadsnämnden och andra berörda nämnder och styrelser.

Effekt: Åtgärden bedöms ha liten till stor effekt, beroende på omfattningen av utförandet. Det finns potential till mycket stor effekt om arbetet görs konsekvent och omfattande samt ser till att åtgärderna påverkar vägtrafikarbetet.

Å7: Arbeta med beteendepåverkande åtgärder för att främja hållbart resande

Göteborgs Stad och Västtrafik arbetar kontinuerligt med beteendepåverkande åtgärder för att främja hållbart resande. Mjuka åtgärder, såsom information, kommunikation och organisation av tjänster, är bra komplement till de hårdare åtgärder som föreslås i planen.

Stadsmiljönämnden ska fortsätta, och utveckla, sitt arbete med beteendepåverkande åtgärder inom cykel och gång, riktat mot olika målgrupper. Västtrafik ska fortsätta att tillhandahålla färdiga koncept inom cykel, gång och kollektivtrafik, som Göteborgs Stad och Göteborgsregionen kan ta del av. Stadsmiljönämnden och Västtrafik ska också utöka sin dialog och samverkan för att öka åtgärdens effekt.

Ansvar: Stadsmiljönämnden och Västtrafik.

Effekt: Åtgärden bedöms ha liten effekt.

Å8: Utveckla metoder och arbetssätt inom Göteborgs Stad för att stärka kompetensen om grönskans positiva effekter på luftkvalitet

En välplanerad urban grönska kan fungera som en barriär mot luftföroreningar och bidra till att minska partikelhalterna. Olika typer av grönska har olika förmåga att ta upp partiklar. Valet av grönska påverkar också i olika grad luftcirkulationen och kan leda till en ökad ansamling av föroreningar. Det är viktigt att kunna avgöra vilken av dessa faktorer som har störst betydelse i samband med stadsplanering, och att använda rätt träd på rätt plats. Trädspecialister inom Göteborgs Stad arbetar redan idag med dessa frågor, men kunskapen behöver öka även hos bland annat projektledare, stadsplanerare, konsulter och entreprenörer. Med rätt kompetens kan Göteborgs Stad bli bättre på att skraddarsy den urbana grönskan för de funktioner som krävs för en plats. Luftföroreningar är sällan fokus när träd väljs. Andra exempel på ekosystemtjänster som grönska kan leverera är rumsbildning, platstillhörighet, beskuggning, temperatursänkning, vindreglering, dagvattenhantering, biologisk mångfald och estetiska kvaliteter.

Stadsbyggnadsnämnden ska, i samverkan med stadsmiljönämnden, arbeta med att utveckla metoder och arbetssätt inom Göteborgs Stad för att stärka kompetensen om grönskans positiva effekter på luftkvalitet. Åtgärden syftar till att öka statusen på grönskans värden i stadsutvecklingen genom att tydligare vägas mot annan infrastruktur.

Ansvar: Stadsbyggnadsnämnden i samverkan med stadsmiljönämnden och andra berörda nämnder.

Effekt: Åtgärden bedöms ha liten till medelstor effekt på lång sikt.

Å9: Verka för skarpa krav på vägval, hög miljöprestanda och transportoptimering för transporter i kommande tillståndsprövningar samt vid tillsyn av transportintensiva verksamheter

Enligt 5 kap. 18 § miljöbalken ska varje myndighet som ska tillämpa miljöbalken vid prövning av ett ärende se till att beslutade åtgärdsplaner som har betydelse för prövningen finns tillgängliga i målet eller ärendet. Detta gäller exempelvis vid tillsyn och prövning.

I yttranden inför kommande tillståndsprövningar ska Länsstyrelsen i Västra Götalands län i ännu högre utsträckning än i dagsläget yrka på skarpa krav på vägval, hög miljöprestanda och transportoptimering på transporter. Det gäller speciellt på lastbilsintensiva verksamheter med transporter i Göteborgsregionen, men även på andra transporter som arbetsmaskiner och fartyg i den mån det är möjligt. Vid miljötillsyn av såväl tillståndspliktiga som anmälningspliktiga verksamheter ska länsstyrelsen fortsätta driva frågan om att minska miljöpåverkan från transporter.

Vid yttranden och efterföljande beslut samt tillsyn ska det vara möjligt att hänvisa till vikten av att åtgärderna i åtgärdsplanen genomförs i syfte att minska utsläppen av partiklar (PM10).

Ansvar: Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Effekt: Åtgärden bedöms ha liten effekt.

Bortvalda åtgärder

Inom kategorin ”bortvalda åtgärder” ryms kraftfulla åtgärder som av olika anledningar inte kan beslutas i denna åtgärdsplan. Två av de bortvalda åtgärderna berör ändringar av lagar och skatter, vilket inte kan beslutas på kommunal eller regional nivå. Dessa åtgärder behöver hanteras av regering/riksdag. De andra två åtgärderna är sådana som Göteborgs Stad i teorin har möjlighet att besluta om, men bedömningen gjorts att besluten inte kan tas inom ramen för denna åtgärdsplan.

Inför skatt på dubbdäcksanvändning i tätort

I betänkande SOU 2015:27 *Skatt på dubbdäcksanvändning i tätort* utreds införande av dubbdäcksskatt i Sverige (Statens offentliga utredningar, 2015). Bedömningen av om en skatt är lämplig och ändamålsenlig fokuserar på effekter på hälsa, trafiksäkerhet, tillgänglighet och framkomlighet. I betänkandet konstateras att den enskilt viktigaste åtgärden för att få ned de höga halterna av PM10 i gatunivå i svenska städer är att minska användningen av dubbdäck och att en skatt på dubbdäcksanvändning kan utformas så att den varaktigt bidrar till att sänka halterna. En dubbdäcksskatt beskrivs i betänkandet som lätt att förstå, pålitligt, rättssäkert och utvecklingsbart. Utredningen drar också slutsatsen att en skatt på dubbdäcksanvändning förväntas ha större effekt på användningen av dubbdäck jämfört med dubbdäcksförbud på enskilda gator.

Utredningen bedömde att det *för närvarande* inte fanns skäl att föreslå en skatt på dubbdäcksanvändning. Bedömningen baserades bland annat på hur partikelhalterna utvecklats över tid, och på att de förväntades minska genom genomförandet av andra åtgärder (i Stockholm). Trafikverket konstaterar i sitt remissvar³ att utredningen inte har lyckats fänga problemområdets alla aspekter. Man lyfter att nyttorna med dubbdäck kontra dubbfritt tidigare har varit stora men att de på moderna bilar är uttraderade.

³ Trafikverkets remissvar i betänkandet SOU 2015:27 Skatt på dubbdäcksanvändning i tätort, diarienummer TV 2015/40177

Skadorna och konsekvenserna av dubbdäck är däremot kvar. Transportstyrelsen delar i sitt remissvar⁴ utredningens bedömning att avvakta införande av en skatt på dubbdäcksanvändning, under förutsättning att PM10-halterna inte överskrider gränsvärdena.

Utredningen poängterade att dubbdäcksskatt *för närvarande* inte ska införas. Detta var snart tio år sedan, och många av argumenten som talar *för* ett införande har nu stärkts. Mätningar visar att halterna av PM10 ökar i många städer, vilket till stor del kan förklaras av att vägtrafikarbetet ökar samtidigt som bilarna blir allt tyngre. Avseende trafiksäkerhet så har fordonsflottan utvecklats ytterligare, bland annat med stödsystem och tydligare märkning av dubbfria vinterdäck, vilket gör att den frågan minskar.

I Norge arbetar man med lokala dubbdäcksavgifter, vilket stöds av de väghållande myndigheterna eftersom dubbdäck orsakar ett mycket större slitage på vägbeläggningarna än dubbfria vinterdäck. Systemet med dubbdäckavgifter i Norge regleras i ”Forskrift om gebyr for bruk av piggdekk og tilleggsgebyr” som vann laga kraft år 1999. I föreskriften fastställs att enskilda kommuner kan införa dubbdäcksavgifter inom en zon vars utformning beslutas lokalt utifrån miljöhänsyn. Avgifter kan införas i kommuner och tätorter där de positiva effekterna av avgifterna bedöms vara större än de negativa. I praktiken handlar det om de största norska städerna med mycket trafik och där många människor riskerar att drabbas av negativa hälsoeffekter. Avgiften har haft mycket god effekt på andelen dubbdäck i Oslo, Bergen och Trondheim. (SLB analys, 2013)

I och med att miljö kvalitetsnormerna för PM10 överskrider eller riskerar att överskridas i flera städer behöver frågan om dubbdäcksskatt tas upp på nytt.

Se över lagstiftningen kring vem som övervakar dubbdäcksförbud

Dubbdäcksförbudet övervakas av Polismyndigheten, vilka inte kan avsätta tillräckliga resurser för att övervaka trafikregler som inte har direkt inverkan på trafiksäkerheten, såsom dubbdäcksförbud, tomgångskörning och miljözoner. För kommuner, vilka ansvarar för att övervaka och åtgärda luftkvaliteten, bör regelefterlevnad inom dessa områden ha högre prioritet.

I rapporten *Hur ska regelefterlevnaden av miljözonsbestämmelser säkerställas?* utreder Transportstyrelsen om det finns andra sätt att övervaka miljözonsbestämmelserna än hur det gör idag (Transportstyrelsen, 2019). Utredningens förslag är att trafikförordningen kompletteras med bestämmelser om att de fordon som inte får föras in i miljözoner inte heller får stannas eller parkeras inom miljözoner på allmän plats där kommunen är huvudman för hållande av allmänna platser. Kommunerna skulle på detta sätt ges nya och utökade verktyg för att säkerställa att införandet av miljözoner leder till de eftersträvade effekterna. I samma rapport konstateras att dubbdäcksförbudens utformning påminner om bestämmelserna om miljözoner. En lagändring liknande den som föreslås för miljözoner borde kunna vara möjlig även avseende dubbdäcksförbud. En mer omfattande övervakning av dubbdäcksförbudet kan bidra till att säkerställa en god regelefterlevnad, vilket i sin tur bidrar till att sänka partikelhalterna.

⁴ Transportstyrelsens remissvar i betänkandet SOU 2015:27 Skatt på dubbdäcksanvändning i tätort, diarienummer TSV 2015–1177

Inför miljözon för lätta fordon

Utsläpp av partiklar (PM10) regleras inte av kraven för miljözoner. Miljözoner kan dock ha en effekt på antal fordon som färdas inom ett område. Miljözoner kan endast införas på kommunala vägar, men eftersom cirka 90 procent av trafiken på de statliga lederna har start- eller målpunkt i Göteborg ger åtgärden effekt även utanför zonen.

Göteborgs Stad nämnder har under de senaste åren haft ett flertal uppdrag relaterade till miljözoner, däribland att ”utreda effekter av ett antal olika möjliga utformningar av en miljözon klass 2 i Göteborg” (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2020), ”utreda de mest effektiva åtgärderna för att sänka halterna kväveoxider i Göteborg” (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2022) samt ”föreslå konkreta åtgärder för minskade luftföroreningar och buller” (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2022c). I redovisningarna av dessa uppdrag lyfts miljözon för lätta fordon som en kraftfull åtgärd främst för att minska utsläppen av kväveoxider, men även för att minska vägtrafikarbetet. För att en miljözon för lätta fordon ska ha effekt på partikelhalterna behöver trafiken minska avsevärt jämfört med idag, vilket innebär att en miljözon behöver vara omfattande.

I Göteborgs Stads budget för 2023 anges inriktningen att ”Göteborgs innerstad ska bli utsläppsfri genom en miljözon klass 3 som införs stegvis”. Stadsbyggnadsnämnden fick i uppdrag att tillsammans med stadsmiljönämnden ”använda miljözon klass 3 som ett verktyg för att kunna bygga fler bostäder, förskolor och skolor. Verktuget ska användas främst i nybyggnadsområden där kraven för luftkvalitet och buller riskerar att inte uppnås”. Utöver detta fick stadsmiljönämnden i uppdrag att ”utreda hur området innanför vallgraven ska göras bilfritt till år 2035” (Göteborgs Stad, 2022a).

Att införa en storskalig miljözon är ett beslut som behöver tas på högsta politiska nivå med bred enighet. Eftersom det för närvarande inte finns några politiska beslut eller ansatser till att införa en storskalig miljözon som skulle kunna ge effekt på partikelhalterna valdes åtgärden bort i arbetet med åtgärdsplanen.

Optimera trängselskatten med avseende på plats och nivå på avgifterna

Trängselskatt bidrar till minskade utsläpp framför allt genom att antalet körda fordonskilometer minskar. Trängselskatten är utformad så att en högre kostnad tas ut under de timmar på dygnet då det är mycket trängsel. En höjning av trängselskatten gjordes 2015, vilket var beslutat vid införandet 2013. Ingen höjning av trängselskatten är planerad i dagsläget, men längre fram kommer det att behövas eftersom det finns ett ekonomiskt glapp till vad trängselskatten bör dra in. När trängselskatten ses över behöver den optimeras med avseende på plats och nivå på avgifterna för att i större utsträckning bidra till minskat vägtrafikarbete. Detta är dock inte någonting som bedöms kunna hanteras inom ramen för arbetet med åtgärdsplanen.

Att justera trängselskatten är en åtgärd som är relativt enkel att genomföra, dock saknas kommunal rådighet då trängselskatten är en statlig skatt. För att kunna justera trängselskatten krävs att kommunen hemställer till regeringen om justering.

Åtgärdsområden som inte hanteras i planen

Åtgärderna i denna åtgärdsplan fokuserar dels på att kortsiktigt ta bort partiklar ur vägmiljön, dels på att minska uppkomsten av partiklar genom att minska vägslitaget och privatbilismen. Nedan beskrivs ytterligare åtgärdsområden som inte har prioriterats i åtgärdsplanen.

Godstransporter

Mängden slitagepartiklar som skapas i vägtrafiken beror på flera olika faktorer, såsom fordonets tyngd samt vägytans sammansättning och skick. Ett tungt fordon river upp större mängder slitagepartiklar jämfört med ett lätt fordon vilket innebär att en tung lastbil står för ett större bidrag till partikelhalten jämfört med en personbil. Antalet av olika fordonstyper har dock avgörande roll i sammanhanget.

Godstransporter utgör idag cirka 10 procent av alla fordon i vägnätet i Göteborg. När Göteborgsregionen växer ökar behovet av godstransporter, både lokalt, regionalt, nationellt och internationellt. På samma sätt som det är viktigt att få medborgarna att välja hållbara alternativa färdmedel till bil, är det viktigt att planera godstransporter på ett effektivt och hållbart sätt.

Göteborgs Stad samverkar med näringslivet och transportbranschen för att öka effektiviteten och ge förutsättningar för hållbara transporter. Göteborgs gods nätverk är ett av de forum där transportrelaterade frågor och lösningar diskuteras. Ett område som är aktuellt i nutid är samlastningsfrågor. Redan idag samlastas gods i samlastningscentraler utanför staden i hög utsträckning, men både Göteborgs Stad och transportörer arbetar för att vidareutveckla olika samlastningskoncept för att få en mer hållbar citylogistik och mindre partikelutsläpp.

Stadsbyggnadsnämnden hade under år 2023 ett uppdrag om att samordna styrningen av den strategiska stadsplaneringen för att få en mer effektiv stadsbyggnadsprocess där trafikstrategiska frågor inkluderas, vilket bland annat ska leda till bättre måluppfyllelse gällande hållbara transporter. Uppdraget kommer att fortsätta under år 2024. Åtgärder som berör godstransporter har därför valts bort i arbetet med åtgärdsplanen.

Småskalig vedeldning

Småskalig vedeldning står för cirka tio procent av de totala partikelutsläppen (PM10) i Göteborg (figur 6). Utsläppen sker ofta i direkt anslutning till boendemiljön, vilket gör att exponeringen lokalt kan bli hög även om de enskilda utsläppen är små. I denna typ av områden föreligger dock inte risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen, vilket gör att åtgärder som berör småskalig vedeldning inte hanteras inom åtgärdsplanen. Arbetet med att minska utsläpp från vedeldning behöver omhändertas genom andra processer kopplade till miljöbalken.

Ansvaret för vedeldning ligger hos flera aktörer. Energimyndigheten är ansvarig marknadskontrollmyndighet för ekodesign och energimärkning. Boverkets byggregler ställer krav på vilka pannor och kaminer som får installeras. Folkhälsomyndigheten har vägledningsansvar för miljöbalkens hälsoskyddsregler. Kommunens roll är som tillsynsmyndighet och som ansvarig för den lokala luftkvaliteten. Fastighetsägare ansvarar för att eldningsutrustning som installeras uppfyller krav i Boverkets byggregler,

att utrustningen används på rätt sätt samt för att sotning genomförs. (Naturvårdsverket, 2023)

Inom kommunens ansvar finns möjlighet att påverka förekomsten av vedeldningsutrustningar genom vad som tillåts vid prövning av bygglov eller bygganmälan enligt plan- och bygglagen (PBL). Kommunen kan också ange regler för vedeldning i lokala föreskrifter (enligt 40§ Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd), till exempel tillfälliga förbud mot småskalig vedeldning med vissa fasta bränslen inom ett särskilt angivet område. Vid behov kan kommunen via sin tillsyn ställa krav på att enskilda fastighetsägare ska vidta åtgärder för att begränsa störningar från vedeldning (26 kap. 9 § miljöbalken).

Göteborgs Stad arbetar med att minska utsläpp från småskalig vedeldning är idag baserat på de anmälningar om störningar som kommer in. Det finns alltså möjlighet att se över huruvida det kan vara aktuellt att ange regler för vedeldning i våra lokala föreskrifter om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd samt att i högre utsträckning påverka genom PBL. Detta har inte prioriterats i arbetet med åtgärdsplanen.

Elektrifiering

Göteborgs Stads miljö- och klimatarbete har en tydlig inriktning att stödja övergången till elfordon. Detta är positivt ur de allra flesta sammanhang, däribland vad gäller minskade bullernivåer samt utsläpp av koldioxid (CO₂) och kvävedioxid (NO₂). En ökad andel elektrifierade fordon kan dock ha en negativ effekt på halterna av slitagepartiklar (PM10). Denna potentiella målkonflikt behöver bevakas.

