

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**

2020-06-01

Sammanfattning

Trafiknämnden och miljö- och klimatnämnden fick i Göteborgs Stads budget 2020 i uppdrag att ”utreda effekterna av ett antal olika möjliga utformningar av en miljözon klass 2-områden”.

Från och med år 2020 ger regeringen kommunerna i Sverige möjlighet att införa tre olika miljözoner, klass 1, 2 och 3. Idag finns i Göteborg miljözon klass 1 som gäller för tunga fordon. Miljözon klass 2 omfattar personbilar, lätta bussar och lätta lastbilar. För att få köra i miljözon klass 2 måste fordon med såväl bensinmotor som dieselmotor uppfylla kraven för Euro 5 eller Euro 6. Från och med den 1 juli 2022 skärps kraven för bilar med dieselmotorer till att de ska uppfylla Euro 6.

I denna rapport utreds effekterna av tre möjliga geografiska utformningar av en miljözon klass 2 i Göteborg – två områden och ett stråk.

- Området inom Vallgraven
- Vägsträckan Allén-Ullevigatan, från Järntorget till Ullevimotet
- Nuvarande miljözon klass 1-området för tunga fordon

Nedan följer en sammanfattning av de uppskattade effekterna av en miljözon klass 2 på trafik, luftkvalitet, klimat och samhällsekonomi, samt en samlad bedömning.

Effekter på trafik

Miljözon som reglering kommer att påverka trafiken både i miljözonen och i angränsande områden på grund av att vissa av de fordon som kör i området idag inte längre blir tillåtna.

På längre sikt kan effekten på trafik bli att fler bilister byter till renare fordon som tillåts inom miljözonen. Införande av en miljözon klass 2 kan också leda till en ökad medvetenhet om miljö- och klimatproblem, som i sin tur kan leda till ett ökat antal resor med hållbara färdmedel. Trafikeffekterna på kortare sikt kan framförallt bestå av förändrade vägval för de befintliga fordon som i nuläget trafikerar de aktuella områdena men som inte tillåts där efter införandet av en miljözon klass 2. Omledning av trafik kan leda till sämre trafiksäkerhet och luftkvalitet utanför miljözonen. Sannolikt kommer en del bilresor att försvinna helt och transporten sker med kollektivtrafik eller på annat sätt.

Effekter på luftkvalitet

Effekterna på luftkvalitet har delats in i en analys för kväveoxider och en för partiklar. Analysen för kväveoxider är gjord utifrån beräkningar av utsläpp från vägtrafik. En generell bedömning av effekten på partiklar har gjorts utifrån tidigare studier.

Ett införande av en miljözon klass 2 bedöms minska kväveoxidutsläppen inom det område där miljözonen införs. Under förutsättning att trafiken utanför zonen inte ökar eller tar alternativa vägar, bedöms miljözonen ha en positiv effekt

även på de totala utsläppen av kväveoxider i Göteborg. Effekten blir större ju större miljözonsområdet är. Ett införande av en miljözon klass 2 bedöms inte ha någon effekt på partikelutsläppen, om inte trafikarbetet minskar.

Klimateffekter

Det primära syftet med en miljözon klass 2 är inte att minska trafikens klimatpåverkan utan att minska de lokala luftföroreningarna, men ett införande kommer också att påverka klimatutsläppen. Hur ett införande påverkar klimatutsläppen beror framför allt på hur fordonsflottan förändras. Detta beror i sin tur på hur många som väljer att köpa ny bil på grund av miljözonen och vilken typ av bil de byter från respektive till. Dessa förändringar är svårbedömda.

Samhällsekonomiska effekter

Det finns många osäkerheter kring de samhällsekonomiska effekterna av en miljözon klass 2. Detta beror framförallt på att det är svårt att förutse hur Göteborgs bilister kommer agera om en miljözon klass 2 införs, det vill säga hur stor andel som kommer ändra färdslag eller typ av bil.

Kostnaderna för en miljözon klass 2 kommer förmodligen att bli stora. En relativt stor kostnad kommer att genereras när bilisterna med förbjudna fordon tvingas välja bort vissa eller alla bilresor på grund av miljözonens restriktioner. En kostnad skapas då för dessa bilister eftersom deras personliga nytta från bilresorna hämmas av miljözonen. En annan relativt stor kostnad är upprätthållandet av efterlevnaden inom miljözonen, med andra ord kostnaden för de kontroller som behövs för att säkerställa att bilisterna följer miljözonens regler. Nyttorna från en miljözon är däremot svårare att förutse eftersom dessa är mer beroende av de osäkerhetsfaktorer som lyfts ovan, exempelvis bilisternas beteendemönster.

Samlad bedömning

Göteborg har problem med höga luftföroreningshalter, och det är viktigt att staden vidtar åtgärder för att minska utsläppen av hälsoskadliga och klimatpåverkande ämnen från vägtrafiken. Införande av en miljözon klass 2 är en av flera möjliga åtgärder.

Miljözoner bidrar till förbättrad miljö och hälsa inom miljözonsområdet, tack vare lägre utsläpp av kväveoxider från vägtrafiken. Utan att först göra en fördjupande utredning är det svårt att avgöra hur stor effekten blir utanför miljözonsområdet. Hur en miljözon klass 2 påverkar trafik, klimat och samhällsekonomi är starkt beroende av hur de personer som berörs av zonen agerar. Inom ramen för detta uppdrag är förändringarna svårbedömda.

Med denna rapport som grund är bedömningen att ytterligare utredningar krävs för att kunna fatta välgrundade beslut om införande av en miljözon klass 2 i Göteborg. Utredningarna behöver visa om de lokala förutsättningarna är sådana att de samhällsekonomiska konsekvenser som en miljözon medför kan motiveras, eller om andra åtgärder och styrmedel är att föredra.

Innehåll

1	Introduktion.....	6
1.1	Syfte	6
1.2	Rapportens upplägg	6
1.3	Metod och avgränsningar	6
2	Bakgrund.....	8
2.1	Miljözonslagstiftning.....	8
2.2	Luftföroreningar och deras hälsoeffekter.....	9
3	Nuläge	11
3.1	Luftföroreningar i Göteborg.....	11
3.2	Trafiksituationen i Göteborg.....	15
4	Omvärldsbevakning	19
4.1	Stockholm.....	19
4.2	Oslo.....	20
4.3	London	21
4.4	Lokala styrmedel för bättre luftkvalitet.....	23
5	Möjliga utformningar	24
5.1	Inom Vallgraven.....	25
5.2	Allén – Ullevigatan	25
5.3	Miljözon klass 1-området	25
6	Effekter på trafik	26
6.1	Metod	26
6.2	Effekter per område	26
6.3	Jämförelse mellan områden.....	29
7	Effekter på luftkvalitet	31
7.1	Effekt på utsläpp av kväveoxider	31
7.2	Diskussion kring effekterna på luftkvalitet	35
8	Effekter på klimat.....	38
9	Samhällsekonomiska effekter.....	40
9.1	Betalningsviljan.....	40
9.2	Miljözonens utformning.....	41
9.3	Beteenden	42
10	Medborgardialog.....	43
10.1	Metoder för medborgardialog.....	43

10.2 Medborgardialog om en miljözon klass 2	44
11 Slutsatser och bedömning	45
11.1 Effekter på trafik	45
11.2 Effekter på luftkvalitet	45
11.3 Klimateffekter.....	46
11.4 Samhällsekonomiska effekter	47
11.5 Förslag på kompletterande utredningar	47
11.6 Samlad bedömning.....	49
12 Referenser.....	50
Bilaga 1: Möjliga geografiska utformningar	52
Bilaga 2: Utsläppsberäkningar.....	54

1 Introduktion

Trafiknämnden och miljö- och klimatnämnden fick i Göteborgs Stads budget för år 2020 i uppdrag att ”utreda effekterna av ett antal olika möjliga utformningar av en miljözon klass 2-områden”. Uppdraget återrapporteras till kommunfullmäktige.

Miljö- och klimatnämnden beslutade, på sammanträde 2020-03-17, även om att ”utredningen om att införa Miljözon 2 innefattar en beskrivning av hur invånarna skulle kunna komma med förslag och synpunkter på eventuell utformning av zonen”.

1.1 Syfte

Syftet med rapporten är att presentera resultaten av uppdraget att ”utreda effekterna av ett antal olika möjliga utformningar av en miljözon klass 2-områden”. Rapporten beskriver möjliga effekter av en miljözon klass 2 på luftkvalitet, trafik, samhällsekonomi och klimat. Effekter på luftkvalitet och trafik presenteras utifrån tre olika geografiska utformningar.

1.2 Rapportens upplägg

Rapporten ger en inledande bakgrund till syftet med miljözoner, varför de finns och hur de regleras. Därefter följer en nulägesbeskrivning för Göteborg 2020 gällande fordonsparkens sammansättning och luftkvalitet. Vidare beskrivs andra städers miljözoner och jämförbara regleringar för att minska skadliga utsläpp från trafiken. Rapporten presenterar uppskattade effekter utifrån beräkningar på trafik och luftkvalitet för tre olika typer av geografiska områden. Rapporten presenterar även uppskattade effekter utifrån litteraturstudier inom klimat- och samhällsekonomiområdena.

1.3 Metod och avgränsningar

Rapporten har tagits fram av en arbetsgrupp bestående av tjänstepersoner från miljöförvaltningen och trafikkontoret. Gruppen har arbetsletts av trafikkontoret och fortlöpande rapportering har gjorts till styrgrupp. I styrgruppen har direktör Anna Ledin, avdelningschef Henriette Söderberg och enhetschef Jeanette Calissendorff representerat miljöförvaltningen. Tillförordnad direktör Nils-Gunnar Ernstsson, biträdande trafikdirektör Jan Rinman och avdelningschef Jenny Adler har representerat trafikkontoret.

Arbetet har bedrivits utifrån två separata antaganden och de effekter som då uppstår. Det första antagandet är att samtliga otillåtna fordon som passerar inom miljözonsområdet byts till tillåtna fordon. I det andra antagandet byts inga fordon ut, istället väljer förare av otillåtna fordon andra vägar utanför

miljözonområdet. Dessa antaganden har valts för att visa två ytterligheter som är möjliga att uppskatta inom ramen för detta uppdrag.

Rapporten fokuserar på att utreda de effekter som ett införande av en miljözon klass 2 kan få på framförallt trafik och luftkvalitet. Detta görs med hjälp av beräkningar och analyser. Effekter på klimat och samhällsekonomi diskuteras på en mer övergripande nivå, och en bedömning av effekten görs utifrån litteraturstudier. De utredda effekterna har analyserats separat och har inte omvandlats till en gemensam enhet för jämförelse.

I rapporten beskrivs tre möjliga geografiska utformningar av en miljözon klass 2. Utformningarna avser området inom Vallgraven, vägsträckan Allén – Ullevigatan, samt nuvarande miljözon klass 1-området.

Nedan följer en sammanfattning av de metoder som använts för att uppskatta effekterna på trafik, luftkvalitet, klimat och samhällsekonomi.

1.3.1 Effekter på trafik

För att kunna jämföra de olika geografiska utformningarna med varandra har analyser gjorts i en så kallad makromodell. Analyserna är översiktliga men ger en uppfattning om vilka alternativa gator som kan få ökad trafik och ungefär hur många resor per dygn som skulle beröras av olika geografiska utformningar.

1.3.2 Effekter på luftkvalitet

Effekterna på luftkvalitet har delats in i en analys för kväveoxider och en för partiklar. Analysen för kväveoxider är gjord utifrån beräkningar av utsläpp från vägtrafik, och baseras på tre olika scenarier avseende fordonsflottans sammansättning. En generell bedömning av effekten på partiklar har gjorts.

1.3.3 Effekter på klimat

Effekterna på klimat diskuteras baserat på andra rapporter. Effekterna bedöms främst bero på förändring i försäljning av nya bilar. Hur försäljningen förändras på grund av en miljözon är svårbedömt och en analys baserat på litteratur bedöms ge den mest rättvisande bilden av möjliga effekter.

1.3.4 Samhällsekonomiska effekter

De samhällsekonomiska effekterna diskuteras från transport- och nationalekonomisk teori. Inga beräkningar har utförts och effekterna mäts därför inte i kronor. Diskussionen ger en inblick i de faktorer som påverkas vid en implementering av en miljözon klass 2 och de osäkerheter som finns.

2 Bakgrund

2.1 Miljözonslagstiftning

2.1.1 Ny lagstiftning kring miljözoner

Från och med år 2020 ger regeringen kommunerna i Sverige möjlighet att införa tre olika miljözoner; klass 1, 2 och 3. Det är kommunerna själva som avgör om de vill införa miljözoner eller ej. Det är också kommunerna själva som beslutar om det geografiska området som miljözonen ska omfatta, samt om eventuella dispenser och undantag. Undantag kan till exempel gälla fordon som används för transporter av sjuka, utryckningsfordon, och fordon som fraktar förare som innehar parkeringstillstånd för rörelsehindrade. Bestämmelserna om miljözoner regleras i trafikförordningen (1998:1276).

Miljözon klass 1

Miljözon klass 1 är dagens miljözon, som gäller för tunga fordon. För närvarande får alla fordon som klarar utsläppsklass Euro 5 köra inom zonen. Kraven har skärpts succesivt sedan införandet, och från och med 1 januari 2021 måste utsläppsklass Euro 6 klaras.

Miljözon klass 2

Miljözon klass 2 omfattar personbilar, lätta bussar och lätta lastbilar. För att få köra i miljözon klass 2 måste fordon med såväl bensinmotor som dieselmotor uppfylla kraven för Euro 5 eller Euro 6. Från och med den 1 juli 2022 skärps kraven för bilar med dieselmotorer till att de ska uppfylla Euro 6.

Miljözon klass 3

I miljözon klass 3 ställs högst krav. Där får endast lätta och tunga elfordon, bränslecellsfordon och gasfordon köra, med tillägget att för gasfordon gäller utsläppskrav Euro 6. När det gäller tunga fordon får även laddhybrider köra om fordonet uppfyller utsläppskraven för Euro 6.

2.1.2 Nuvarande miljözon i Göteborg

Miljözon klass 1 för tunga fordon finns idag i Göteborg som en åtgärd för att minska utsläppen av kväveoxider och partiklar från vägtrafik. Sverige var först i världen med att år 1996 införa miljözoner i Stockholm, Malmö och Göteborg. Miljözonens geografiska utbredning syns i figur 1 nedan.