I rapporten *Potentiella styrmedel och åtgärder mot mikroplast från däck- och vägslitage* konstateras att tunga och motorstarka fordon samt fordon med hög accelerationsförmåga ger upphov till mer däckslitagepartiklar. Utvecklingen i Sverige och internationellt går mot fler tyngre personbilar eftersom andelen stadsjeepar och elbilar ökar. De elbilar som produceras idag är generellt tyngre än fordon med förbränningsmotorer. I rapporten framgår dock att forskningen inte är samstämmig i huruvida de tyngre elbilarna ger upphov till en ökad mängd slitagepartiklar. Vissa studier visar till exempel att den ökade vikten kan kompenseras för med särskilda däck som är särskilt framtagna för elbilar (VTI Statens väg- och transportforskningsinstitut, 2021). Ny forskning från Umeå universitet vidhåller dock att elfordon, särskilt i kombination med dubbdäcksanvändning, ökar vägslitage avsevärt (Kriit, 2022).

Oavsett slutsatser från forskningsstudier går det att konstatera att en ökad elektrifiering av fordonsflottan inte kommer att minska produktionen av slitagepartiklar från vägtrafiken. Problemet med höga partikelhalter måste lösas genom att minska vägtrafiken och vägslitage.

Planens konsekvenser

Effekter på partikelhalter (PM10)

Effekten av enskilda åtgärder är svårbedömd i och med att den i många fall beror på omfattningen av utförandet. Den samlade effekten om alla åtgärdsförslag genomförs bedöms dock vara tillräcklig för att miljö kvalitetsnormerna ska klaras.

Med den kombination av åtgärder som ingår i åtgärdsplanen bedöms miljö kvalitetsnormen klaras både på kort och lång sikt. En åtgärd som snabbt dämpar halterna av partiklar, i detta fall extra upptag av sand och grus från vägbanorna under tidig vår, bedöms vara tillräcklig för att kortsiktigt klara miljö kvalitetsnormen på de platser där den riskerar att överskridas idag. De mer långsiktiga åtgärderna som minskar uppkomsten av partiklar, främst genom en minskning av vägtrafiken och minskat vägslitage, säkerställer att miljö kvalitetsnormen klaras även på lång sikt. De långsiktiga åtgärderna bidrar dessutom till lägre partikelhalter i hela Göteborg och inte bara i de områden där miljö kvalitetsnormen riskerar att överskridas idag.

Åtgärdsscenario jämfört med basscenario

I arbetet med åtgärdsplan ska ett basscenario tas fram som beskriver hur halterna beräknas eller bedöms påverkas av genomförda, pågående och redan beslutade åtgärder, lämpligen på en tidshorisont om två respektive fem år fram i tiden. I basscenarioet har alltså de åtgärder som tagits fram i åtgärdsplanen inte genomförts.

I åtgärdsplanens basscenario för 2027 och 2030 antas att vägtrafikarbetet bibehålls på samma nivå som för nuläget 2022. Basscenarioerna är alltså desamma som nuläget. Åtgärdsscenarioet 2027 baseras på den åtgärd som kan genomföras och ge effekt på kort sikt, vilket är *A1 Extra upptag av sand och grus från vägar under tidig vår*. Åtgärdsscenarioet 2030 utgår från att vägtrafikarbetet har minskat med 10 procent jämfört med år 2022 och att dubbdäcksandelen halverats, från 34 till 17 procent. Nuläge, basscenarioer och åtgärdsscenarioer har beräknats i bilaga 1 och sammanfattas i tabell 5.

Åtgärdsscenario 2027 beräknas ge en minskning av 90-percentilen av dygnsmedelvärdet på cirka 1 procent på E6:an i Gårda och upp till 3 procent på vältrafikerade kommunala gator. Bedömningen är att antalet överskridanden av tillåtet dygnsmedelvärde minskar tillräckligt mycket för att miljö kvalitetsnormen kortsiktigt ska klaras.

Åtgärdsscenario 2030 bedöms ge störst effekt vid E6:an i Gårda, där partikelhalterna beräknas minska med 16 procent beräknat som årsmedelvärde och med 24 procent beräknat som 90-percentil av dygnsmedelvärdet. I haltminskning motsvarar detta en minskning med cirka $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för årsmedelvärdet och $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för 90-percentilen av dygnsmedelvärde. På de kommunala gatorna beräknas halterna minska med mellan 4 och 6 procent beräknat som årsmedelvärde och mellan 5 och 8 procent beräknat som 90-percentilen av dygnsmedelvärde. Detta motsvarar cirka $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för årsmedelvärdet och $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för 90-percentilen av dygnsmedelvärde. Sammantaget skulle minskad dubbdäcksandel kombinerat med en trafikminskning i denna storleksordning ha en robust

och långsiktig positiv effekt på partikelhalterna i staden. Utöver den effekt som visas här skulle även de urbana bakgrundshalterna minska.

Tabell 3. Beräknade årsmedelvärden och 90-percentiler av dygnsmedelvärde av partiklar (PM10) vid utvalda gator för basscenarion och åtgärdsscenarion.

Gata	Basscenario 2027/2030 (nuläge 2022) (µg/m ³)		Åtgärdsscenario 2027 (µg/m ³)		Åtgärdsscenario 2030 (µg/m ³)	
	Årsmedel	90%-il	Årsmedel	90%-il	Årsmedel	90%-il
-						
E6:an i Gårda	25	48	(-3%) 24	(-1%) 48	(-16%) 21	(-24%) 36
Per Dubbsgatan	18	30	(-3%) 17	(-3%) 29	(-4%) 17	(-5%) 28
Munkebäcksgatan	18	30	(0%) 18	(0%) 30	(-5%) 17	(-8%) 28
Artillerigatan	18	29	(-2%) 18	(-2%) 28	(-6%) 17	(-7%) 27

Konsekvenser från allmän och enskild synpunkt

Genomförande av åtgärdsplanen förväntas ha en positiv hälsoeffekt på samtliga befolkningsgrupper i samhället. Barn och den äldre delen av befolkningen är särskilt känsliga för luftföroreningar, och för dessa grupper är den positiva inverkan stor.

De åtgärder som bidrar till att vägtrafikarbetet minskar leder till bättre framkomlighet för dem som fortfarande behöver använda bilen som transportmedel, samtidigt som de som väljer mer aktiva färdssätt får de fördelar som kommer av ökad rörelse. Minskad vägtrafik bidrar också till minskat buller, minskade klimatutsläpp och lägre nivåer av andra luftföroreningar.

Genomförande av åtgärdsplanen medför kostnader för Göteborgs Stad och Trafikverket. I förlängningen kan enskilda aktiviteter som tas fram i fortsatt arbete med vissa av åtgärderna i åtgärdsplanen komma att ekonomiskt påverka enskilda invånare och lokala näringsidkare som är beroende av bil eller som väljer att köra bil. Exempel på detta finns inom åtgärderna som avser dubbdäcksanvändning och parkeringsåtgärder.

Att sänka partikelhalterna minskar på sikt de övergripande samhällsekonomiska kostnaderna för luftföroreningar. Hälsoeffekter orsakade av exponering för luftföroreningar bedöms ge samhällsekonomiska kostnader i Sverige på cirka 168 miljarder kronor (2019). Enbart frånvaro från arbete och studier uppskattas ge samhällsekonomiska kostnader motsvarande cirka 0,02 procent av Sveriges bruttonationalprodukt (IVL Svenska miljöinstitutet, 2022).

Genomförande av åtgärdsplanen bidrar till förbättrad luftkvalitet och gynnar direkt generationsmålet och det nationella miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Att införa åtgärder för att minska partikelhalterna är ett sätt att jobba mot de mål som är ställda i *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram* (Göteborgs Stad, 2021).

Att inte genomföra åtgärdsplanen ger konsekvenser i form av ohälsa, sjukdomar och medförande kostnader för samhället. Att inte införa åtgärder för att minska partikelhalterna väntas också inverka negativt på invånarnas och stadens ekologiska förhållande.

Miljöbedömning

Varken åtgärdsplanen som helhet eller de individuella åtgärderna bedöms medföra en betydande miljöpåverkan annat än en positiv inverkan på luftkvaliteten. Således föreligger inga behov av miljökonsekvensbeskrivningar (MKB).

Planerat samråd

Enligt 5 kap. 7 § miljöbalken ska de som berörs av förslaget till åtgärdsplan (myndigheter, kommuner, organisationer, verksamhetsutövare, allmänheten och övriga) genom kungörelse i ortstidning eller på annat sätt, till exempel genom riktat meddelande, beredas tillfälle under minst två månader att lämna synpunkter på förslaget till åtgärdsplan. Förslag till åtgärdsplan kommer att finnas ute på samråd under perioden 25 mars – 31 maj 2024. Förslaget kommer att kommuniceras på Göteborgs Stads webbplats. Det kommer också att skickas ut specifikt till de nämnder, bolagsstyrelser, myndigheter och organisationer som anses vara särskilt berörda.

Referenser

- Göteborgs Hamn. (2023). *Hållbar hamn 2022 - Göteborgs Hamns hållbarhetsredovisning*.
- Göteborgs Stad. (2009). *Parkeringspolicy för Göteborgs Stad*.
- Göteborgs Stad. (2021). *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*.
- Göteborgs Stad. (2022a). *Budget 2023 Göteborgs Stad*.
- Göteborgs Stad. (2022b). *Översiktsplan för Göteborg*. Hämtat från <https://oversiktsplan.goteborg.se/>
- Göteborgs Stad. (2023). *Budget 2024 Göteborgs Stad*.
- IVL Svenska miljöinstitutet. (2018). *Sänkt p-tal som drivkraft för attraktiv stadsbyggnad och hållbar mobilitet*.
- IVL Svenska miljöinstitutet. (2022). *Quantification of population exposure to NO₂, PM₁₀ and PM_{2.5}, and estimated health impacts 2019*.
- Kriit, H. K. (2022). *Improved health economic assessments of sustainable transport solutions in urban environments*.
- Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. (2022). *Sänkta kvävedioxidhalter i Göteborg - analys av ett antal åtgärder och scenarier*.
- Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden - handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, version 4*.
- Naturvårdsverket. (2023). *Stöd och information - vedeldning*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/luft-och-klimat/vedeldning/>

- SLB analys. (2013). *Lokala avgifter på dubbdäck i Norge.*
- Statens offentliga utredningar. (2015). *SOU 2015:27 Skatt på dubbdäcksanvändning i tätort?*
- Trafikkontoret Göteborgs Stad. (2014). *Göteborg 2035 - trafikstrategi för en nära storstad.*
- Trafikkontoret Göteborgs Stad. (2015). *Cykelprogram för en nära storstad 2015-2025.*
- Trafikkontoret Göteborgs Stad. (2019). *Gångvänligt Göteborg - ett stödjande kunskapsunderlag för planering inom Göteborgs Stad.*
- Trafikkontoret Göteborgs Stad. (2020). *Redovisning av uppdraget att utreda effekter av ett antal olika möjliga utformningar av en miljözon klass 2 i Göteborg - uppskattning av effekter på trafik, luftkvalitet, klimat och samhällsekonomi.*
- Trafikkontoret Göteborgs Stad. (2022a). *Halvtidsuppföljning av Cykelprogram för en nära storstad 2015-2025.*
- Trafikkontoret Göteborgs Stad. (2022b). *Riktlinje för hastighetsgränser i Göteborg.*
- Trafikkontoret Göteborgs Stad. (2022c). *Åtgärder för minskade luftföroreningar och buller i Göteborg - ett urval av konkreta åtgärder.*
- Trafikverket. (2020). *Årsrapport Västsvenska paketet 2019.*
- Trafikverket. (2022). *Undersökning av däcktyp i Sverige vintern 2022 (januari - mars).*
- Trafikverket. (2023a). *Årsrapport Västsvenska paketet 2022.*
- Trafikverket. (2023b). *Undersökning av däcktyp i Sverige vintern 2023 (januari - mars).*
- Transportstyrelsen. (2019). *Hur ska regelefterlevnaden av miljözonsbestämmelser säkerställas? En utökad kommunal parkeringsövervakning.*
- VTI Statens väg- och transportforskningsinstitut. (2006). *Effekter av vinterdäck - en kunskapsöversikt.*
- VTI Statens väg- och transportforskningsinstitut. (2021). *Potentiella styrmedel och åtgärder mot mikroplast från däck- och väglitage - kartläggning och prioritering.*
- Västra Götalandsregionen. (2018). *Målbild Koll2035 - kollektivtrafikprogram för stornätet i Göteborg, Mölndal och Partille.*
- Västra Götalandsregionen. (2021). *Trafikförsörjningsprogram 2021-2025 Hållbara resor i Västra Götaland.*



Mätningar och beräkningar

Bilaga till Göteborgs Stads åtgärdsplan för
partiklar (PM10)

[Publiceringsdatum]

REMISSVERSION

Innehåll

1	Metod och förutsättningar	4
1.1	Stadenövergripande beräkningar	4
1.2	Beräkningar i gaturumsmiljö	5
2	Överskridandets omfattning	6
2.1	Modellberäkningar	6
2.2	Mätningar	8
2.2.1	Mätningar i Gårda	8
2.2.2	Meteorologiska förhållanden under våren 2022	10
3	Källfördelningsstudie	12
3.1	Bidrag till utsläpp av PM10 från olika källor	12
3.2	Bidrag till halter av PM10 från olika källor	14
4	Basscenario	17
5	Åtgärdsberäkningar	18
5.1	Väghållning	22
5.1.1	Förbättrad väghållning på E6:an i Gårda	23
5.1.2	Förbättrad väghållning på kommunala gator	26
5.2	Dubbdäck	27
5.2.1	Minskad dubbdäcksandel på E6:an i Gårda	27
5.2.2	Minskad dubbdäcksandel på kommunala gator	27
5.3	Kombination: väghållning och dubbdäck	28
5.3.1	Förbättrad väghållning och minskad dubbdäcksandel på E6:an i Gårda	28
5.3.2	Förbättrad väghållning och minskad dubbdäcksandel på kommunala gator	29
5.4	Vägtrafikarbete	30
5.4.1	Minskat vägtrafikarbete på E6:an i Gårda	30
5.4.2	Minskat vägtrafikarbete på kommunala gator	30
5.5	Kombination: vägtrafikarbete och dubbdäck	31
5.5.1	Minskat vägtrafikarbete och minskad dubbdäcksandel på E6:an i Gårda	31
5.5.2	Minskat vägtrafikarbete och minskad dubbdäcksandel på kommunala gator	32
5.6	Samlad bedömning av åtgärdsberäkningar	33
6	Åtgärdsscenario två och fem år fram i tiden	33
6.1	Åtgärdsscenario två år fram i tiden	33

6.2	Åtgärdsscenario fem år fram i tiden	34
7	Referenser	35

REMISSVERSION

1 Metod och förutsättningar

I detta kapitel beskrivs de modeller som har använts för beräkningarna i bilagan, samt vilka indata beräkningarna kräver. Stadenövergripande beräkningar har gjorts i AIRVIRO¹ och gaturumsberäkningar har gjorts i SIMAIR².

1.1 Stadenövergripande beräkningar

För att få en överblick av partikelhalterna i hela Göteborg har stadenövergripande spridningsberäkningar gjorts i modelleringsverktyget AIRVIRO. Verktyget består av ett antal moduler för integrerad hantering av indata, emissionsinventering, spridningsberäkning samt analys och presentation av beräkningsresultat. AIRVIRO kan hantera olika typer av emissionskällor, såsom skorstensutsläpp från till exempel industrier, utsläpp från vägtrafik och sjöfart, samt diffusa utsläpp från bland annat småskalig vedeldning och arbetsmaskiner.

Med AIRVIRO Gauss beräknas den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark, vilket i områden med tät bebyggelse representerar halter två meter ovan taknivå. AIRVIRO Gauss är därmed särskilt lämpad för övergripande beräkningar av haltfördelningen över en hel stad, men representerar inte halterna nere i gaturum och bebyggelse. För att beräkna haltfördelningen i gaturumsmiljö krävs en annan typ av spridningsmodell som kan ta hänsyn till bebyggelsens effekt på spridningsmönstren (se avsnitt 1.2).

Spridningsmodellering kräver en hel del indata avseende emissioner och meteorologi. Beräkningarna i AIRVIRO är därför kopplade till en så kallad emissionsdatabas (EDB). I emissionsdatabasen samlas aktuella data från alla olika utsläppskällor som är relevanta för Göteborg. Trafikens utsläpp är i EDB:n kopplat till två olika emissionsmodeller. Ur HBEFA³ hämtas emissionsdata för förbränningsrelaterade partikelutsläpp, och i NORTRIP beräknas partikelutsläpp kopplat till slitage mellan däck och vägbanor samt uppvirvlande vägdamm. Emissionsfaktorerna är baserade på ett antal faktorer såsom trafikmängder, körhastighet och köbildning. I beräkningarna för åtgärdsplanen används emissionsdata för år 2022.

Förutom emissionsdata behöver spridningsmodeller även meteorologiska data. Den viktigaste meteorologiska faktorn är vinden som avgör hur föroreningar fördelas och transporteras över ett område. De bästa meteorologiska data att nyttja vid spridningsmodelleringar är data från mastmätningar. Master tio meter eller högre med vindmätningar på flera nivåer samt temperaturskillnader mellan minst två nivåer är att föredra men även mindre master kan användas. I beräkningarna för åtgärdsplanen används meteorologiska data från miljöförvaltningens mastmätning vid Skansen Lejonet år 2022.

¹ [Airviro | Apertum](#)

² [SIMAIR | SMHI](#)

³ [HBEFA - Handbook Emission Factors for Road Transport](#)

Luftföroreningshalter över Göteborg påverkas även av föroreningar som har sitt ursprung utanför staden. Därför behöver man även ta hänsyn till en så kallad bakgrundshalt, vilket i modellberäkningar avser den halt som orsakas av utsläppskällor utanför beräkningsområdet. Bakgrundshalten utgör därmed bashalten till vilken de lokala spridningsmodellresultaten adderas.

Resultaten från beräkningarna kan presenteras på olika sätt, till exempel med kartor som visar halterna över årsmedelvärden och percentiler.