Figur 1. Miljözonskarta (karta: [Göteborgs Stad](#))

2.1.3 Efterlevnad av miljözoner

I en rapport framtagen på uppdrag av trafikkontoret konstaterades att 3 procent av fordonen inom miljözon 1 i Göteborg bröt mot kraven (Trafikkontoret Göteborgs stad, 2006). I Stockholm bröt 11 procent av den tunga trafiken mot miljözon klass 1 under år 2017 (Stadsledningskontoret Stockholms stad, 2018). I dagsläget är det Polismyndigheten som står för kontroll och eventuell bötesfällning av överträdelser av miljözoner. År 2018 fick Transportstyrelsen i uppdrag av regeringen att föreslå hur regelförfarandet av bestämmelser om miljözoner kan säkerställas. Myndigheten skulle även föreslå hur kommuners möjligheter till att kontrollera miljözonsbestämmelserna kan stärkas. Transportstyrelsen föreslår att trafikförordningen kompletteras med bestämmelser om att de fordon som inte får köras i miljözoner inte heller får stannas eller parkeras inom miljözonen. På detta sätt ges kommunerna nya och utökade verktyg för att säkerställa att införandet av miljözoner leder till de eftersträvarde effekterna (Transportstyrelsen, 2019).

2.2 Luftföroreningar och deras hälsoeffekter

2.2.1 Vad är en luftförorening?

Luftföroreningar är gasformiga eller partikelburna ämnen som skapats genom mänskliga aktiviteter som till exempel transporter, energiproduktion, industriell

verksamhet, jordbruk och uppvärmning av bostäder. En del typer av luftföroreningar kan transporteras långa sträckor, och kan därför påverka stora geografiska områden. Andra typer av luftföroreningar har kort livstid, och får mer lokal betydelse. Luftföroreningar är ett av de miljöproblem som har störst inverkan på människors hälsa i tätbefolkade städer. Luftföroreningar påverkar även klimat, ekosystem, byggnader, ekonomi och samhälle.

I Göteborg är det främst höga halter av kvävedioxid (NO₂) som är ett problem. De huvudsakliga källorna till kvävedioxid i staden är vägtrafik och sjöfart, och även förbränning i exempelvis kraftvärmeverk bidrar. Vägtrafiken står för det enskilt största bidraget till kvävedioxidhalterna på platser där människor bor och vistas (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2018).

Periodvis kan även partikelhalterna i Göteborg vara höga. Partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}) kan bestå av många olika ämnen, och utgörs av exempelvis vätskedroppar, salter, dammpartiklar, sot, eller kombinationer av dessa. Från vägtrafiken bildas partiklar bland annat från förbränning och genom mekaniska processer såsom vägslitage.

2.2.2 Luftföroreningar påverkar vår hälsa

Luftföroreningar kan ha en allvarlig inverkan på människors hälsa. De hälsoeffekter som tillskrivs luftföroreningar är främst hjärt- och kärlsjukdomar och lungsjukdomar, men även cancer. Personer med tidigare hjärtsjukdom, diabetes, kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL) eller astma kan vara särskilt känsliga för luftföroreningar. Flera av dessa sjukdomar är vanligare hos den äldre delen av befolkningen. En annan känslig grupp är barn, som jämfört med vuxna andas in större luftvolym i förhållande till sin vikt. Barn har också ett svagare försvarssystem mot skadliga ämnen. Vidare så har studier visat att barns lungfunktionsutveckling kan hämmas av luftföroreningar. (Folkhälsomyndigheten, 2017)

För Västra Götaland uppskattas att luftföroreningar orsakar cirka 900 förtida dödsfall per år, varav 300 i Göteborg (Arbets- och miljömedicin Göteborg, 2018). Enligt IVL Svenska miljöinstitutets bedömningar så kan hälsoeffekter, orsakade av exponering för NO₂ och PM_{2,5}, beräknas orsaka samhällsekonomiska kostnader i Sverige på cirka 56 miljarder kronor (2015) (IVL Svenska miljöinstitutet, 2018).

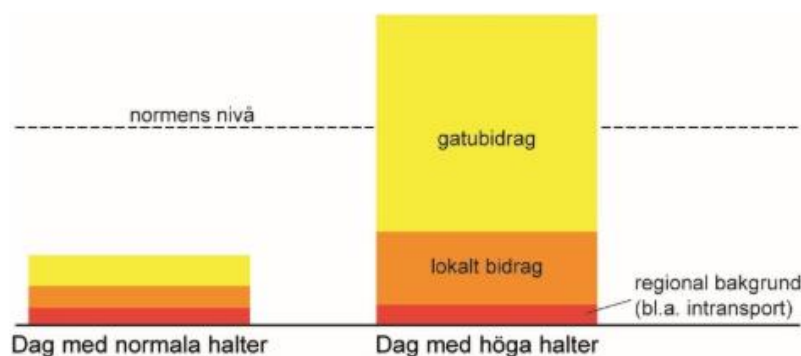
3 Nuläge

3.1 Luftföroreningar i Göteborg

Göteborg är en trafikintensiv stad med många hårt trafikerade leder, och 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 beroende på väderförhållanden. Höga vindhastigheter bidrar ofta till lägre halter, på grund av ökad omblandning och utvädring av luften. Regn kan också ha en rensande effekt. Halterna påverkas även indirekt av temperatur, solinstrålning och lufttryck. Halterna av kvävedioxid kan bli höga under vindstilla och klara dagar när temperaturen har sjunkit kraftigt under natten. Då uppstår situationer med stillastående luft, som kallas marknära inversioner. Luften lägger sig som ett lock över staden, och föroreningarna stannar kvar och byggs upp i marknivå. I Göteborg förstärks effekten av stadens topografi, med många höjder och dalar.

Halterna av luftföroreningar varierar från dag till dag. Vid de tillfällen då dygnshalterna tidvis är höga ger utsläppen i närmiljön generellt ett betydligt större bidrag till den totala halten än under dagar med längre halter, se figur 2 (Naturvårdsverket, 2019a).



Figur 2. Exempel på källbidragets variation en dag med normala halter och en dag med höga halter (Naturvårdsverket, 2019a).

Historiska data visar på en minskning av luftföroreningshalter i Göteborg. Det beror på att stora punktsläpp har åtgärdats eller flyttats, och på att utsläppen från sjöfarten har blivit lägre. Trafiken har delvis omdirigerats till kringleder och miljözon har införts för tunga fordon. Fordonsflottan förnyas också varje år, och bilarnas utsläpp blir renare och renare. (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2020)

3.1.1 Miljökvalitetsnormer

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 MKN för tolv olika ämnen, och anger föroreningsnivåer som inte får överskridas. För respektive förorening finns även en nedre och en övre utvärderingströskel (NUT och ÖUT), vilka fungerar som varningssignaler för att luftkvaliteten börjar närma sig normnivåerna.

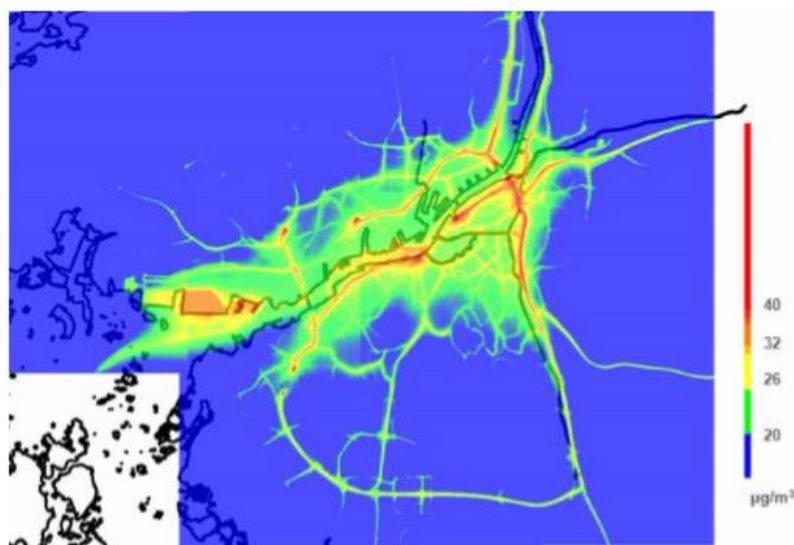
Idag klaras miljökvalitetsnormerna för de flesta föroreningar i utomhusluften i Göteborg med god marginal. Undantagen är kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}), där miljökvalitetsnormerna överskrids eller riskerar att överskridas.

3.1.2 Kväveoxider i Göteborg

Kväveoxider (NO_x) är ett samlingsnamn för kvävedioxid (NO_2) och kvävemoxid (NO). Utsläpp av kväveoxider består främst av kvävemoxid, men ämnet omvandlas helt eller delvis till kvävedioxid genom kemiska processer i luften. Det är därför enklast att använda kväveoxider för att beskriva utsläpp, och kvävedioxid för att beskriva halter i luft. Det är enbart kvävedioxid som bedöms vara skadligt för människors hälsa.

3.1.2.1 Kvävedioxidhalter i Göteborg

Figur 3 visar miljöförvaltningens beräkningar av kvävedioxidhalter i Göteborg som årsmedelvärde. På kartan visar röda områden platser där miljökvalitetsnormerna överskrids. I de orangea och gula områdena är luften renare, men halterna ligger fortfarande över den övre respektive nedre utvärderingströskeln. I gröna områden klaras utvärderingströsklarna, och i blå områden klaras även preciseringen för kvävedioxid i det nuvarande lokala miljömålet Frisk luft.

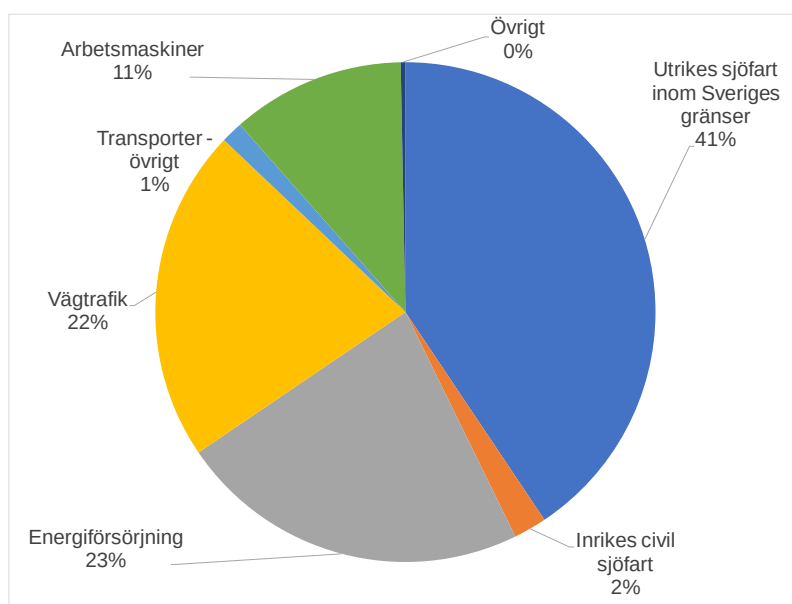


Figur 3. Beräkningar av årsmedelvärde av kvävedioxidhalter (NO_2 -halter) i Göteborg år 2015.

Kartan visar att de högsta halterna beräknas i anslutning till högt trafikerade vägar i Göteborg, och i anslutning till tunnelmynningar och vid hamnplaner. Förhöjda halter beräknas också på älven och vid älvstränderna innanför Älvsborgsbron, samt i centrala delar av Göteborg.

3.1.2.2 Källor till utsläpp av kväveoxider

Fördelningen av kväveoxidutsläpp mellan olika källor i Göteborg visas i figur 4. Den största enskilda källan är den internationella sjöfarten som rör sig inom kommunen, och som står för 41 procent av de totala utsläppen. Inrikes civil sjöfart, inklusive privata fritidsbåtar, bidrar med ytterligare 2 procent. Även energiförsörjning är en stor utsläppskälla, med 23 procent av de totala utsläppen. Inom kategorin energiförsörjning hittas el och fjärrvärme (8 procent), egen uppvärmning av bostäder och lokaler (1 procent) och industri – energi och processer (14 procent). Vägtrafik, vilket inkluderar personbilar, lätta lastbilar, tunga lastbilar, mopeder och motorcyklar, bidrar till 22 procent av de totala utsläppen. Kategorin transporter – övrigt, med 1 procent, är utsläpp från järnväg och militär transport. Ytterligare en stor källa är utsläpp från arbetsmaskiner, som står för 11 procent av de totala utsläppen. Kategorin övrigt, med mindre än 1 procent av utsläppen, innefattar inrikes och utrikes flygtrafik, jordbruk, avfall och avlopp, samt produktanvändning. (Länsstyrelserna, 2020)



Figur 4. Utsläpp av kväveoxider (NO_x) i Göteborg år 2017 fördelat mellan olika källor (Länsstyrelserna, 2020).

3.1.2.3 Utsläppskällornas bidrag till kvävedioxidhalter

I samband med framtagande av åtgärdsprogrammet för kvävedioxid beräknade miljöförvaltningen bidraget från enskilda källor till de sammantagna kvävedioxidhalterna i luften (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2018).

Vägtrafiken står för det enskilt största bidraget till höga halter av kvävedioxid på platser där människor vistas. Bidraget är dessutom tillräckligt stort för att på

egen hand orsaka överskridanden av gränsvärden för miljö kvalitetsnormen på E6:an mellan Kallebäck och Tingstad, samt i närheten av tunnelmynningar.

Sjöfartens bidrag, på platser där halterna är höga, är inte lika stort som vägtrafikens, men har en tydlig påverkan på halterna närmast älven där bostäder finns och planeras. Hamnens verksamhet på land bidrar också till de förhöjda halterna.

När det gäller punktkällor (till exempel industrier och energiförsörjning) så påverkas de sammantagna halterna mest av utsläpp från lagring och raffinering av bränsle i Energihamnen och från industriverksamheter på Hisingen. Värmeverkens bidrag är i sammanhanget mycket litet.

Arbetsmaskiner har viss påverkan på halterna i centrala Göteborg.

Utsläpp från småbåtshamnar och småskalig förbränning är i sammanhanget försumbara.

3.1.3 Partiklar i Göteborg

Partiklar (PM_{10} och $PM_{2,5}$) kan bestå av många olika ämnen, och utgörs av exempelvis vätskedroppar, salter, dammpartiklar, sot, eller kombinationer av dessa. PM_{10} och $PM_{2,5}$ är samlingsbegrepp för partiklar som är mindre än 10 respektive 2,5 mikrometer i diameter. Det finns ingen lägsta halt under vilken exponering för partiklar kan anses vara säker, och hälsoeffekter har påvisats redan vid relativt låga halter. Fina partiklar ($PM_{2,5}$) tros ha större hälsopåverkan än grövre partiklar (PM_{10}).