Tillvägagångssättet stämmer överens med hur miljö kvalitetsnormerna är formulerade. För partiklar (PM10) presenteras 90-percentiler för dygn, vilket ger en indikation om hur halterna fördelas under dagar med höga utsläpp och/eller stationär luft. 90-percentilen innebär att 90 procent av alla dygnsmedelvärden är lägre än de halter som visas i kartan. Då utesluts de 35 sämsta dygnen, vilket betyder att dygnskartan visar halter för det 36:e sämsta dygnet på året.

De stadenövergripande beräkningarna har precis som alla andra modellberäkningar osäkerheter. Osäkerheterna beror dels på kvaliteten på indata, dels på att modeller ger en förenklad beskrivning av verkligheten. Miljöförvaltningens beräkningar är dock validerade mot de mätningar av luftkvalitet som görs i Göteborg och visar en överensstämmelse med mätdata som uppfyller Naturvårdsverkets kvalitetsmål.

1.2 Beräkningar i gaturumsmiljö

För att ta hänsyn till bebyggelsens påverkan på luftkvalitet krävs modeller som är anpassade till att kunna beräkna ventileringen och utspädningen av föroreningar i bebyggd miljö. Det finns många olika typer av gaturum i en stad. De kan vara breda eller smala, ensidiga (endast en sida som är bebyggd, öppet gaturum på andra sidan) eller stängda (hus på bägge sidor). Hög och tät bebyggelse på båda sidor av gatan skapar trånga gaturum där biltrafikens emissioner lätt stannar kvar. Ventileringen är bättre i bredare gaturum, med lägre bebyggelse, och där korsningar och uppluckrad bebyggelse skapar öppningar. Även variationen i bebyggelsens höjd längs med gatan underlättar ventileringen och därmed spridningen av emissioner från biltrafiken.

Beräkningar i gaturumsnivå har gjorts med beräkningsverktyget SIMAIR som är framtaget för beräkning av luftkvalitet i svenska tätorter. Beräkningssystemet är uppbyggt kring ett antal kopplade beräkningsmodeller som integrerar lokala haltbidrag samt bakgrundsbidrag från övriga tätorten, Sverige och Europa. De olika beräkningsmodellerna verkar på olika skalor, från lokala beräkningar med en upplösning på 25 meter till regionala beräkningar med en upplösning på 11 kilometer. På det viset tar man hänsyn till att luftföroreningar kommer från olika källor som finns på olika avstånd från området som ska studeras.

På samma sätt som AIRVIRO kräver SIMAIR-modellen indata avseende meteorologi och emissioner. Meteorologiska data för SIMAIR kommer från olika källor, som till exempel mätningar från väderstationer samt data från vädersatelliter och väderradar. Emissionsmodellerna HBEFA och NORTRIP

används för beräkningar av vägtrafikens utsläpp. Trots den komplexa modelluppbyggnaden med olika kopplade modeller är SIMAIR lätt att använda, då meteorologiska indata och emissionsdata tas fram inom SIMAIR-systemet. Som användare behöver man därmed endast välja ett beräkningsår samt uppdatera indata för beräkningar av lokala emissioner i ett specifikt gaturum. Exempel på information som användaren behöver tillhandahålla är data om trafikarbete (årsdygnstrafik), fordonssammansättning, andel dubbdäck och väghållningsåtgärder (sandning, saltning, sopning och dammbindning). För åtgärdsplanens beräkningar har meteorologiska indata för 2022 använts.

SMHI har validerat SIMAIR-resultaten mot mätningar av partiklar (PM₁₀), kvävedioxid (NO₂) och bensen i olika mätmiljöer för åren 2014–2016 (SMHI, 2018). Avseende PM₁₀ visar studien att det finns en tendens att SIMAIR överskattar lokala PM₁₀-halter i trafikmiljö jämfört med mätningar, vilket förklaras med att väghållningsåtgärder för att minska damm inte har inkluderats i emissionsberäkningar av partiklar. I den nu aktuella SIMAIR-versionen som har använts för beräkningarna i denna rapport finns dock möjlighet att ta hänsyn till olika väghållningsåtgärder såsom sopning och dammbindning. För beräkningar av den urbana bakgrunden av PM₁₀ visar studien ingen systematisk överskattning eller underskattning.

2 Överskridandets omfattning

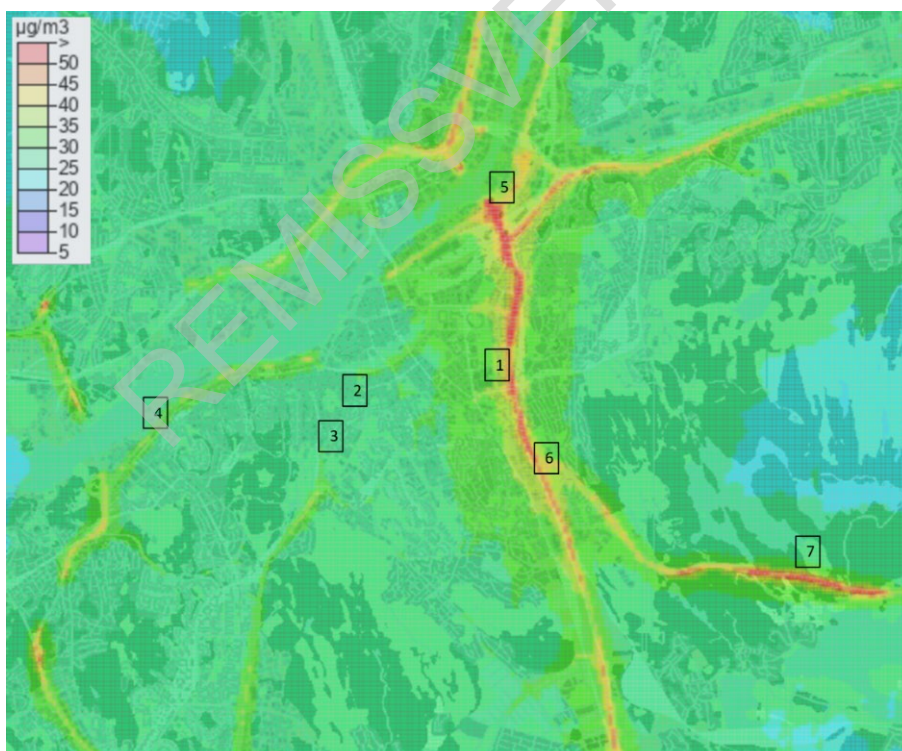
Miljöförvaltningen bedömer, utifrån de modellberäkningar och luftkvalitetsmätningar som beskrivs i detta kapitel, att partikelhalterna som uppmäts vid mätstationen i Gårda är bland de högsta som förekommer i staden och att risken för överskridande därför enbart finns i begränsade områden av Göteborg. Det ligger inga skyddsvärda objekt (skolor, förskolor eller vårdinrättningar) i området med beräknade överskridanden av miljökvalitetsnormen. Det kan finnas ett fåtal lägenheter i Gårda med fasad ut mot Kungsbackaleden där miljökvalitetsnormen överskrids, men utöver det bedömer miljöförvaltningen inte att några bostäder utsätts för halter över miljökvalitetsnormen.

2.1 Modellberäkningar

Figur 2.1 visar resultaten från miljöförvaltningens stadenövergripande beräkningar av partikelhalterna (PM₁₀) i Göteborg år 2022. Figur 2.2 visar en mer detaljerad karta av de centrala delarna av Göteborg. Siffrorna i kartorna visar de platser där miljöförvaltningen och Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen mätte partikelhalter i gatunivå under 2022, där 1) Gårda 2) Haga Sprängkullsgatan 3) Haga Övre Husargatan och 4) Fiskhamnen. Enligt beräkningarna underskrids miljökvalitetsnormen med god marginal i hela Göteborg med undantag av på eller precis utmed de statliga vägarna samt vid mynningarna till de största vägtunnlarna. De allra högsta halterna beräknas vid E6:an från Tingstadstunnelns södra mynning till Kallebäcksmotet. Halterna är också höga utmed Riksväg 40. Dessa områden visas i figur 2.2



Figur 2.1. Beräknade 90-percentiler av dygnsmedelvärden av partiklar (PM10) år 2022. Siffrorna i kartan visar placeringen av stationer för mätningar av luftkvalitet i gatunivå år 2022 där 1) Gårda 2) Haga Sprängkullsgatan 3) Haga Övre Husargatan och 4) Fiskhamnen.



Figur 2.2. Beräknade 90-percentiler av dygnsmedelvärden av partiklar (PM10) i de mer centrala delarna av Göteborg år 2022. Siffrorna 1–4 i kartan visar placeringen av stationer för mätningar av luftkvalitet i gatunivå år 2022 där 1) Gårda 2) Haga Sprängkullsgatan 3) Haga Övre Husargatan och 4) Fiskhamnen. De övriga utmärkta platserna är 5) Tingstadstunnelns södra mynning, 6) Kallebäcksmotet och 7) sträcka av Riksväg 40 med 90 km/h som hastighetsbegränsning.

2.2 Mätningar

Göteborgs Stad och Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen mäter kontinuerligt halterna av partiklar (PM10) i Göteborg, dels vid fasta mätstationer dels vid tillfälliga mätstationer. Placeringar av mätstationer år 2022 visas i figur 2.1 och figur 2.2. En beskrivning av mätstationerna och mätresultaten för 2022 presenteras i tabell 2.1.

Mätstationen i Gårda är placerad intill E6/Kungsbackaleden som är en av de hårdast belastade trafiklederna i Sverige. Här uppmäts de högsta halterna av partiklar (PM10) i Göteborg, och det är här miljö kvalitetsnormen riskerar att överskridas. Mätningarna i Fiskhamnen gjordes utmed Oscarsleden, där årsdygnstrafiken (ÅDT) är cirka 41 000. PM10-halterna vid Fiskhamnen är betydligt lägre än halterna i Gårda, och miljö kvalitetsnormen klarades med god marginal. Mätningarna på Övre Husargatan utförs i ett av de hårdast trafikerade (ÅDT cirka 11 000) stängda gaturummen i Göteborg. Även här klarades miljö kvalitetsnormen med god marginal. Mätstationen vid Sprängkullsgatan, med en ÅDT på cirka 9 000, ligger i mer svårbeskriven omgivning med flera lokala källor såsom arbetsmaskiner. Miljö kvalitetsnormen klarades även vid Sprängkullsgatan.

Tabell 2.1. Resultat från mätningar av partikelhalter (PM10) år 2022. Resultaten från Fiskhamnen är osäkra då datafångsten låg på 72 procent, vilket är lägre än Naturvårdsverkets kvalitetsmål för mätdata.

Nr	Mätplats	Gaturum	Årsdygnstrafik (ÅDT) (antal)	Uppmätt årsmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppmätt 90%-il dygn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dygn över 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (antal)
1	Gårda	Öppet	105 000	25,1	47,7	34
2	Haga Sprängkullsgatan	Halvöppet	9 270	19,8	35,2	16
3	Haga Övre Husargatan	Stängt	11 000	17,0	32,1	11
4	Fiskhamnen	Öppet	41 100	17,6	30,0	5

2.2.1 Mätningar i Gårda

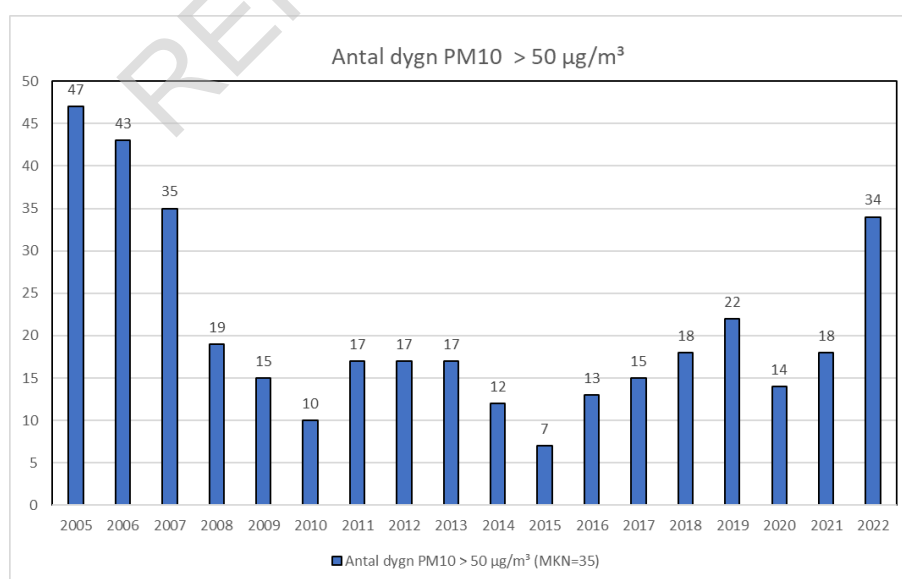
Mätstationen Gårda är placerad intill E6/Kungsbackaleden som har en årsdygnstrafik (ÅDT) på cirka 105 000 varav 10 procent utgörs av tung trafik. Platsen för mätningarna är relevant i förhållande till kraven i 22 § Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). Partikelmätningarna i Gårda görs sedan år 2004 med mätinstrumentet TEOM 1400AB som är godkänt som likvärdigt med referensmetoden (19§ NFS 2019:9). Mätstationen driftas av IVL Svenska miljöinstitutet på uppdrag av Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen. Mätplatsen beskrivs i mer detalj i tabell 2.2.

Figur 2.3 visar antalet dygn som tillåtet dygnsmedelvärde ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) har överskridits i Gårda mellan 2005 och 2022. Under 2022 överskreds värdet 34 av 35 tillåtna gånger. PM10-halterna i Gårda har varit relativt höga även tidigare år, men miljö kvalitetsnormen har inte överskridits sedan år 2006. Dock kan en trend av ett ökat antal dygn över miljö kvalitetsnormen noteras efter år 2015, med undantag för år 2020–2021 vilket kan vara relaterat till rådande pandemi.

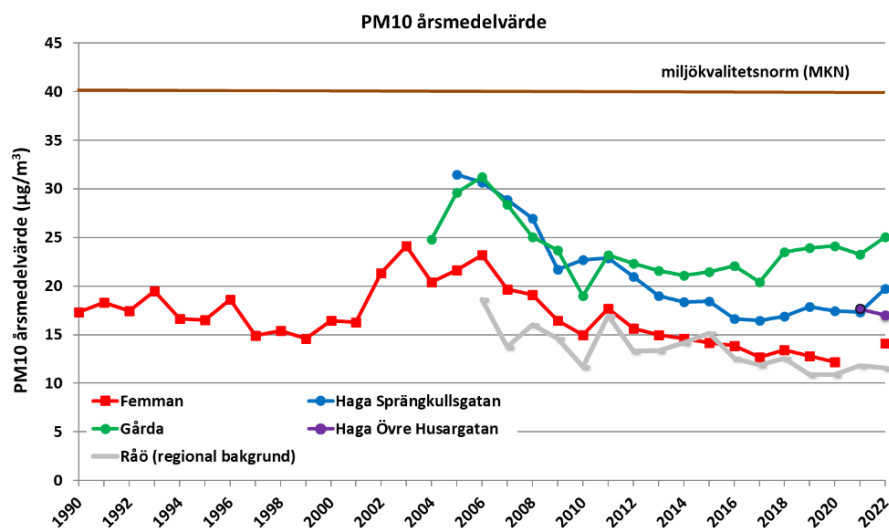
Figur 2.4 visar uppmätta årsmedelvärden av partiklar (PM10) vid mätstationerna i Göteborg mellan 1990 och 2022. Figur 2.5 visar 90-percentilen av dygnsmedelvärde, vilket motsvarar det 36:e sämsta dygnet under ett kalenderår. I figurerna visas även regionala bakgrundshalter uppmätta på Råö. Halterna av PM10 har minskat sedan mitten av 00-talet, men på senare år har den minskande trenden avstannat eller vänt mot ökande halter.

Tabell 2.2. Dokumentation av mätplats Gårda.

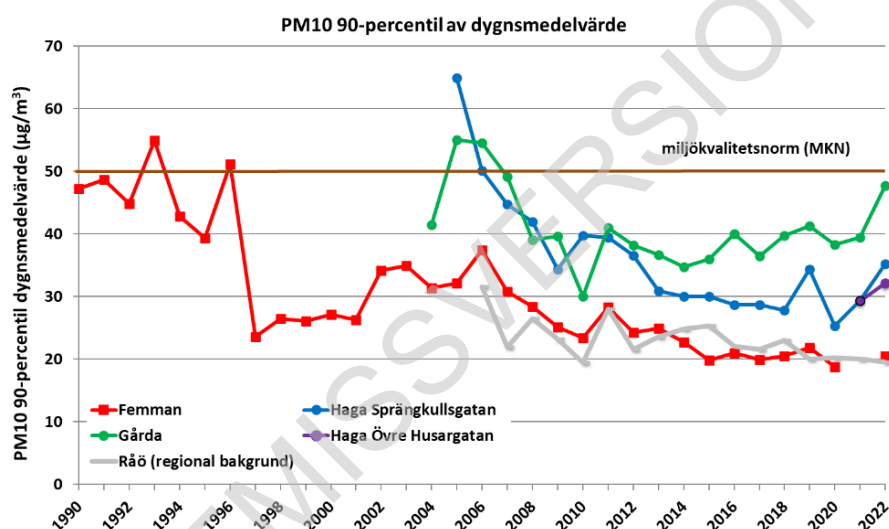
Dokumentation av mätplats Gårda	-
Generell information om mätstation	-
Namn på mätstationen	Göteborg Gårda
Nationell stationskod	9028
Tätortens namn	Göteborg
Gatuadress till mätstationen	E6 Kungsbackaleden
Typ av område	Tätort
Typ av mätstation	Gaturum
Mobil mätstation	Nej
Geografiska koordinater	57.70093694N, 11.99460414E, WGS84
Höjd över havet (m)	4,8
Gatans bredd (m)	30
Omgivande bebyggelse	Byggnader på ena sidan
Genomsnittlig fasadhöjd (m)	7
Skyltad hastighet för trafik (km/h)	70
Uppskattad trafikvolym (ÅDT)	104 825
Andel tung trafik (%)	10
Lokala spridningsförutsättningar	Enstaka byggnader
Regionala spridningsförutsättningar	Dalgång i bergig terräng
Lista på uppmätta föroreningar	PM10, NO2, NOx
Startdatum för mätstationen	1996-01-01
Information om luftintag	-
Höjd över mark (m)	2,5
Avstånd till vägkorsning eller trafikplats (m)	220
Avstånd från vägkant (m)	8
Avstånd till husfasad (m)	70



Figur 2.3. Antal dygn med partikelhalter (PM10) över nivån för miljö kvalitetsnormen (MKN) som avser dygnsmedelvärde, 2005–2022 vid mätstationen i Gårda.



Figur 2.4. Uppmätta årsmedelvärden av partiklar (PM10) i Göteborg 1990–2022. I figuren visas även den regionala bakgrundshalten som mäts på Råö.

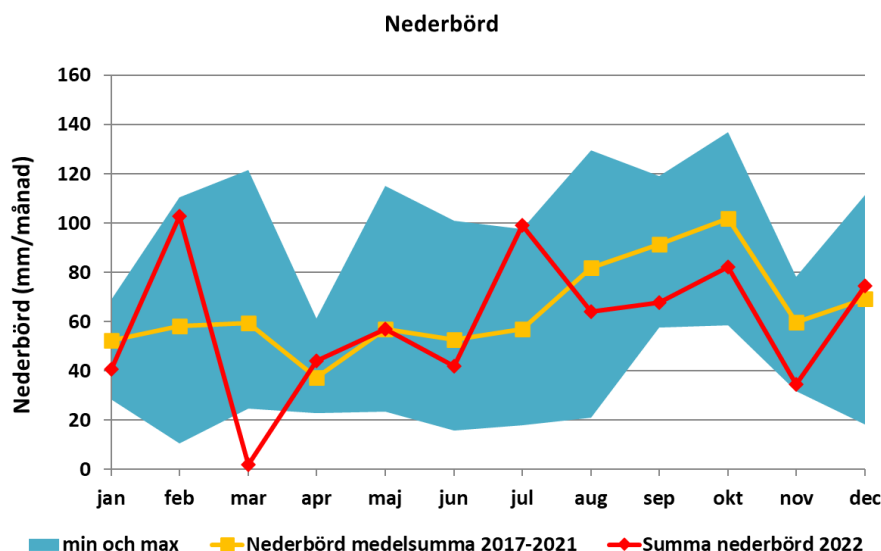


Figur 2.5 Uppmätta 90-percentiler av dygnsmedelvärden av partiklar (PM10) i Göteborg 1990–2022. I figuren visas även den regionala bakgrundshalten som mäts på Råö.

2.2.2 Meteorologiska förhållanden under våren 2022

Våren 2022 inleddes med en varm och i synnerhet i södra Sverige mycket torr marsmånad. Enligt SMHI dominerades månaden av högtrycksbetonat väder i hela Sverige, vilket förklarar det ovanligt torra vädret (SMHI, 2022). Särskilt nederbördsfattigt var det i stora delar av Götaland.

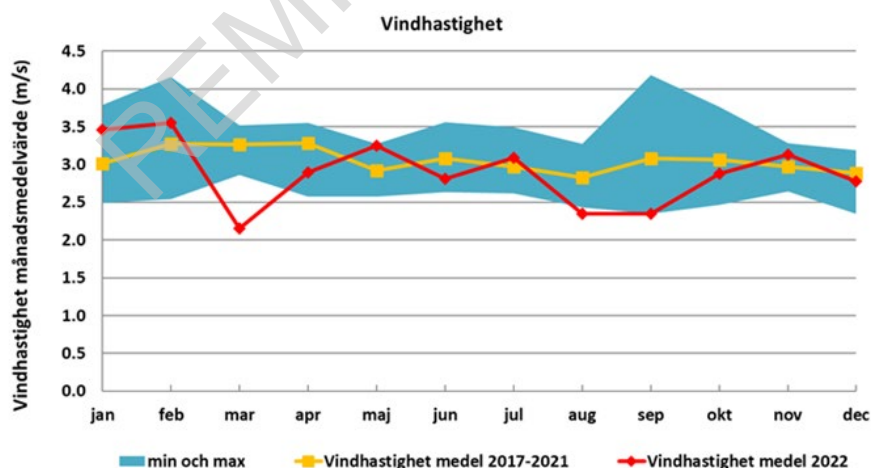
Figur 2.6 visar den samlade nederbörds mängden på mätstationen Femman, månad för månad under 2022, tillsammans med medelvärde och högsta- och lägsta medelvärde för föregående fem år (2017–2021). Det kan vara stora variationer i månadsnederbörden från år till år, dock har så lite nederbörd som 2022 inte förekommit i någon annan marsmånad under perioden 2017–2021.



Figur 2.6. Samlad nederbördsmängd månad för månad på Femman år 2022 jämfört med medelvärde och högsta- och lägsta månadsmedelvärde för föregående fem år (2017–2021).

Högtrycksbetonat och torrt väder är ogynnsamma förhållanden för luftkvaliteten avseende partikelhalter. Under torra förhållanden ansamlas stora mängder damm på vägarna, vilket sedan virvlas upp av trafiken. Det var sådana förhållanden som bidrog till de ovanligt många dagarna med överskridanden av 90-percentilen av dygnmedelvärde vid Gårda mätstation under 2022.

Det högtrycksbetonade vädret i mars ledde även till att miljöförvaltningens meteorologiska mätstation vid Lejonet uppmätte förhållandevis låga vindhastigheter under denna månad (figur 2.7). Perioder med låga vindhastigheter gynnar höga luftföroreningshalter, då sämre ventilering hindrar en effektiv borttransport av lokalt utsläppta luftföroreningar.

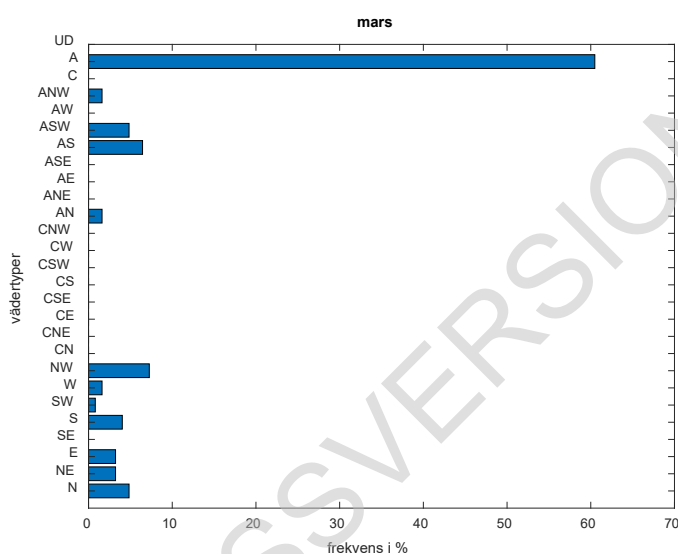


Figur 2.7. Månadsmedelvärden av vindhastigheter på tio meters höjd vid miljöförvaltningens meteorologiska mätstation Lejonet år 2022 jämfört med medelvärde och högsta- och lägsta månadsmedelvärde för föregående fem år (2017–2021).

Det storskaliga väderläget över norra Europa påverkar i hög grad vädret över Skandinavien. Men hjälp av vädertypsklasser kan man beskriva den storskaliga

cirkulationen i atmosfären över en given region och tidsperiod. Olika vädertypsklasser kan kopplas till lokala väderförhållanden såsom vindriktning och hastighet, temperatur och nederbörd, vilket i sin tur kan påverka luftföroreningshalter lokalt.

I figur 2.8 visas förekomsten av olika vädertyper under mars 2022, framtagna med Lambs vädertypsklassificering. Vädertyp A karakteriserar högtrycksbetonat väder, vilket var det väderläge som överlägset dominerade väderleksförhållandena i mars 2022. Denna vädertyp är ofta kopplad till förekomsten av ett stabilt högtryck över Baltikum och håller lågtrycken från Atlanten, och därmed nederbörden, borta från den europeiska kontinenten. Lågtrycksbetonat väder som representeras av kategori C, och i många fall leder till nederbörd, förekom därför inte alls.



Figur 2.8. Fördelning av vädertyper i mars 2022. A: anticyklonat vädertyp (högtrycksbetonat), C: cyklonalt vädertyp (lågtrycksbetonat). Vädertyper som karakteriseras av en förhärskande vindriktning representeras av N (nordlig), NE (nordostlig), E (ostlig), SE (sydostlig), S (sydlig), SW (sydvästlig), W (västlig), NW (nordvästlig). Vädertyperna AN, ANE,..., ANW representerar blandade vädertyper, det vill säga högtrycksbetonat men med en förhärskande vindriktning. På samma sätt representerar CN, CNE,..., CW blandade vädertyper, där lågtrycksbetonat väder kombineras med en förhärskande vindriktning. UD står för "odefinierat".

3 Källfördelningsstudie

För att kunna identifiera lämpliga och effektiva åtgärder för att minska halterna av partiklar är det viktigt att de olika föroreningskällornas bidrag till halterna kvantifieras. Detta har gjorts dels genom att kartlägga bidraget till *utsläpp till luft* från olika källor, dels genom att beräkna bidraget till *halter i luft* från olika källor i en så kallad källfördelningsstudie.

3.1 Bidrag till utsläpp av PM10 från olika källor

Genom att sammanställa olika källors bidrag till utsläppen av partiklar (PM10) i Göteborg kan vi få en detaljerad bild av varifrån utsläppen kommer. För detta

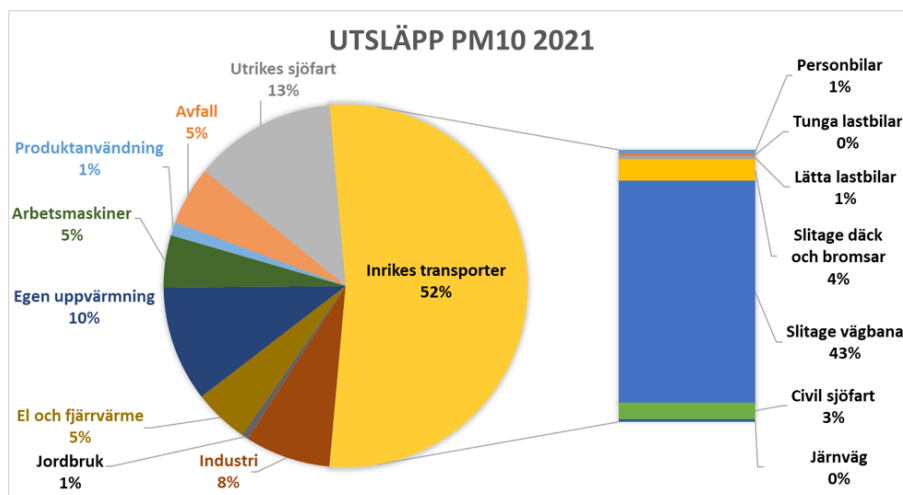
används den nationella emissionsdatabasen⁴ som samlar Sveriges nationella utsläpp av klimatgaser och luftföroreningar fördelade på läns- och kommunnivå. Uppgifterna i databasen utgår från Sveriges officiella utsläppsstatistik 2021.

I nationella emissionsdatabasen redovisas utsläppsdata uppdelat på de huvudsektorer och undersektorer som definieras i tabell 3.1. Cirkeldiagrammet i figur 3.1 visar fördelningen mellan huvudsektorerna. Transporter står för 65 procent av alla partikelutsläpp i Göteborg, varav 52 procent kan härledas till inrikes transporter och 13 procent till utrikes transporter (för PM10 endast sjöfart). Egen uppvärmning av bostäder och lokaler står för 10 procent av utsläppen, industri (energi och processer) för 8 procent, arbetsmaskiner för 5 procent, el- och fjärrvärme för 5 procent, och avfall för 5 procent. Produktanvändning och jordbruk bidrar med 1 procent vardera till de totala utsläppen. I den separata stapeln i figur 3.1 fördelas utsläppen inom huvudsektorn inrikes transporter mellan undersektorer. Majoriteten av utsläpp från vägtrafik utgörs av slitagepartiklar från vägbanan, däck och bromsar.

Tabell 3.1. Sammanställning av huvudsektorer och undersektorer i nationella emissionsdatabasen RUS 2021.

Huvudsektor	Undersektor
El- och fjärrvärme	-
Egen uppvärmning av bostäder och lokaler	Bostäder, kommersiella och offentliga lokaler, jordbruks- och skogsbrukslokaler
Industri – energi och processer	-
Transporter	Personbilar, tunga lastbilar, lätta lastbilar, bussar, mopeder och motorcyklar, slitage från däck och bromsar, slitage från vägbanan, avdunstning från vägfordon, inrikes civil sjöfart (inklusive privata fritidsbåtar), inrikes flygtrafik, järnväg
Arbetsmaskiner	Skotrar och fyrhjulingar, hushållens arbetsmaskiner, kommersiella och offentliga verksamheter, jordbruk och skogsbruk, industri- och byggsektorns arbetsmaskiner (inklusive vägarbete), fiskebåtar, övrigt
Produktanvändning	Lösningsmedelanvändning – verksamheter, lösningsmedelanvändning – hushåll, färg – hushåll, färg – verksamheter, smörjmedel, paraffinvax, urea för katalysatorer, lustgas för produktanvändning, användning av fluorerade gaser, övrig produktanvändning
Jordbruk	Djurs matsmältning, gödsel (lagring, användning, bete) uppdelat på ko, svin, häst, höns och får, användning av konstgödsel, skörderester som gödsel, kalkning av åkermark, odling av organogena jordar, odling av mineraljordar, indirekta utsläpp av lustgas från brukad mark, övrigt gödselmedel med mera
Avfall (inklusive avlopp)	Avfallsdeponier, behandling av avloppsvatten, biologisk behandling av avfall, krematorier och förbränning av farligt avfall, oavsiktliga bränder, övrig avfallshantering
Utrikes transporter	Utrikes sjöfart inom Sveriges gränser, utrikes flyg under 1000 m höjd i svenskt luftrum

⁴ [Nationella emissionsdatabasen | SMHI](#)



Figur 3.1. Utsläpp av partiklar (PM10) i Göteborg fördelat mellan olika sektorer. Data [Nationella emissionsdatabasen | SMHI](#)

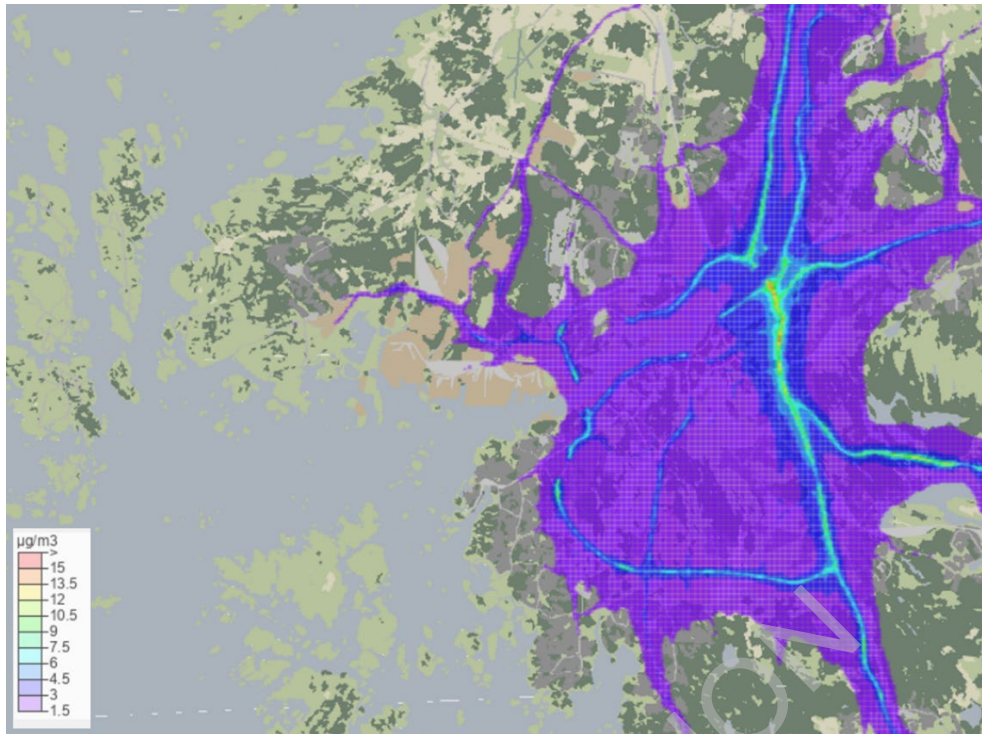
3.2 Bidrag till halter av PM10 från olika källor

Sammanställningen över partikelutsläpp från olika typer av källor kompletteras med så kallade källbidragsberäkningar som visar i vilken utsträckning de största utsläppskällorna bidrar till partikelhalterna på olika platser i staden. Resultaten visar också för vilken typ av åtgärdsområden det finns störst potential för haltminskning på platser där miljö kvalitetsnormerna riskerar att överskridas.