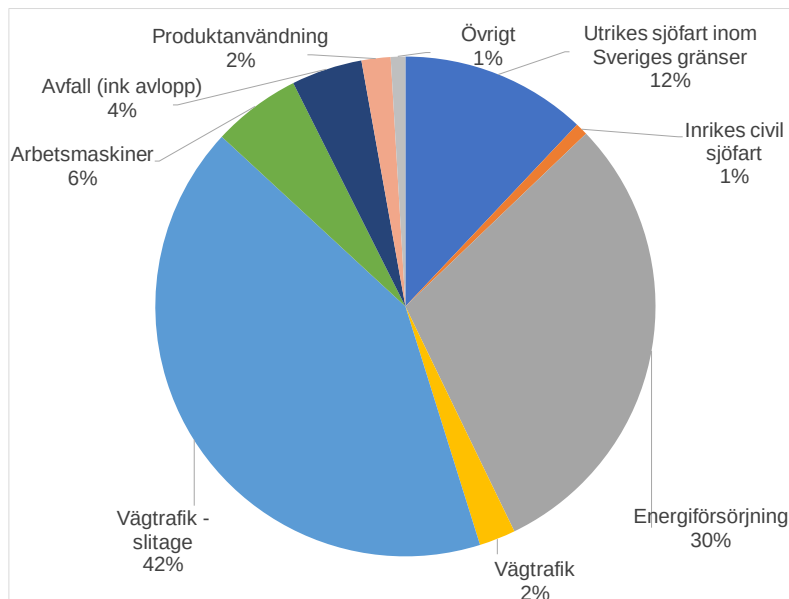
3.1.3.1 Källor till utsläpp av partiklar

Fördelningen av partikelutsläpp (PM_{10}) mellan olika källor i Göteborg visas i figur 5. Den största enskilda källan är vägtrafiken, som står för 44 procent av de totala utsläppen. Av dessa kommer 42 procent från slitage från däck, bromsar och vägbana. Resterande 2 procent är förbränningsgenererade.

Energiförsörjningen i Göteborg står för 30 procent av partikelutsläppen, varav 3 procent kommer från el och fjärrvärme, 12 procent från egen uppvärmning av bostäder och lokaler, och 15 procent från industri – energi och processer.

Internationell sjöfart står för 12 procent av partikelutsläppen i kommunen, och inrikes civil sjöfart, inklusive privata fritidsbåtar, bidrar med ytterligare 1 procent. Arbetsmaskiner står för 6 procent av de totala partikelutsläppen.

Kategorin avfall (inklusive avlopp) genererar 4 procent av partikelutsläppen, och produktanvändning (inklusive lösningsmedel) står för 2 procent. Under rubriken övrigt, med 1 procent av utsläppen, återfinns inrikes och utrikes flygtrafik, militära transporter, järnväg och jordbruk. (Länsstyrelserna, 2020).



Figur 5. Utsläpp av partiklar (PM_{10}) i Göteborg år 2017 fördelat mellan olika källor (Länsstyrelserna, 2020).

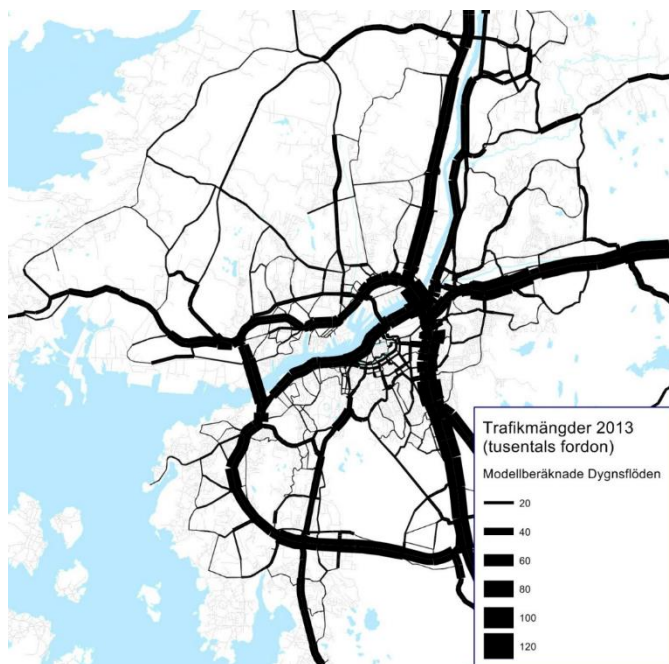
3.1.4 De statliga vägarna är en utmaning

En återkommande utmaning som kommuner har, däribland även Göteborg, är att det idag saknas verktyg och mandat att agera när överskridanden av miljökvalitetsnormer beror på trafik på statlig väg. Naturvårdsverket föreslår därför att möjliggöra ett införande av en miljödifferenterad trängselskatt på statliga vägar. Avgiften kan införas även på sträckor där huvudproblemet utgörs av äldre tyngre fordon med höga utsläpp, eftersom avgiften kan separeras med en trängselavgift och en miljöavgift. Naturvårdsverket lyfter E6 genom Gårda som ett exempel där utsläppen från en statlig väg orsakar överskridanden i en kommun. Alternativet att införa miljözon på dessa vägsträckor bedöms inte vara möjligt. Eftersom det handlar om statliga europavägar skulle miljözon vara ett hinder för den fria rörligheten. (Naturvårdsverket, 2020)

3.2 Trafiksituationen i Göteborg

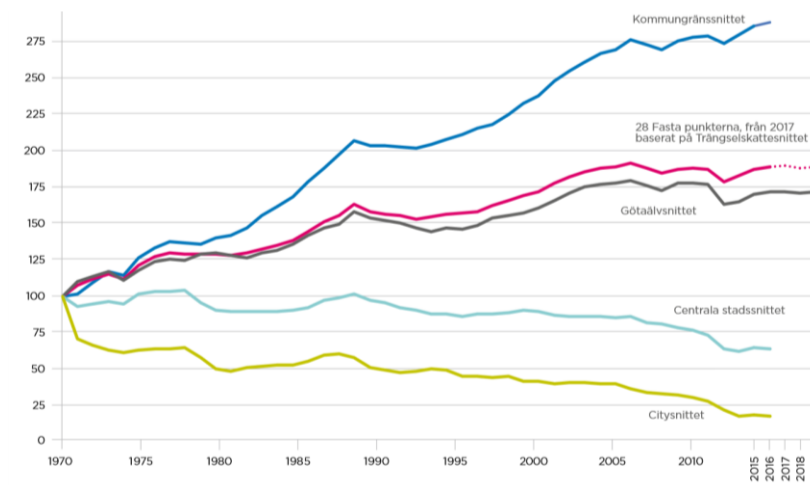
Göteborgs vägnät är förhållandevis glest och storskaligt. Biltrafiken är koncentrerad till några stora trafikleder för vilka staten är väghållare (se figur 6). Flera av dessa leder möts vid Tingstadstunnelns södra mynning, vilket skapar en tydlig koncentration av trafik till denna plats. De största trafiklederna E6, E20, E45 och väg 40 ansluter till staden öster om centrum medan flera av de mest transportintensiva verksamheterna, bland annat Hamnen och Volvo, är belägna väster om centrum. Detta medför att det finns ett stort behov av både person- och godstransporter genom centrala Göteborg.