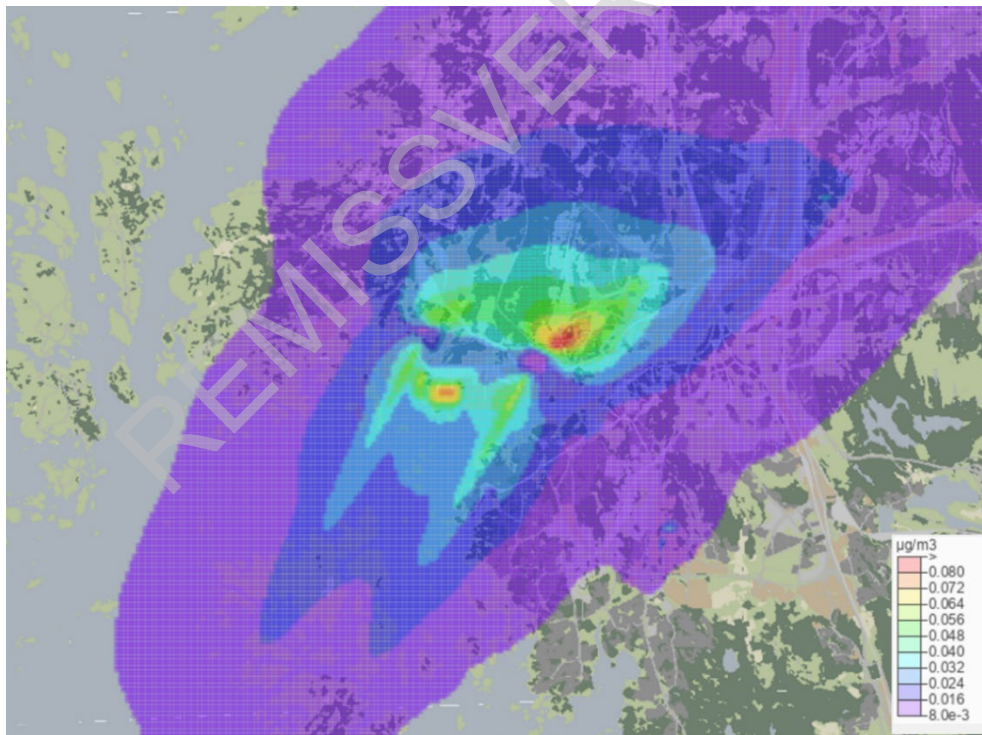
Källbidragsberäkningarna för åtgärdsplanen är i så stor utsträckning som möjligt baserade på 2022 års indata. Beräkningar har gjorts för utsläppskällorna vägtrafik, industri- och hamnverksamhet, sjöfart, småskalig uppvärmning samt arbetsmaskiner. Inga beräkningar har gjorts för övriga utsläppskällor, då deras bidrag till de sammantagna partikelhalterna i staden är försumbart. Metodiken för beräkningarna beskrivs i avsnitt 1.1.

I kartorna i figur 3.2 till figur 3.6 visas beräkningsresultaten som årsmedelvärden av partikelhalter. Trots att det är 90-percentilen för dygn som riskerar överskridas bedöms årsmedelvärdena ge en bättre beskrivning av proportionerna mellan utsläppskällorna. För att kunna se den geografiska fördelningen av respektive haltbidrag används olika färgskalor för de olika kartorna. I tabell 3.2 sammanställs källbidragen vid beräkningspunkter som motsvarar de platser där miljöförvaltningen och Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen mätte partikelhalter under år 2022 (se figur 2.2).

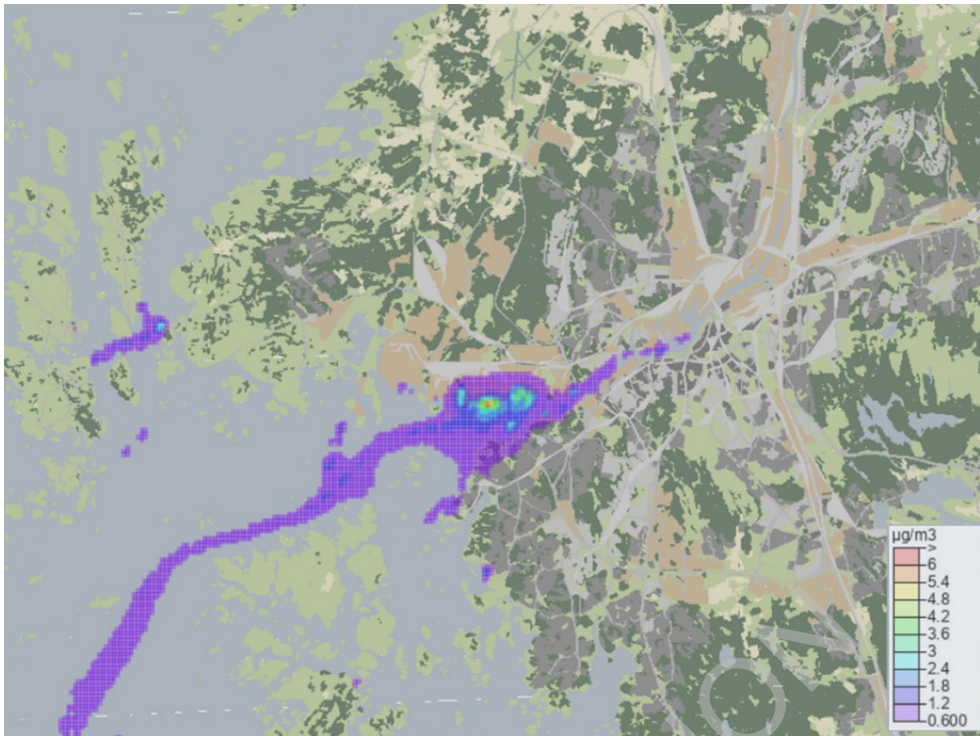
Det är tydligt att vägtrafiken ger det största bidraget i de områden där halterna är höga (figur 3.2). Den småskaliga uppvärmningen ger ett icke försumbart bidrag i bostadsområden med mycket förbränning för egen uppvärmning (figur 3.5). Dessa utsläpp behöver minska för att nå en luftkvalitet som inte bidrar till hälsoproblem, men detta ligger utanför åtgärdsplanens målbild. Sjöfarten ger betydande bidrag utmed hamnkajer, men dess påverkan i de områden där de totala halterna är höga är försumbart (figur 3.4). Bidragen från industri- och hamnverksamhet (figur 3.3) samt från arbetsmaskiner (figur 3.6) är marginella i förhållande till de totala halterna.



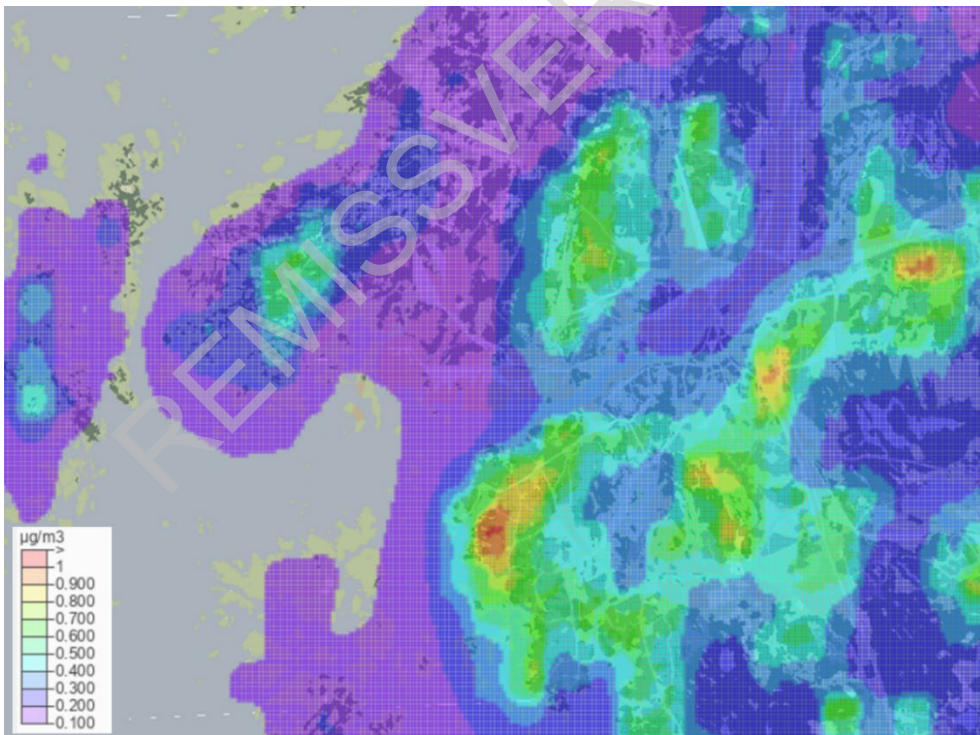
Figur 3.2. Beräknat källbidrag av PM10 från trafik under 2022. Bidraget anges som ett årsmedelvärde. Observera att färgskalorna är olika för olika kartor.



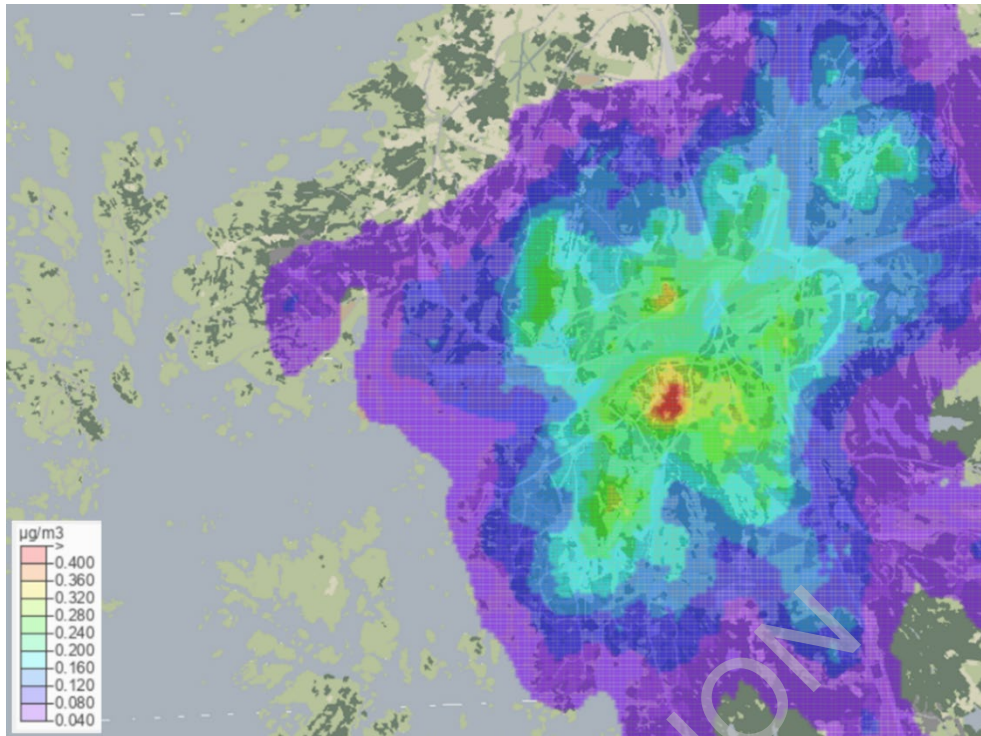
Figur 3.3. Beräknat källbidrag av PM10 från industri- och hamnverksamhet under 2022. Bidraget anges som ett årsmedelvärde. Observera att färgskalorna är olika för olika kartor.



Figur 3.4. Beräknat källbidrag av PM10 från sjöfart under 2022. Bidraget anges som ett årsmedelvärde. Observera att färgskalorna är olika för olika kartor.



Figur 3.5. Beräknat källbidrag av PM10 från småskalig uppvärmning under 2022. Bidraget anges som ett årsmedelvärde. Observera att färgskalorna är olika för olika kartor.



Figur 3.6. Beräknat källbidrag av PM10 från arbetsmaskiner under 2022. Bidraget anges som ett årsmedelvärde. Observera att färgskalorna är olika för olika kartor.

Tabell 3.2. Beräknade bidrag till årsmedelvärde av partiklar (PM10) från olika utsläppskällor vid olika beräkningspunkter. En bakgrundshalt adderas för att få de totala halterna, som inom felmarginalen överensstämmer med de uppmätta halterna.

Nr	Beräkningspunkt	Trafik (µg/m ³)	Industri och hamn (µg/m ³)	Sjöfart (µg/m ³)	Uppvärmning (µg/m ³)	Arbetsmaskiner (µg/m ³)
1	Gårda	10	0,01	0,05	0,8	0,2
2	Haga Sprängkullsgatan	3	0,02	0,1	0,3	0,3
3	Haga Övre Husargatan	3	0,01	0,1	0,4	0,3
4	Fiskhamnen	4	0,02	0,3	0,3	0,3

4 Basscenario

I arbetet med åtgärdsplan ska ett basscenario tas fram som beskriver hur halterna beräknas eller bedöms påverkas av genomförda, pågående och redan beslutade åtgärder, lämpligen på en tidshorisont om två respektive fem år fram i tiden. I basscenarioet har alltså de åtgärder som tagits fram i åtgärdsplanen inte genomförts.

Eftersom vägtrafiken är den största källan till höga partikelhalter i Göteborg är den förväntade förändringen i vägtrafikarbetet en avgörande faktor för att ta fram ett basscenario. I *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram* följs upp mål och delmål upp bland annat med en indikator om minskat motoriserat vägtrafikarbete. Med motoriserat vägtrafikarbete avses mängden personbilar, lastbilar och bussar på vägnätet. Målvärdet för indikatorn är att vägtrafikarbetet på såväl kommunala som statliga vägar ska minska med 25 procent mellan år 2019 och 2030. (Göteborgs Stad, 2021)

I den senaste uppföljningen av programmet görs bedömningen att vägtrafikarbetet minskade med 6 procent mellan år 2019 och 2022. I uppföljningen konstateras att det krävs en omfattande omställning för att målet ska nås och att kraftfulla åtgärder behöver införas och accepteras både i Göteborg och nationellt. Måluppfyllelsen är beroende av utvecklingen i nationell transportpolitik och individers ändrade resvanor och transportval. (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2023)

Indikatorn om minskat vägtrafikarbete följdes upp även år 2020 och 2021. År 2020 var minskningen 7 procent och 2021 var den 6 procent. Det går inte att göra någon kvalificerad bedömning av hur pass långt Göteborgs Stad kommer att nå fram till år 2030. Arbete pågår ständigt, men en del av framstegen motverkas av det faktum att vägtrafikarbetet ökar nationellt. För personbilar räknar Trafikverket med ett tillväxttal på 1,08 procent per år i Stor-Göteborg mellan år 2017 och 2040. För lastbilar är talet 1,58 för Västra Götaland. (Trafikverket, 2023)

I åtgärdsplanens basscenarion för 2027 och 2030 antas att vägtrafikarbetet ligger kvar på samma nivå som år 2022. Detta innebär att basscenariot blir detsamma som nuläget, vilket beskrivs i avsnitt 2.1.

5 Åtgärdsberäkningar

Beräkningarna i detta kapitel syftar till att bedöma effekten på partikelhalter av enskilda åtgärder eller kombinationer av åtgärder, samt att bedöma hur omfattande åtgärderna behöver vara för att ge tillräcklig effekt.

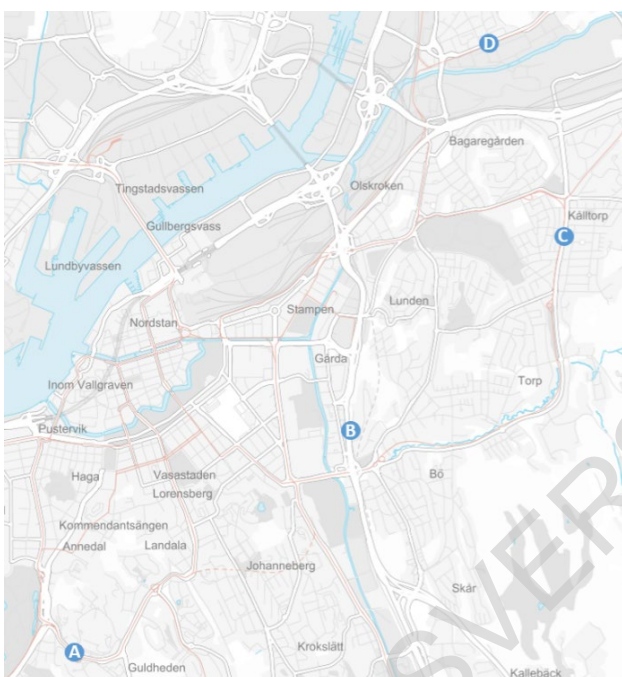
Åtgärdsberäkningarna har tagits fram med beräkningsverktygen SIMAIR och AIRVIRO (se kapitel 1) och har gjorts för fyra gator: E6:an i Gårda, Per Dubbsgatan, Munkebacksgatan och Artillerigatan (se figur 5.1). Valet av gator baseras på att trafikmängderna är höga och att preliminära beräkningar visar att partikelhalterna kan vara förhöjda. Gator och beräknade halter visas i tabell 5.1.

SIMAIR har använts för att beräkna partikelhalter i olika receptorpunkter, en på varje sida om gaturummet. De receptorpunkter som ingår i beräkningarna är rödmarkerade i figur 5.2 till figur 5.5. På grund av det stora antalet scenarier har beräkningarna begränsats till två profiler per gata.

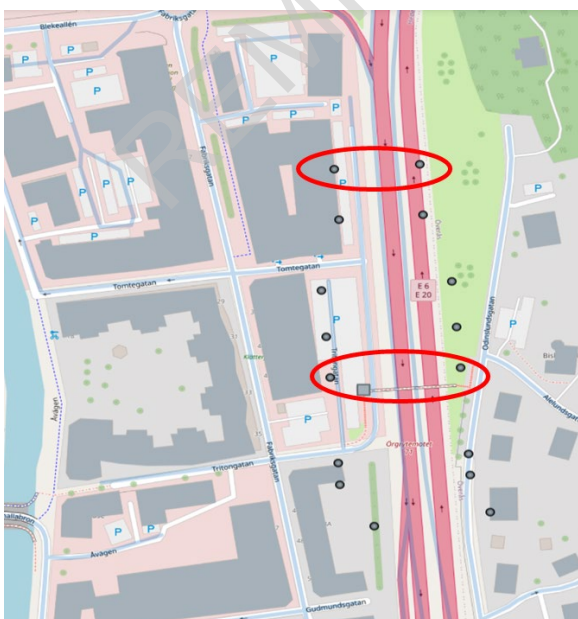
Vid jämförelser av resultaten från SIMAIR och miljöförvaltningens mätningar framgår att beräkningsmodellen genomgående överskattar PM10-halterna i Göteborg. Därför presenteras beräkningsresultaten som en relativ effekt av åtgärder istället för som absoluta haltskillnader. Scenarier med åtgärder jämförs då med ett scenario utan åtgärd för att få fram en procentuell haltskillnad. Den procentuella haltskillnaden har sedan applicerats på beräkningsresultaten från de stadenövergripande AIRVIRO-beräkningarna, vilka stämmer bättre överens med uppmätta halter. På så sätt går det att uppskatta åtgärders effekt på faktiska partikelhalter.

Tabell 5.1. Trafikmängder samt beräknade årsmedelvärden och 90-percentiler av dygnsmedelvärden år 2022 för gatorna som används i åtgärdsberäkningarna.

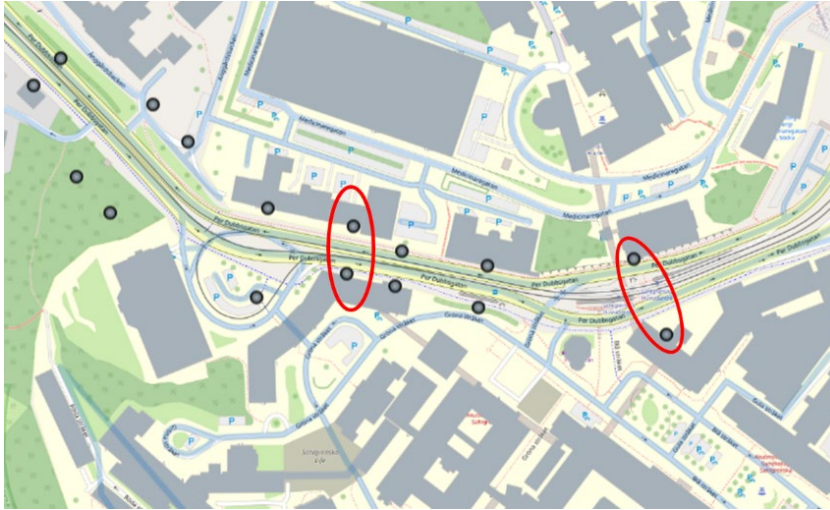
Gata	Årsdygnstrafik 2022 (antal)	Beräknat årsmedelvärde 2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Beräknad 90-percentil av dygnsmedelvärde 2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
E6 vid Gårda	105 000	25	48
Per Dubbsgatan	19 900	18	30
Munkebäcksgatan	15 800	18	30
Artillerigatan	13 300	18	29



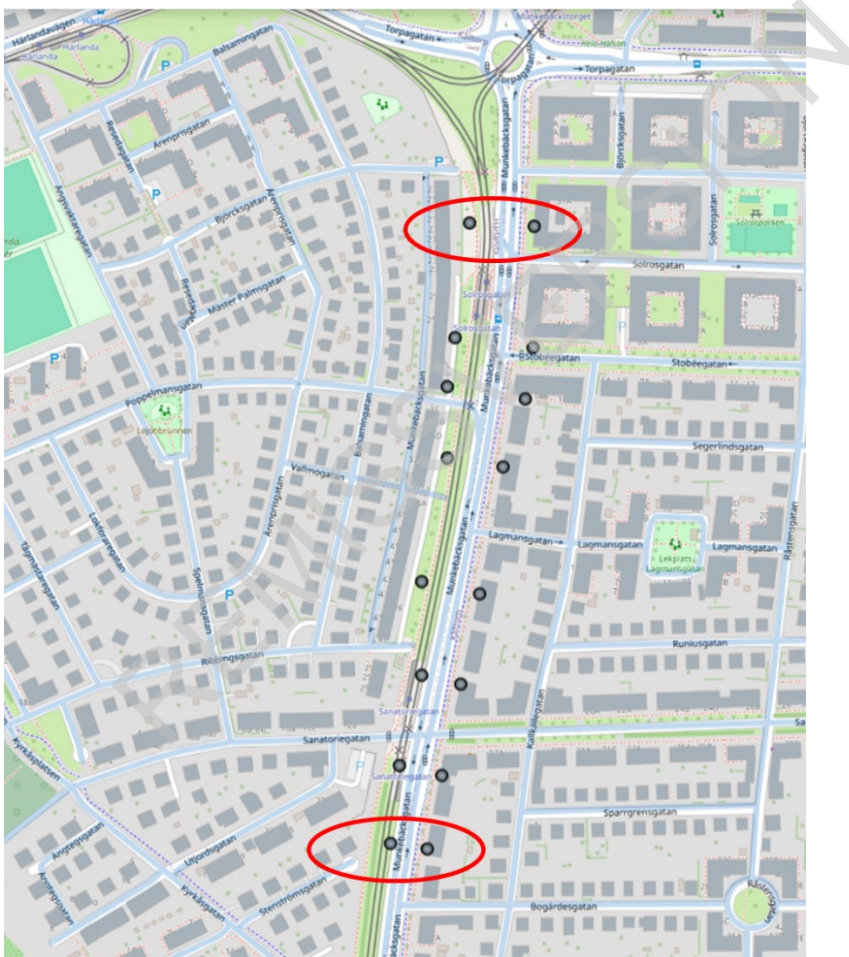
Figur 5.1. Gator för vilka gaturumsberäkningar har gjorts där A) Per Dubbsgatan. B) E6:an i Gårda. C) Munkebäcksgatan och D) Artillerigatan.



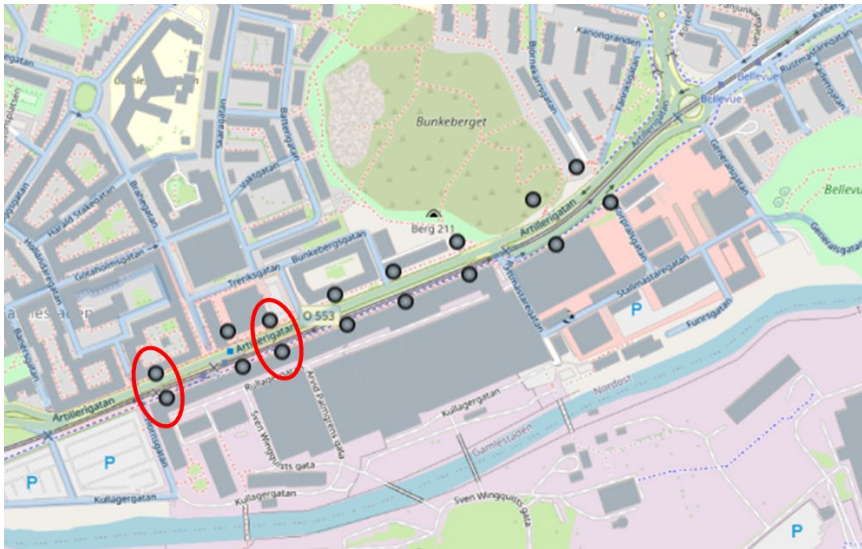
Figur 5.2. Receptorpunkter längs med E6:an i Gårda. Kvadraten i figuren visar placeringen av stationen för luftkvalitetmätningar i Gårda.



Figur 5.3 Receptorpunkter längs med Per Dubbsgatan.



Figur 5.4. Receptorpunkter längs med Munkebacksgatan.



Figur 5.5. Receptorpunkter längs med Artillerigatan.

Beräkningar har gjorts för ett scenario utan åtgärder (scenario 1), för scenarier med förbättrad väghållning i form av sopning och dammbindning (scenario 2 och 3), för scenarier med minskad dubbdäcksandel (scenario 4 och 7) samt för scenarier med den kombinerade effekten av förbättrad väghållning och minskad dubbdäcksandel (scenario 5, 6 och 8). Därutöver har scenarier beräknats som inte är kopplade till direkta åtgärder utan till en generell trafikminskning (scenario 9, 10 och 11). Slutligen har beräkningar gjorts för scenarier med den kombinerade effekten av halverad dubbdäcksandel och minskat vägtrafikarbete (scenario 12, 13 och 14). I tabell 5.2 sammanställs de scenarier som beräknats i kapitel 5.

I tabellerna nedan sammanställs resultaten från beräkningarna av årsmedelvärde (tabell 5.3) och 90-percentilen av dygnsmedelvärde (tabell 5.4). I tabellerna anges medelvärdet från beräkningarna från gatornas två profiler. I efterföljande avsnitt presenteras beräkningar och resultat i mer detalj.

Tabell 5.2. Sammanställning av parametrar för åtgärdsberäkningarna i kapitel 5.

Scenario	Andel av ÅDT 2022 (%)	Andel dubbdäck (%)	Sopning (ja/nej)	Dammbindning (ja/nej)
1	100	34	nej	nej
2	100	34	ja	nej
3	100	34	ja	ja
4	100	17	nej	nej
5	100	17	ja	nej
6	100	17	ja	ja
7	100	0	nej	nej
8	100	0	ja	ja
9	95	34	nej	nej
10	90	34	nej	nej
11	81	34	nej	nej
12	95	17	nej	nej
13	90	17	nej	nej
14	81	17	nej	nej

Tabell 5.3 Resultat från åtgärdsberäkningar där årsmedelvärde av partiklar (PM10) för scenario 2–14 jämförs med scenario 1.

Scenario	E6 Gårda		Per Dubbsgatan		Munkebäcksgatan		Artillerigatan	
	Halt-skillnad (%)	Årsmedel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Halt-skillnad (%)	Årsmedel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Halt-skillnad (%)	Årsmedel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Halt-skillnad (%)	Årsmedel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	-	25	-	18	-	18	-	18
2	-3	24	-3	17	0	18	-2	18
3	-3	24	-4	17	-3	18	-5	17
4	-14	22	-9	16	-3	18	-5	17
5	-15	21	-7	17	-4	17	-7	17
6	-16	21	-8	17	-5	17	-9	16
7	-27	18	-10	16	-6	17	-10	16
8	-29	18	-12	16	-8	16	-15	15
9	-3	24	0	18	0	18	-2	18
10	-5	24	-1	18	-2	18	-3	18
11	-9	23	-2	18	-3	17	-4	17
12	-15	21	-3	17	-4	17	-5	17
13	-16	21	-4	17	-5	17	-6	17
14	-19	20	-5	17	-5	17	-7	17

Tabell 5.4. Resultat från åtgärdsberäkningar där 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) för scenario 2–14 jämförs med scenario 1.

Scenario	E6 Gårda		Per Dubbsgatan		Munkebäcksgatan		Artillerigatan	
	Halt-skillnad (%)	90%-il dygn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Halt-skillnad (%)	90%-il dygn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Halt-skillnad (%)	90%-il dygn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Halt-skillnad (%)	90%-il dygn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	-	48	-	30	-	30	-	29
2	-1	48	-3	29	0	30	-2	28
3	-9	44	-5	29	-6	28	-10	26
4	-22	38	-8	27	-4	29	-9	26
5	-22	37	-9	27	-6	28	-11	26
6	-28	35	-10	27	-9	27	-15	25
7	-41	28	-13	26	-9	27	-16	24
8	-44	27	-14	26	-14	26	-20	23
9	-4	46	0	30	0	30	-2	28
10	-7	45	-1	30	-2	29	-3	28
11	-11	43	-2	29	-4	29	-4	28
12	-23	37	-4	29	-7	28	-7	27
13	-24	36	-5	28	-8	28	-7	27
14	-27	35	-6	28	-9	27	-7	27

5.1 Væghållning

SIMAIR har använts för att beräkna effekterna på PM10-halterna vid förbättrad væghållning i form av utökade städinsatser och dammbindning. I beräkningsmodellen kan olika væghållningsparametrar väljas manuellt, det vill säga att sopning eller dammbindning ska utföras, eller att båda åtgärder ska tillämpas. En översikt av parametrarna finns i tabell 5.5. Användaren kan inte välja när i tid eller hur ofta åtgärderna genomförs - detta styrs av olika modellantaganden och meteorologiska förhållanden. Som exempel sker sandning i SIMAIR tidigast klockan 05 på morgonen och när temperaturen är

lägre än minus 2 grader Celsius. Intervall för sandning och sandmängd kan bestämmas av användaren. För sopning kan inga tidsintervaller väljas. Dammbindning görs i SIMAIR mellan november och april, vid särskilda tider på dygnet och vid torr väderlek. Tre olika typer av dammbindningsmedel kan väljas: magnesiumklorid (MgCl₂), kalciumklorid (CaCl₂) och kalciummagnesiumacetat (CMA). I beräkningarna för åtgärdsplanen används magnesiumklorid.

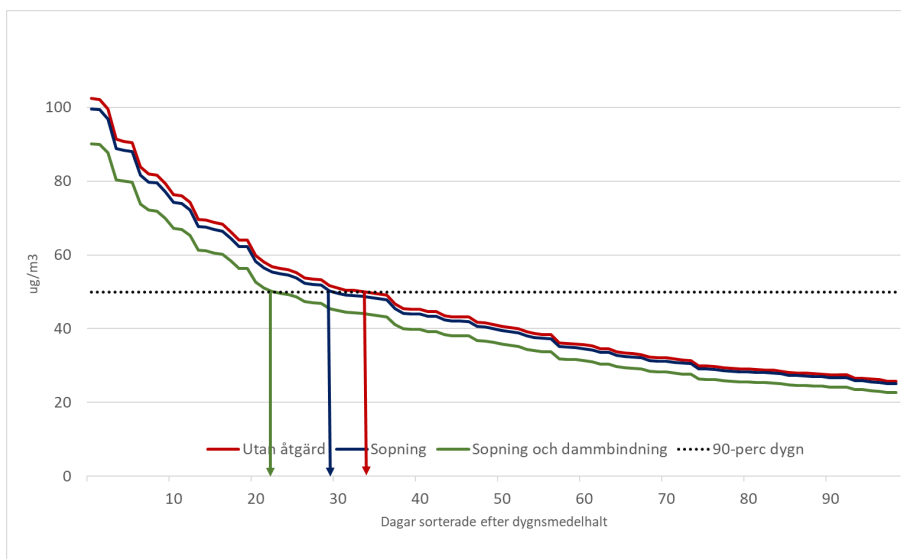
Tabell 5.5. Översikt av SIMAIR-parametrar för åtgärdsberäkningar.

Typ av väghållning	Kommentar
Sandning	Utförs vid temperaturer mellan -50 och -2 grader Celsius, 250 g/m ² sand var sjunde dag.
Saltning	Utförs vid temperatur mellan -6 och 0 grader Celsius
Dammbindning	Val av hygroskopiskt salt: MgCl ₂ , CaCl ₂ eller CMA. Utförs mellan klockan 02 och 06, som mest var tredje dag och vid torrväderlek med temperatur mellan -30 och +25 grader Celsius.
Städning/sopning	Utförs under vinter och vår, frekvensen ej specificerad. Utförs mellan klockan 05 och 20, med minst 72 timmars mellanrum och med temperaturer högre än 0 grader Celsius.
Plogning	Utförs under vinter, frekvens och tidpunkt ej specificerade.
Större partiklar krossas till mindre	Krossning genom interaktion mellan partiklar, däck och vägbanan.

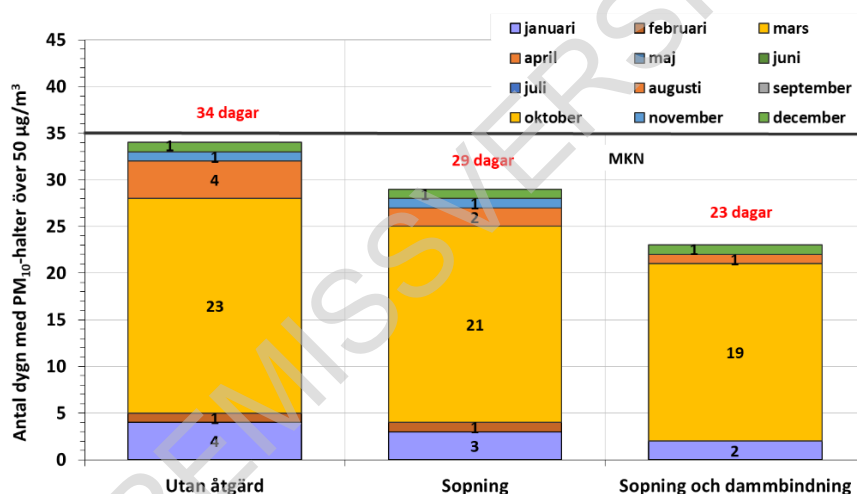
5.1.1 Förbättrad väghållning på E6:an i Gårda

Effekter på halterna av partiklar (PM₁₀) av förbättrad väghållning längs E6:an i Gårda har beräknats utifrån scenarierna utan åtgärd (scenario 1), endast sopning (scenario 2) samt sopning och dammbindning (scenario 3). De beräknade procentuella haltskillnaderna mellan scenario 2 respektive scenario 3 jämfört med scenario 1 har applicerats på de partikelhalter som mättes upp vid mätstationen i Gårda under 2022 i syfte att bedöma hur dessa åtgärder skulle ha påverkat de uppmätta värdena. Scenario 1 representerar därmed, i detta specifika fall, halter som uppmättes år 2022. Scenario 2 och 3 representerar uppmätta halter om sopning respektive sopning och dammbindning hade tillämpats enligt beräkningsmodellen.

För att illustrera effekten av väghållningsåtgärder på E6:an visar figur 5.6 resultatet som dygnsmedelhalter sorterade från de högsta till de lägsta värdena. För tydlighetens skull visas endast de 100 dagarna med de högsta halterna. I figur 5.7 visas effekten av åtgärderna månad för månad. Det är tydligt att bägge åtgärder minskar det totala antalet dagar med överskridanden. Sopningen minskar antalet överskridanden från 34 till 29. Med kombinationen sopning och dammbindning minskar antalet överskridanden till 23.



Figur 5.6. Dygnsmedelvärden av partikelhalter (PM10) vid mätstationen i Gårda utan åtgärd (scenario 1), med sopning (scenario 2) samt med sopning och dammbindning (scenario 3). Värdena är sorterade från högsta till lägsta. Pilarna indikerar antal dagar med överskridanden för respektive scenario. Den streckade linjen visar tillåtet värde för 90-percentilen av dygnsmedelvärde.