En stor del av resbehovet i Göteborg är riktat mot centrala staden som är den överlägset största arbets- och handelsplatsen i Västsverige. Det tydliggörs i statistiken som visar att 85 procent arbetspendlar in till Göteborg och 15 procent ut ur staden till andra delar av regionen.



Figur 6. Trafikflöden i Göteborg på en övergripande nivå (modellvärden).

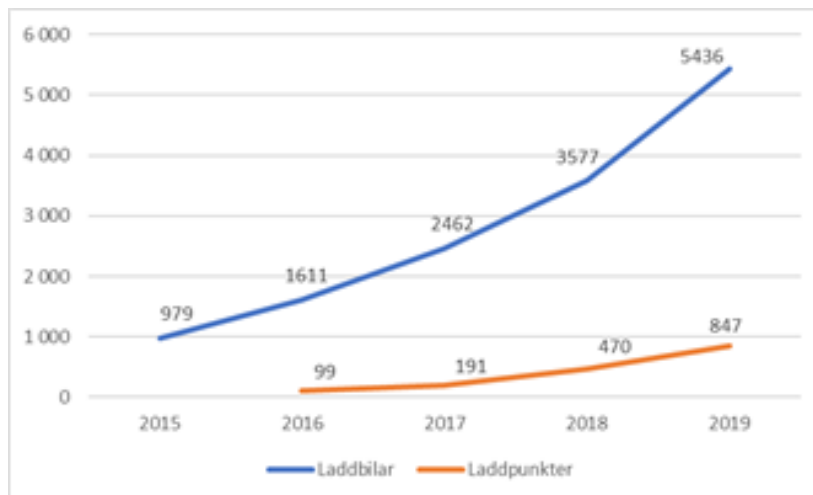
Trafiklederna i Göteborg byggdes till stora delar under 1960- och 1970-talen. Älvsborgsbron stod klar år 1967 och Tingstadstunneln öppnades år 1968. Med dessa nya älvförbindelser förändrades trafikbilden i Göteborg radikalt. En stor del av trafiken genom centrum flyttade till de nya trafiklederna, vilket möjliggjorde förbättringar av trafiksituationen i innerstaden. Idag är biltrafiken till och från centrum cirka en tredjedel av motsvarande trafik år 1970. Över kommungränssnittet har biltrafiken däremot nästan tredubblats och trafiken över Götaälvsnittet har ökat med cirka 70 procent, vilket illustreras i figur 7.



Figur 7. Trafikutvecklingen i olika snitt i Göteborg, index (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2020).

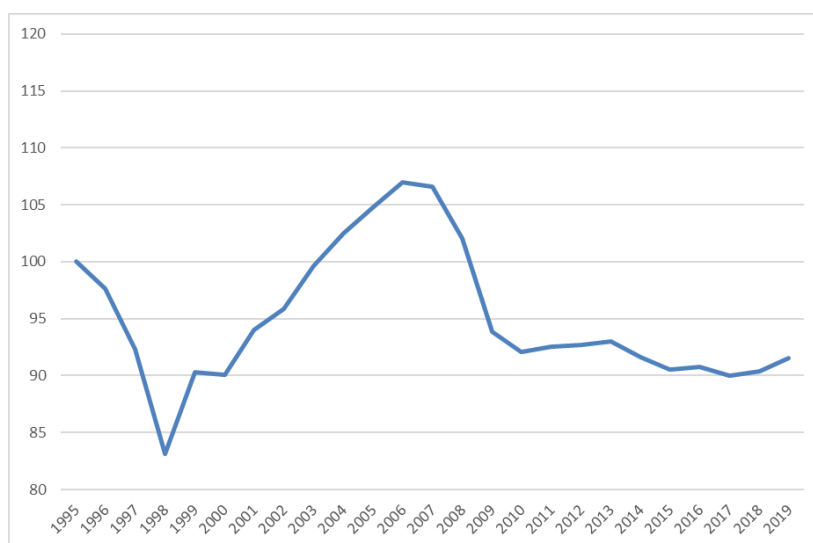
Sveriges fordonsflotta har förändrats mycket sedan tio år tillbaka. Andelen bilar i trafik med icke-fossila bränslen har ökat drastiskt och baserat på flera prognoser kommer denna andel att fortsätta öka under kommande år. Däremot representerar andelen laddbara bilar endast en bråkdel av Sveriges fordonsflotta. Denna andel är däremot högre i Göteborg än i riket som helhet, vilket mycket beror på förmånsbilar. I februari 2020 rapporterades att ungefär 76 procent av

Göteborgs laddbara bilar ägs av en juridisk person (Power Circle och ELIS – Elbilen i Sverige). I figur 8 illustreras utvecklingen av laddbara bilar 2015–2019 och laddpunkter i Göteborg 2016–2019.



Figur 8. Utvecklingen av laddbara bilar samt laddpunkter i Göteborg, 2015-2019. Källa: Beställning från Power Circle och ELIS – Elbilen i Sverige.

Den stora andelen förmånsbilar är också en av orsakerna till att Göteborg har nyare fordonsmodeller än Sverigesnittet, där göteborgaren byter bil i genomsnitt var tionde år. I figur 9 visas dock att andelen ”nya” bilar (bilar som är yngre än 10 år) av den totala fordonsflottan i Göteborg har minskat sedan indexåret 1995. Andelen har framförallt minskat i förhållande till år 2006, vilket kan förklaras av finanskrisen år 2007. Därefter sjönk andelen ”nyare” bilar ytterligare när trängselskatten implementerades år 2013. Med andra ord är trafikregleringar, men framförallt det ekonomiska läget, viktiga faktorer som påverkar göteborgarnas villighet att investera i nya bilar. Baserat på dessa siffror går det att på goda grunder anta att andelen ”nyare” bilar kommer att minska framöver med tanke på Corona-pandemin samt lågkonjunkturen som sannolikt kommer att fortsätta en period därpå.

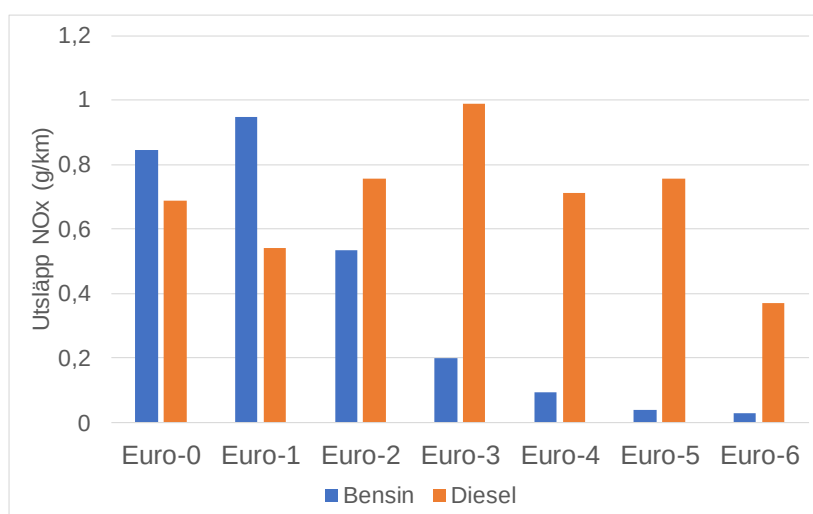


Figur 9. Utvecklingen av andelen ”nya” bilar (yngre än 10 år) av totala fordonsflottan 1995–2019, index = 100. Källa: Beställning från Trafikanalys, egna beräkningar.