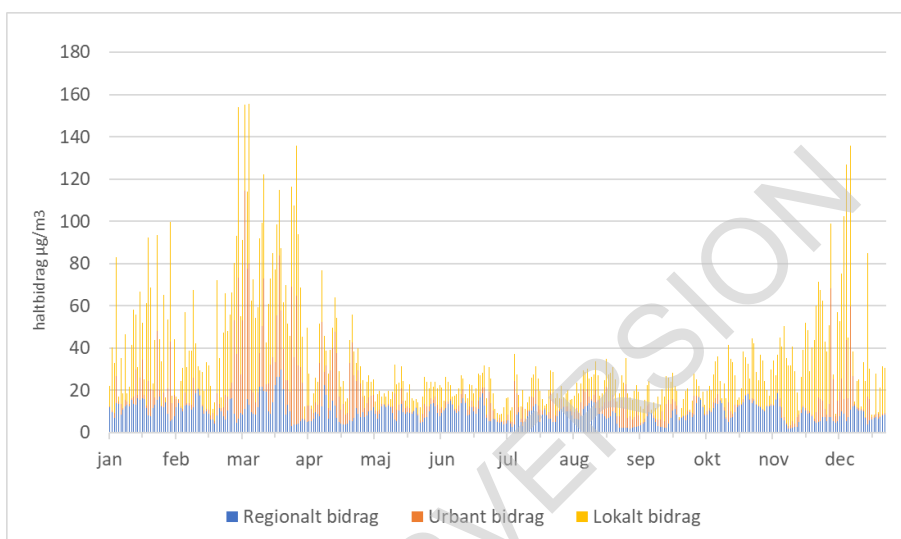
Figur 5.7. Antal dygn med partikelhalter (PM10) över 50 µg/m³ vid mätstationen i Gårda utan åtgärd (scenario 1), med sopning (scenario 2) samt med sopning och dammbindning (scenario 3). Den streckade linjen visar tillåtet antal överskridanden per kalenderår.

5.1.1.1 Haltbidrag på E6:an i Gårda

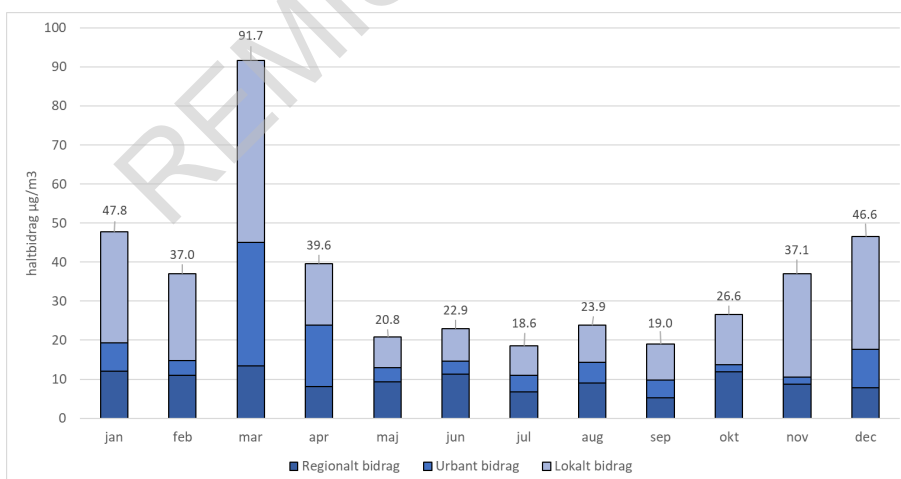
SIMAIR-beräkningar ger även information om regionala, urbana och lokala bidrag som tillsammans utgör den totala halten av partiklar (PM10). Det regionala bidraget representerar långdistanstransporterade luftföroreningar från alla typer av källor i Sverige och Europa. Det urbana bidraget står för utsläppen från vägar och andra källor runt om i tätorten. Det lokala bidraget utgörs av emissioner från vägtrafiken på den aktuella väglänken.

I figur 5.8 visas de olika haltbidragens andel till totalhaltens sammansättning dag för dag för beräkningen vid Gårda mätstation år 2022 utan några åtgärder.

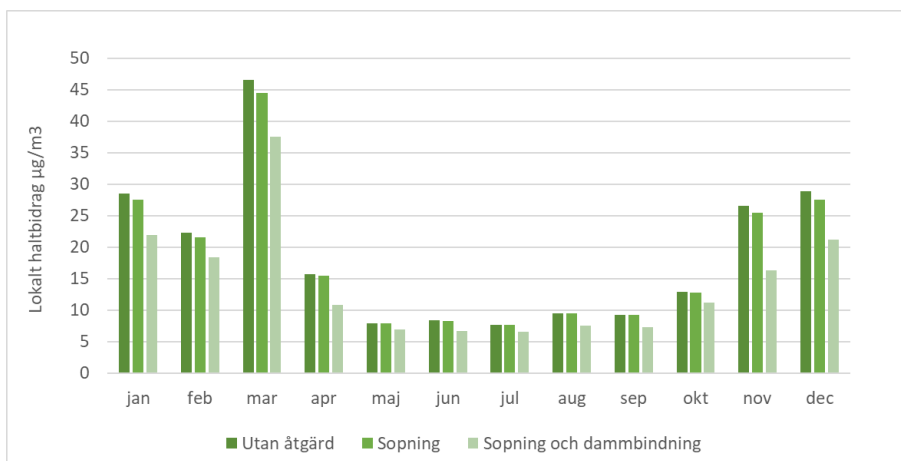
Figur 5.9 visar en månadsvis sammanställning. Det är stor variation i haltbidragen över året, med högre halter mellan januari och april samt mellan november och december. Under dessa perioder är också variationen från dag till dag särskild stor. Även det urbana bidraget varierar en del från dag till dag och över året. Det regionala bidraget har något lägre variabilitet över året och varierar inte särskilt mycket från dag till dag. Den totala halten var särskilt hög i mars, nästan dubbelt så hög som i januari och december. I mars var även det urbana bidraget högre jämfört med andra månader. För att få en uppskattning av väghållningens effekt i på det lokala haltbidraget visas i figur 5.10 en jämförelse mellan de olika scenarierna för varje månad (regionala och urbana bidraget ändras inte genom lokala väghållningsåtgärder).



Figur 5.8. Beräknat regionalt, urbant och lokalt bidrag till dygnsmedelhalter av partiklar (PM10) för receptorpunkterna vid Gårda mätstation år 2022. Beräkningarna avser scenario 1 utan åtgärd.



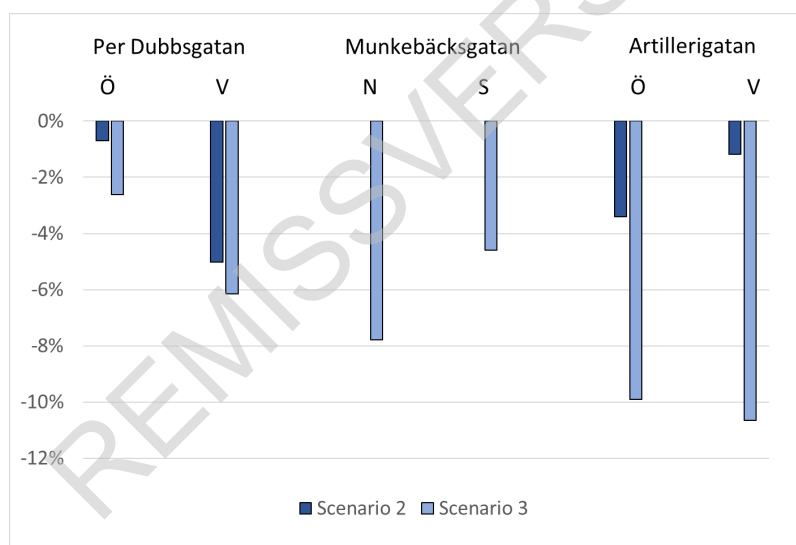
Figur 5.9. Beräknat regionalt, urbant och lokalt bidrag till halterna av partiklar (PM10) för receptorpunkterna vid Gårda mätstation år 2022. Beräkningarna avser scenario 1 utan åtgärd.



Figur 5.10. Beräknat lokalt bidrag till halterna av partiklar (PM10) för receptorpunkterna vid Gårda mätstation månad för månad år 2022. Beräkningarna avser scenarierna utan åtgärd (scenario 1) med sopning (scenario 2) samt med sopning och dammbindning (scenario 3).

5.1.2 Förbättrad väghållning på kommunala gator

Figur 5.11 visar effekten på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av PM10 med sopning (scenario 2) samt med sopning och dammbindning (scenario 3) på utvalda kommunala gator, jämfört med att inga åtgärder görs (scenario 1).



Figur 5.11. Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) vid sopning (scenario 2) samt vid sopning och dammbindning (scenario 3) på utvalda kommunala gator. Effekten anges i procentskillnad jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

Sopning beräknas minska partikelhalterna på Per Dubbsgatan med upp till 5 procent. På Munkebäcksgatan beräknas sopningen däremot inte resultera i någon haltminskning alls. Gaturummets utformning är en viktig faktor för att förklara skillnaderna. Jämfört med Per Dubbsgatan och Artillerigatan är Munkebäcksgatans gaturum mycket bredare och mer öppet.

Sopning kombinerat med dammbindning beräknas ge haltminskningar med mellan 2 och 10 procent. Resultaten skiljer sig åt mellan de olika gatorna, men även mellan olika receptorpunkter inom samma gata, vilket återspeglar att gaturummets egenskaper varierar längs med ett gatuavsnitt. På Per Dubbsgatan

är till exempel receptorpunkterna i den västra profilen belägna i ett trångt gaturum som är stängt på båda sidor, medan punkterna i den östra profilen återfinns i mer öppna förhållanden.

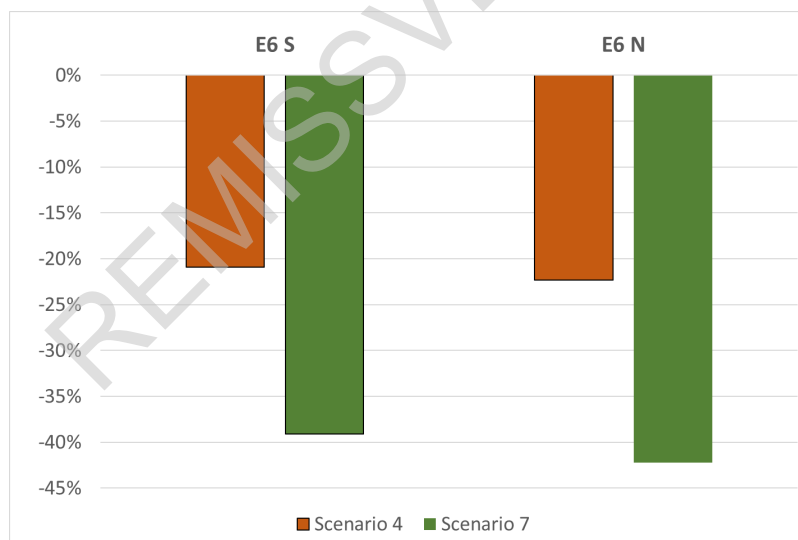
5.2 Dubbdäck

Beräkningar av effekterna av minskad dubbdäcksandel utgår från Trafikverkets mätningar vintern 2022, där andelen dubbdäck i Göteborg är 34 procent. (Trafikverket, 2022). Beräkningar har gjorts för en halvering av dubbdäcksandelen, alltså 17 procent (scenario 4), samt för 0 procent dubbdäcksandel (scenario 7). Samtliga scenarier jämförs med scenariot utan åtgärd (scenario 1) och avser 90-percentilen av dygnsmedelvärdet.

5.2.1 Minskad dubbdäcksandel på E6:an i Gårda

Figur 5.12 visar effekterna av minskad dubbdäcksandel på E6:an i Gårda. Vid en halvering av dubbdäcksandelen (scenario 4) beräknas partikelhalterna minska med över 20 procent. Helt utan dubbdäck (scenario 7) beräknas partikelhalterna minska med runt 40 procent.

Dubbdäcksförbud kan inte införas på E6:an som är en statlig väg. Resultaten är ändå relevanta eftersom det är möjligt att minska dubbdäcksandelen på statliga vägar genom informationskampanjer eller som en spridningseffekt av dubbdäcksförbud på kommunala vägar.

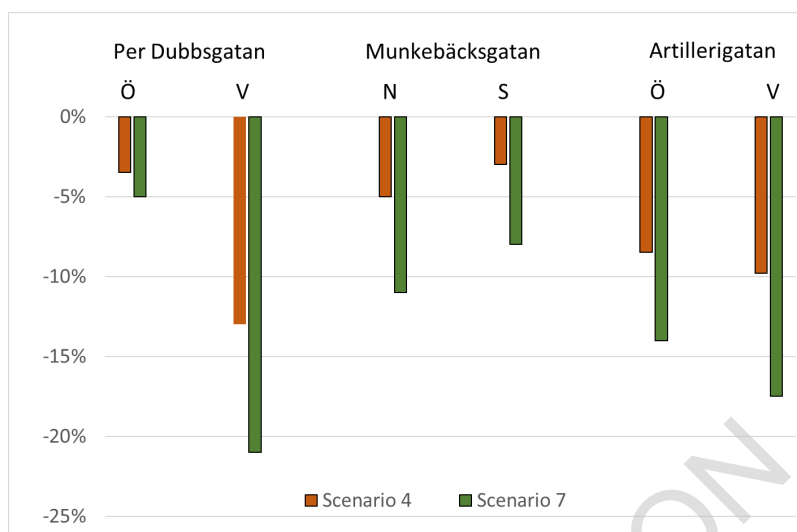


Figur 5.12. Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) vid dubbdäcksandel 17 procent (scenario 4) och 0 procent (scenario 7) på E6:an i Gårda. Effekten anges i procentskillnad jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

5.2.2 Minskad dubbdäcksandel på kommunala gator

Figur 5.13 visar den beräknade effekten av minskad dubbdäcksandel på utvalda kommunala gator. Vid en halvering av dubbdäcksandelen (scenario 4) beräknas partikelhalterna minska med upp till 10 procent. Helt utan dubbdäck (scenario 7) beräknas partikelhalterna minska med upp till över 20 procent. Hur stor

effekten av åtgärden blir är beroende av trafikmängder och gaturummens utformning. Det är också skillnad mellan receptorpunkternas profiler inom samma gata, vilket återspeglar att gaturummens egenskaper varierar längs med ett gatuavsnitt.



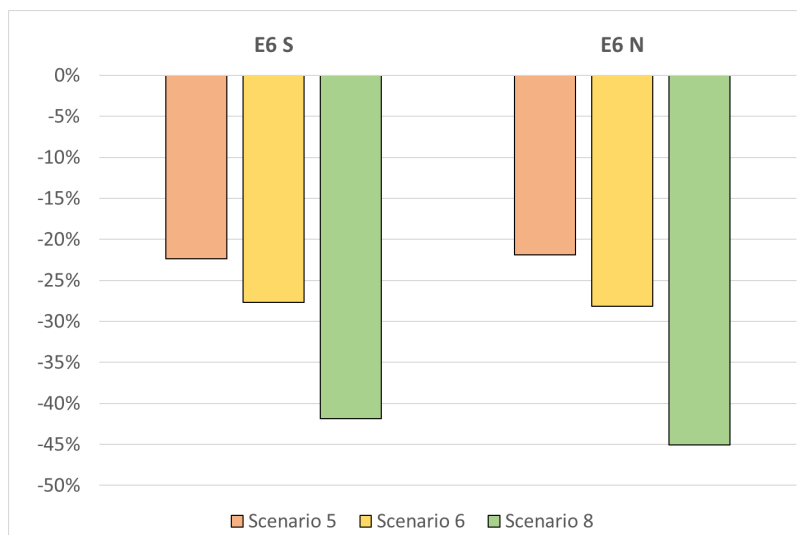
Figur 5.13. Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) vid dubbdäcksandel 17 procent (scenario 4) och 0 procent (scenario 7) på utvalda kommunala gator. Effekten anges i procentskillnad jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

5.3 Kombination: väghållning och dubbdäck

Det är tänkbart att åtgärder avseende väghållning kombineras med minskad dubbdäcksandel. Beräkningar har gjorts för en halvering av dagens dubbdäcksandel kombinerat med sopning (scenario 5), halvering av dagens dubbdäcksandel kombinerat med sopning och dammbindning (scenario 6) samt helt utan dubbdäck med sopning och dammbindning (scenario 8). Samtliga scenarier jämförs med scenariot utan åtgärd (scenario 1) och avser 90-percentilen av dygnsmedelvärdet.

5.3.1 Förbättrad väghållning och minskad dubbdäcksandel på E6:an i Gårda

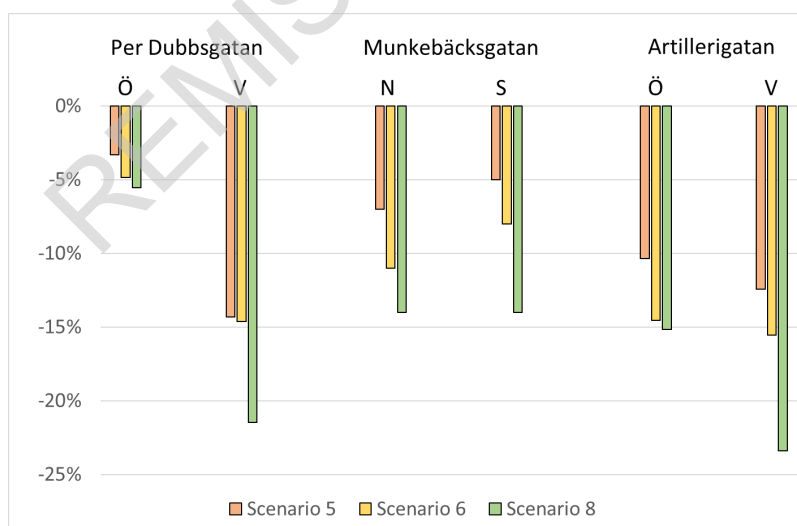
Figur 5.14 visar effekten på partikelhalterna på E6:an i Gårda av förbättrad väghållning och minskad dubbdäcksandel. Halverad dubbdäcksandel och sopning (scenario 5) beräknas minska partikelhalterna med strax över 20 procent. Halverad dubbdäcksandel, sopning och dammbindning (scenario 6) ger ytterligare haltminskningar upp till nästan 30 procent. I scenariot helt utan dubbdäck med sopning och dammbindning (scenario 8) beräknas partikelhalterna minska med upp mot 45 procent.