3.2.1 Euroklassning av fordon

Euroklasser av fordon bestäms genom EU-direktiv, som reglerar utsläppskrav på fordon. Utsläppskraven gäller kolmonoxid, klorväten, kväveoxider och partiklar. Utsläppskraven har skärpts succesivt, och sedan 1 september 2011 har Euro 5 varit ett obligatoriskt krav för att registrera en ny bil. Alla bilar som registrerats efter detta datum klarar alltså Euro 5. På samma sätt har Euro 6 varit ett obligatoriskt krav sedan 1 september 2015.

Dieslbilar har högre utsläpp av kväveoxider (NO_x) och andelen kvävedioxid (NO_2) är högre jämfört med bensinbilar i samma euroklass. Figur 10 visar skillnaden i kväveoxidutsläpp för personbilar med bensinmotor och dieselmotor och av olika euroklasser. Exemplet avser en vägtyp som motsvarar Allégatan i Göteborg, och staplarna anger utsläpp av kväveoxider i gram per kilometer.



Figur 10. Utsläpp av kväveoxider (NO_x) i gram per kilometer på en vägtyp som motsvarar Allégatan i Göteborg, enligt HBEFA. 4.1.

4 Omvärldsbevakning

Miljözoner är vanligt förekommande i Europa. Det finns betydande skillnader i hur kraven är satta, beroende på stad och land. Nedan lyfts tre städer, Stockholm, Oslo och London som exempel för att få en inblick i hur de jobbar med miljözoner eller liknande styrmedel. Stockholm lyfts eftersom det är den enda staden i Sverige som har infört en miljözon klass 2 för lätta fordon. Oslo är intressant eftersom staden påminner om Göteborg när det gäller förutsättningar för luftkvalitet. Städerna är av ungefär samma storlek, ligger nära kusten, har kuperad terräng och kallt klimat. London är en större stad, med betydande problem med luftföroreningar. Staden lyfts som exempel eftersom de år 2019 införde en miljözon med relativt hårda krav för både lätta och tunga fordon.

Utöver att ge en inblick i hur ovanstående städer jobbar med miljözoner, så lyfts även andra lokala styrmedel (kap 4.2) för att belysa variationen i åtgärder som används eller som kan användas för att ge en bättre luftsituation i en stad.

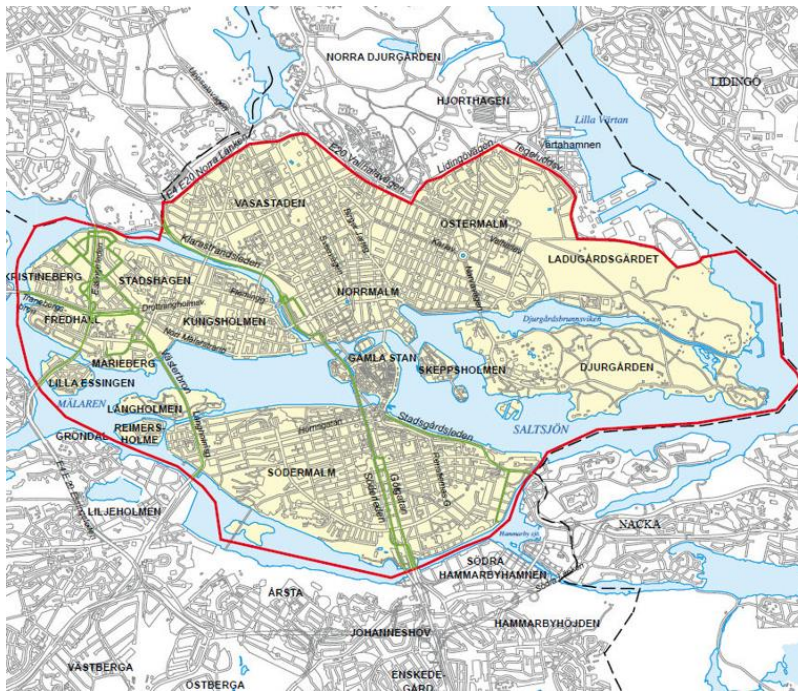
4.1 Stockholm

År 2018 utredde Stockholms stad de förväntade effekterna av ett antal olika möjliga utformningar av en miljözon klass 2 (Stadsledningskontoret Stockholms stad, 2018). Dessutom analyseras konsekvenserna av skärpningen av miljözon klass 1 för tunga fordon som införs år 2021. Stockholms geografiska miljözon klass 1-område visas i figur 11.

Uppskattningarna i rapporten visar att miljö kvalitetsnormerna kommer att klaras år 2022, även utan ett införande av miljözon klass 2, på grund av att de nuvarande miljözonskraven för tunga fordon skärps samtidigt som fordonsparken blir renare bland annat till följd av skärpta utsläppskrav. Vad gäller hälsoeffekterna sammanfattas detta med att den befolkningsviktade exponeringen för avgaser i Storstockholmsområdet beräknas minska med cirka två procent. Detta i sin tur beräknas medföra tio färre förtida dödsfall per år i befolkningen (30 år och äldre), vilket motsvarar 130 vunna levnadsår.

I rapporten beräknas, med vissa osäkerheter, de samhällsekonomiska kostnaderna för ett införande av en miljözon klass 2. Bedömningen som görs är att många invånare kommer att drabbas negativt samtidigt som nyttorna/vinsterna blir små. De samhällsekonomiska kostnaderna för ett införande av en miljözon klass 2 i hela innerstaden beräknas vara tio gånger högre än nyttorna.

Miljözon klass 2 infördes på Hornsgatan den 15 januari 2020 (se figur 12). Det är tillåtet för alla bilar att korsa Hornsgatan. (Stockholms stad, 2020)



Figur 11. Miljözon klass 1 i Stockholm (Stockholms stad, 2020).



Figur 12. Miljözon på Hornsgatan i Stockholm. (karta: [Stockholms stad](https://www.stockholms.se/)).

4.2 Oslo

Oslo har mycket gemensamt med Göteborg när det gäller förutsättningar för luftkvalitet. Städerna är av ungefär samma storlek och ligger nära kusten. Kombinationen kuperad terräng och kallt klimat gör att marknära inversioner ofta inträffar under vintern. Inversionerna i Oslo tenderar dock att vara kraftigare och mer frekventa än i Göteborg.

Oslo har i dagsläget ingen miljözon för lätta fordon. En utredning kring miljözoner gjordes år 2016, där tre olika koncept för utformning av miljözoner undersöktes. I två av koncepten omfattas hela Oslo av miljözonen och i ett av koncepten omfattas endast området innanför ringväg tre. Enligt utredningen skulle alla koncept leda till förbättrad luftkvalitet och samhällsnytta. Det koncept som skulle ge störst miljönytta är det som omfattar hela Oslo och som reglerar tunga fordon och lätta dieselfordon. I Oslo beslutades att inte gå vidare med miljözoner, utan att istället fokusera på andra åtgärder för bättre luftkvalitet.