Figur 5.14. Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) för 17 procent dubbdäcksandel med sopning (scenario 5), 17 procent dubbdäcksandel med sopning och dammbindning (scenario 6) samt 0 procent dubbdäcksandel med sopning och dammbindning (scenario 8). Effekten anges i procentskillnad jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

5.3.2 Förbättrad väghållning och minskad dubbdäcksandel på kommunala gator

Figur 5.15 visar effekten på partikelhalterna på utvalda kommunala gator av förbättrad väghållning och minskad dubbdäcksandel. Scenariot helt utan dubbdäck samt med sopning och dammbindning (scenario 8) resulterar, som förväntat, i de största haltminskningarna vid alla gator. Det syns även här skillnader mellan profilerna i ett och samma gatuavsnitt, vilket visar att gaturummets egenskaper i hög grad påverkar hur stor haltminskningen blir.



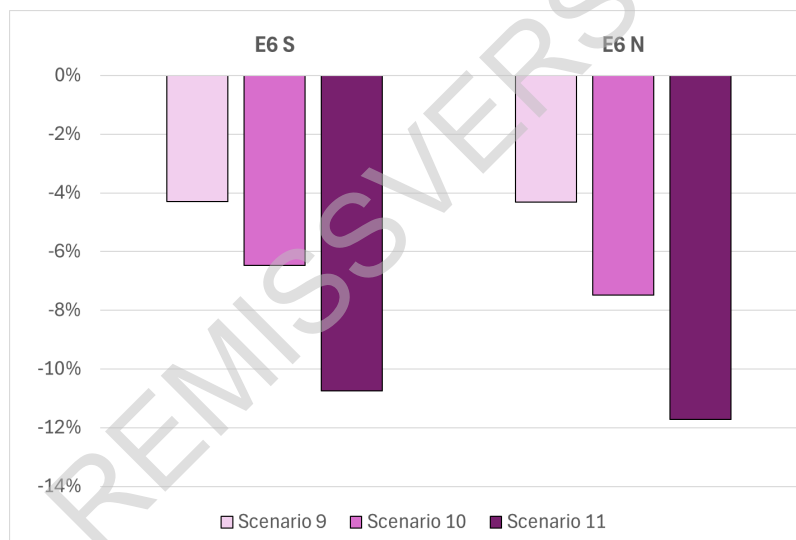
Figur 5.15. Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) för 17 procent dubbdäcksandel med sopning (scenario 5), 17 procent dubbdäcksandel med sopning och dammbindning (scenario 6) samt 0 procent dubbdäcksandel med sopning och dammbindning (scenario 8). Effekten anges i procentskillnad jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

5.4 Vägtrafikarbete

Utöver de konkreta åtgärder som beräknas i föregående avsnitt är det också relevant att beräkna effekten på partikelhalterna av minskat vägtrafikarbete. Tre scenarier för minskat vägtrafikarbete har beräknats. I scenario 9 och 10 antas att vägtrafikarbetet har minskat med 5 respektive 10 procent jämfört med år 2022. I scenario 11 har vägtrafikarbetet minskat enligt målen i *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram* (Göteborgs Stad, 2021), vilket innebär en minskning med 25 procent från år 2019 eller med 19 procent från år 2022. Samtliga scenarier jämförs med scenariot utan åtgärd (scenario 1) och avser 90-percentilen av dygnsmedelvärdet.

5.4.1 Minskat vägtrafikarbete på E6:an i Gårda

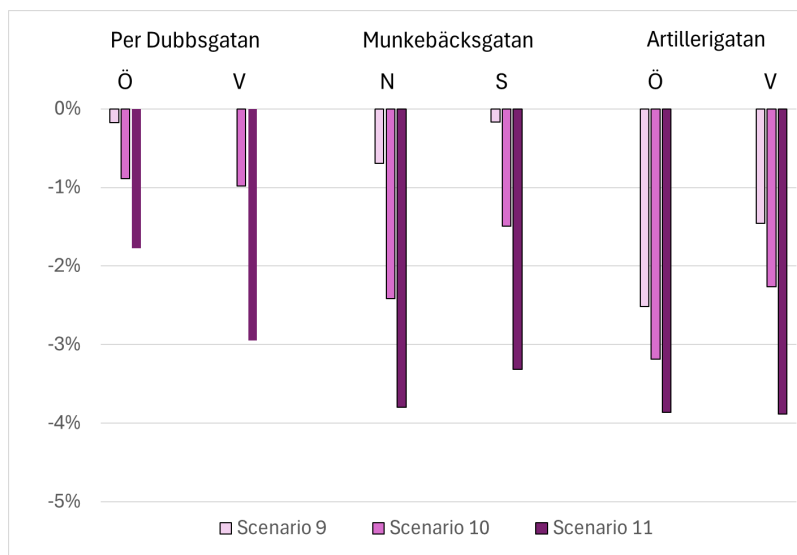
Figur 5.16 visar effekten på partikelhalterna på E6:an i Gårda vid minskat vägtrafikarbete. Med 5 procent minskat vägtrafikarbete (scenario 9) beräknas partikelhalterna minska med cirka 4 procent. Med 10 procent minskat vägtrafikarbete (scenario 10) beräknas partikelhalterna minska med cirka 7 procent. Med en minskning av vägtrafikarbetet på 19 procent (scenario 11) uppgår haltminskningen till runt 11 procent.



Figur 5.16. Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) vid en minskning av vägtrafikarbetet med 5 procent (scenario 9), 10 procent (scenario 10) och 19 procent (scenario 11) på E6:an i Gårda. Effekten anges i procentskillnad jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

5.4.2 Minskat vägtrafikarbete på kommunala gator

Figur 5.17 visar att effekten på partikelhalterna av minskat vägtrafikarbete på kommunala gator är starkt beroende av gaturummets utformning. Vid en vägtrafikminskning på 5 procent (scenario 9) beräknas partikelhalterna minska med upp till 2 procent. Vid en minskning av vägtrafikarbetet på 10 procent (scenario 10) beräknas minskningen bli mellan 1 och 9 procent. Vid en minskning av vägtrafikarbetet på 19 procent (scenario 11) beräknas en haltminskning på mellan 2 och 11 procent.



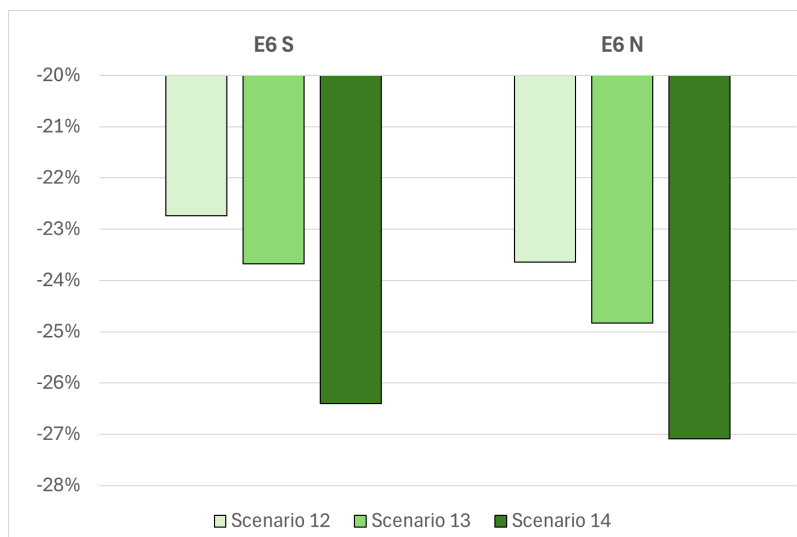
Figur 5.17. Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) vid en minskning av vägtrafikarbetet med 5 procent (scenario 9), 10 procent (scenario 10) och 19 procent (scenario 11). Effekten anges i procentskillnad jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

5.5 Kombination: vägtrafikarbete och dubbdäck

För att långsiktigt sänka partikelhalterna i Göteborg behövs åtgärder som både minskar vägtrafikarbetet och dubbdäcksandelen. Här presenteras resultat från beräkningar som beskriver effekten av en halvering av dagens dubbdäcksandel kombinerat med en minskning i vägtrafikarbetet med 5 procent (scenario 12), 10 procent (scenario 13) och 19 procent (scenario 14) jämfört med år 2022. Samtliga scenarier jämförs med scenariot utan åtgärd (scenario 1) och avser 90-percentilen av dygnsmedelvärdet.

5.5.1 Minskat vägtrafikarbete och minskad dubbdäcksandel på E6:an i Gårda

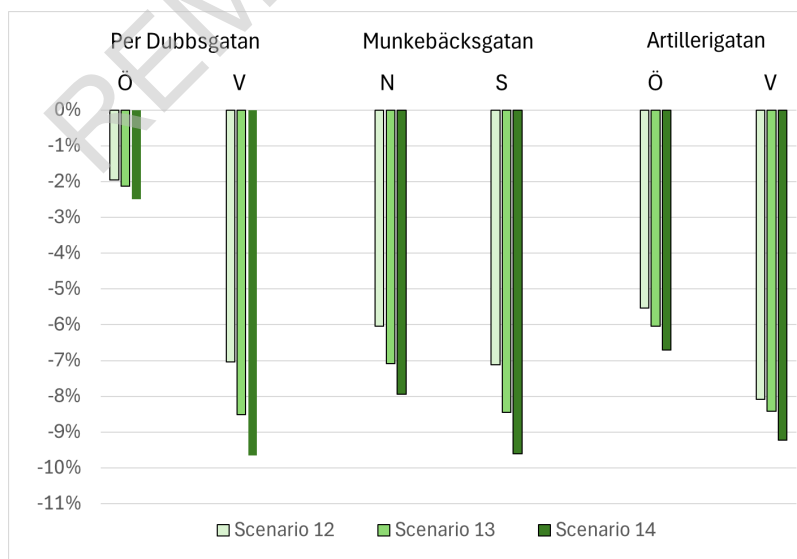
Figur 5.18 visar effekten på partikelhalterna på E6:an i Gårda vid en halvering av dagens dubbdäcksandel kombinerat med en minskning i vägtrafikarbetet. Med halverad dubbdäcksandel kombinerat med 5 respektive 10 procent minskat vägtrafikarbete (scenario 12 och 13) beräknas partikelhalterna minska med upp till 23 respektive 24 procent. I scenariot med halverad dubbdäcksandel och 19 procent minskat vägtrafikarbete (scenario 14) beräknas partikelhalterna minska med 27 procent.



Figur 5.18. Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) vid en halvering av dagens dubbdäcksandel kombinerat med en minskning av vägtrafikarbetet med 5 procent (scenario 12), 10 procent (scenario 13) och 19 procent (scenario 14) på E6:an i Gårda. Effekten anges i procentminskning jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

5.5.2 Minskat vägtrafikarbete och minskad dubbdäcksandel på kommunala gator

Figur 5.19 visar effekten på partikelhalterna på utvalda kommunala gator vid en halvering av dagens dubbdäcksandel kombinerat med en minskning i vägtrafikarbetet. Även i dessa beräkningar har gaturummets utformning stor betydelse för partikelhalterna. Med halverad dubbdäcksandel kombinerat med 5 respektive 10 procent minskat vägtrafikarbete (scenario 12 och 13) beräknas partikelhalterna minska med mellan 2 och 9 procent beroende på gaturummets profil. I scenariot med halverad dubbdäcksandel och 19 procent minskat vägtrafikarbete (scenario 14) beräknas halterna minska med upp till 10 procent.



Figur 5.19 Beräknad effekt på 90-percentilen av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) vid en halvering av dagens dubbdäcksandel kombinerat med en minskning av vägtrafikarbetet med 5 procent (scenario 12), 10 procent (scenario 13) och 19 procent (scenario 14). Effekten anges i procentminskning jämfört med scenariot utan åtgärd (scenario 1).

5.6 Samlad bedömning av åtgärdsberäkningar

Beräkningarna visar att sopning har en begränsad effekt på partikelhalterna, och att effekten i hög grad beror på gaturummets utformning. Sopning har större effekt i stängda och trånga gaturum med sämre ventilerings, jämfört med breda och öppna gaturum. Om sopning kombineras med dammbindning blir effekten på partikelhalterna större. Även för dammbindning beror effekten på gaturummets utformning. Sopning och dammbindning bedöms vara tillräckliga åtgärder för kortsiktigt sänka partikelhalterna så att miljö kvalitetsnormerna klaras, men är inte långsiktiga lösningar.

Beräkningarna visar att dubbdäcksandelen är en avgörande faktor för att minska partikelhalterna. Som enskild åtgärd ger minskad dubbdäcksandel den absolut största haltminskningen. Det krävs en omfattande minskning i vägtrafikarbetet för att nå en haltminskning i samma storleksordning som den som beräknats för minskad dubbdäcksandel. För att få en stor och långsiktig minskning av partikelhalterna behöver både vägtrafikarbetet och dubbdäcksandelen minska.

6 Åtgärdsscenarioer två och fem år fram i tiden

Åtgärdsscenarioerna i detta kapitel beskriver hur partikelhalterna beräknas förändras om åtgärderna i planen genomförs under angiven tidplan. Åtgärdsscenarioer för 2027 och 2030 jämförs med basscenarioer för samma år, vilka är desamma som nuläget för år 2022 (se kapitel 4). Åtgärdsscenarioerna har tagits fram med gaturumsberäkningar som ger en god representativ bild av haltförändringar vid utsatta platser i Göteborg, vilket också är de platser åtgärdsplanen fokuserar på.

6.1 Åtgärdsscenario två år fram i tiden

Åtgärdsscenarioet två år fram i tiden, åtgärdsscenario 2027, baseras på den åtgärd som kan genomföras direkt och ge omedelbar effekt, vilket är utökad sopning av vägar. Andra åtgärder kan ge viss effekt på partikelhalterna på kort sikt, men här är osäkerheterna stora.

Effekterna på partikelhalterna av utökad städning har beräknats i avsnitt 5.1 (scenario 2). De resultat som utgör åtgärdsscenarioet 2027 sammanfattas i tabell 6.1. I åtgärdsscenarioet beräknas 90-percentilen av dygnsmedelvärdet minska med cirka 1 procent på E6:an i Gårda och mellan 1 och 3 procent på vältrafikerade kommunala gator. Enligt beräkningarna i avsnitt 5.1.1 är detta tillräckligt för att antalet överskridanden av tillåtet dygnsmedelvärde ska minska så pass mycket att miljö kvalitetsnormen kortsiktigt ska klaras.

Tabell 6.1 Beräknade årsmedelvärden och 90-percentiler av dygnsmedelvärde av partiklar (PM10) vid utvalda gator för basscenario 2027 och åtgärdsscenario 2027.

Gata	Basscenario 2027 (nuläge 2022) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Åtgärdsscenario 2027 Haltskillnad (%)		Åtgärdsscenario 2027 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Årsmedel	90%-il dygn	Årsmedel	90%-il dygn	Årsmedel	90%-il dygn
-						
E6 vid Gårda	25	48	-3	-1	24	48
Per Dubbsgatan	18	30	-3	-3	17	29
Munkebäcksgatan	18	30	0	0	18	30
Artillerigatan	18	29	-2	-2	18	28

6.2 Åtgärdsscenario fem år fram i tiden

I åtgärdsplanen finns flera åtgärder som syftar till att minska vägtrafikarbetet i Göteborg. Bedömningen är att åtgärderna i planen har potential att leda till att vägtrafikarbetet i Göteborg minskar med mellan 5 och 10 procent till år 2030 jämfört med år 2022. I åtgärdsplanen finns också åtgärder som syftar till att minska dubbdäcksandelen i Göteborg, dels genom att se över och eventuellt utöka dubbdäcksförbudet, dels genom informationskampanjer. Bedömningen är att åtgärderna i planen kan bidra till att dubbdäcksandelen i Göteborg minskar med hälften till år 2030 jämfört med år 2022.

Åtgärdsscenario 2030 utgår från att vägtrafikarbetet har minskat med mellan 5 och 10 procent jämfört med år 2022 och att dubbdäcksandelen har halverats, från 34 till 17 procent. Beräkningar för 10 procent minskat vägtrafikarbete och halverad dubbdäcksandel motsvarar scenario 13 i kapitel 5. Resultaten sammanställs i tabell 6.2.

Åtgärdsscenario 2030 bedöms ge störst effekt vid E6:an i Gårda, där partikelhalterna beräknas minska med 16 procent beräknat som årsmedelvärde och med 24 procent beräknat som 90-percentil av dygnsmedelvärdet. I haltminskning motsvarar detta en minskning med cirka $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för årsmedelvärdet och $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för 90-percentilen av dygnsmedelvärde. På de kommunala gatorna beräknas halterna minska med mellan 4 och 6 procent beräknat som årsmedelvärde och mellan 5 och 8 procent beräknat som 90-percentilen av dygnsmedelvärde. Detta motsvarar cirka $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för årsmedelvärdet och $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för 90-percentilen av dygnsmedelvärde.

Resultaten indikerar att en åtgärdsscenario ger störst effekt på de mest vältrafikerade lederna i staden, där partikelhalterna idag är som högst. Sammantaget skulle minskad dubbdäcksandel kombinerat med en trafikminskning i denna storleksordning ha en robust och långsiktig positiv effekt på partikelhalterna i staden. Utöver den effekt som visas här skulle även de urbana bakgrundshalterna minska.

Tabell 6.2 Beräknade årsmedelvärden och 90-percentiler av dygnsmedelvärde av partiklar (PM10) vid utvalda gator för basscenario 2030 samt för åtgärdsscenario 2030.

Gata	Basscenario 2030 (nuläge 2022) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Åtgärdsscenario 2030 Haltskillnad (%)		Åtgärdsscenario 2030 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Årsmedel	90%-il dygn	Årsmedel	90%-il dygn	Årsmedel	90%-il dygn
-						
E6 vid Gårda	25	48	-16	-24	21	36
Per Dubbsgatan	18	30	-4	-5	17	28
Munkebäcksgatan	18	30	-5	-8	17	28
Artillerigatan	18	29	-6	-7	17	27

7 Referenser

Göteborgs Stad. (2021). *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*.

Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. (2023). *2023:06 Uppföljning av mål och delmål i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*.

SMHI. (2018). *Validering av SIMAIR mot mätningar för åren 2014-2018*.

SMHI. (2022). <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/manadens-vader-och-vatten-sverige/manadens-vader-i-sverige/mars-2022-ovanligt-solig-och-nederbordsfattig-1.181404>.

Trafikverket. (2022). *Undersökning av däcktyp i Sverige vintern 2022 (januari - mars)*.

Trafikverket. (2023). *PM Trafikuppräkningsstal TRV 2017/111007*.