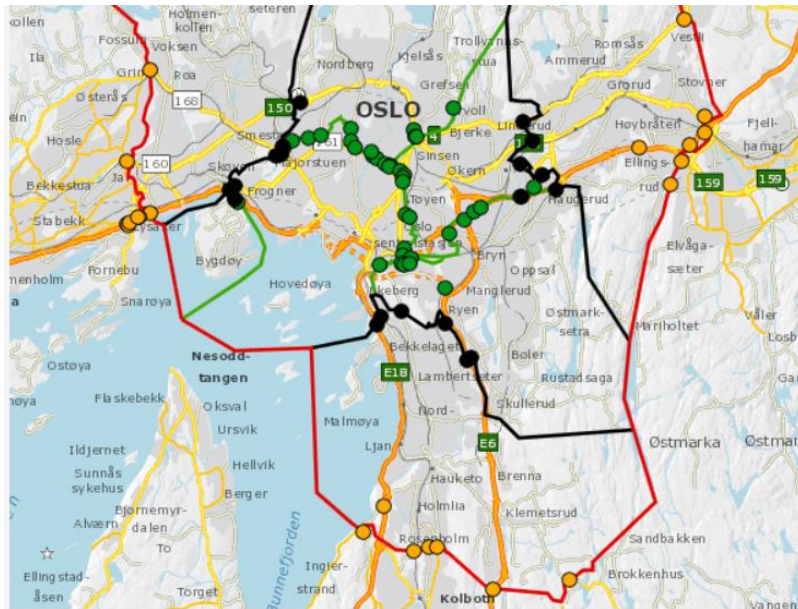
I Oslo används flera andra åtgärder för att reglera trafiken och således även utsläppen. I ungefär 30 år har det funnits en så kallad "bompeng" i staden.

Bompengen är en avgift för att köra på vägarna. Ursprungligen infördes bompengen som ett sätt att finansiera utbyggnationen av nya vägar och för att finansiera kollektivtrafiken. I figur 13 syns nuvarande bomstationer i Oslo.

Arbetet med bompeng har utförts i olika skeden. I det senaste skedet, ”Oslopakke 3”, har bompengen gjorts utsläppsdifferentierad, så att ju mer förorenande ett fordon är desto högre är avgiften. Bompengen kan således jämföras med en utsläppsdifferentierad trängselskatt. Alla fordon omfattas inte av den utsläppsdifferentierade trängselskatten, till exempel så är bussar och tunga fordon med nollutsläpp undantagna. Syftet med Oslopakke 3 är att finansiera väg- och kollektivtrafiken, reducera personbilstrafiken, öka framkomligheten för alla trafikslag, reducera utsläpp av klimatgaser, förbättra stadsmiljön och jämna ut trängselskattbelastningen genom att flera bidrar till den.

Oslo arbetar också med ett program för ”Bilfritt stadsliv”. Målet med programmet är att frigöra ytor som varit parkeringsplatser och reducera genomfartstrafik. Hittills har antalet parkeringsplatser minskat med 750 och inom ringväg ett finns ingen gatuparkering kvar för privatpersoner. Under samma tidsperiod har antalet parkeringar för rörelsehindrade ökat.

Utöver detta har staden även möjlighet att införa ett tillfälligt dieselförbud under dagar med höga luftföroreningshalter. Förbudet gäller för lätta och tunga fordon, utom de tunga fordon som uppfyller kraven på Euro klass 6. Det tillfälliga förbudet gäller på de kommunala vägarna. (Oslo Kommune, u.d.)



Figur 13. Bomstationer i Oslo. Cirklarna i bilden visar placering av bommar. Gröna bommar sitter på den Inre ringen, svarta på Oslo ringen och orangea på Kommungränsringen. (Vegvesen.no)

4.3 London

I London infördes en miljözon för lätta och tunga fordon (ultra low emission zone, förkortat ULEZ) i april 2019 för att förbättra luftkvaliteten i och runt

centrala staden. Zonen infördes inom existerande trängselskattzon, och visas i figur 14. ULEZ gäller 24 timmar om dygnet, året runt, förutom 25 december. (Greater London Authority, 2020)

Utsläppskraven för att köra i ULEZ-området är:

- Euro 4 för bensinfordon (bilar och skåpbilar)
- Euro 6 för dieslbilar
- Euro 3 för motorcyklar
- Euro 6 för lastbilar och bussar.

Staden har varit tydliga med att miljözonen inte är något förbud, utan att det går att betala för att köra inom zonen. Fordon som inte uppfyller kraven och vill köra inom zonen måste betala en avgift på 12.50 pund (cirka 150 kronor) per dag för bilar, motorcyklar och skåpbilar. Lastbilar och bussar krävs på 100 pund (cirka 1250 kronor) per dag.

Som jämförelse så gäller miljözon klass 2 i Sverige personbilar, lätta bussar och lätta lastbilar och för samtliga av dessa fordon gäller att de minst ska ha Euro 5 eller Euro 6. I Sverige undantas alltså motorcyklar från miljözonen och tunga fordon regleras i miljözon klass 1. För tunga fordon gäller Euro klass 6 från och med årsskiftet 2020/2021.



Figur 14. Ultra low emission zone London (karta: [Transport for London](#))

Effekten av utsläppszonen utvärderades efter de sex första månaderna. Utvärderingen kommer att fortsätta med ytterligare analyser under en längre tidsperiod för att fånga de långsiktiga förändringarna i luftkvaliteten. Initialt utvärderades effekterna på luftföroreningar, trafikflöden och fordonsefterlevnad.

Luftkvalitetsmätningar mellan februari 2017 och september 2019 visar att kvävedioxidhalterna i zonen har minskat med 36 procent.

Trafikflöden har analyserats och resultaten visar att införandet av ULEZ har bidragit till en minskning av trafikflödena på mellan tre och nio procent i

centrala London från maj till september 2019 jämfört med innan zonerna infördes.

Andelen fordon i den centrala zonen som inte uppfyllde kraven minskade med 34 procent, vilket gör att den genomsnittliga efterlevnadsgraden hamnar på 77 procent. (Greater London Authority, 2020)

4.4 Lokala styrmedel för bättre luftkvalitet

För att följa de lagstadgade miljö kvalitetsnormerna och för att nå miljö målen finns flera styrmedel och åtgärder som kommuner kan tillämpa. De som lyfts av Naturvårdsverket och de som tillämpas i Göteborg är; miljö zon för tunga fordon, trängselskatt, sänkt hastighet på vissa gator samt dubbdäcks-förbud på Friggagatan och Odinsgatan. Andra åtgärder som Naturvårdsverket lyfter är trafikrelaterade åtgärder, såsom utökad kollektivtrafik, förbättrade cykel- och gångvägar och minskade parkeringsmöjligheter (Naturvårdsverket, 2019a).

I en skrivelse från Naturvårdsverket framgår förslag till en strategi för renare luft i Sverige. Där påvisas att en viktig del för att minska utsläppen av kväveoxider inom transportsektorn är en förändrad samhällsplanering med inriktning på ett transporteffektivt samhälle och en transportinfrastruktur-planering inriktad mot ökad andel kollektivtrafik, cykel och gång, som därigenom minskar trafikaarbetet med bil. Åtgärderna bör genomföras med integrerade luft- och klimatstyrmedel. En slutsats som görs är att ”luftvårdspolitiken behöver utvecklas integrerat med såväl klimatpolitiken som energipolitiken för att bli så effektiv som möjligt”. (Naturvårdsverket, 2019b)

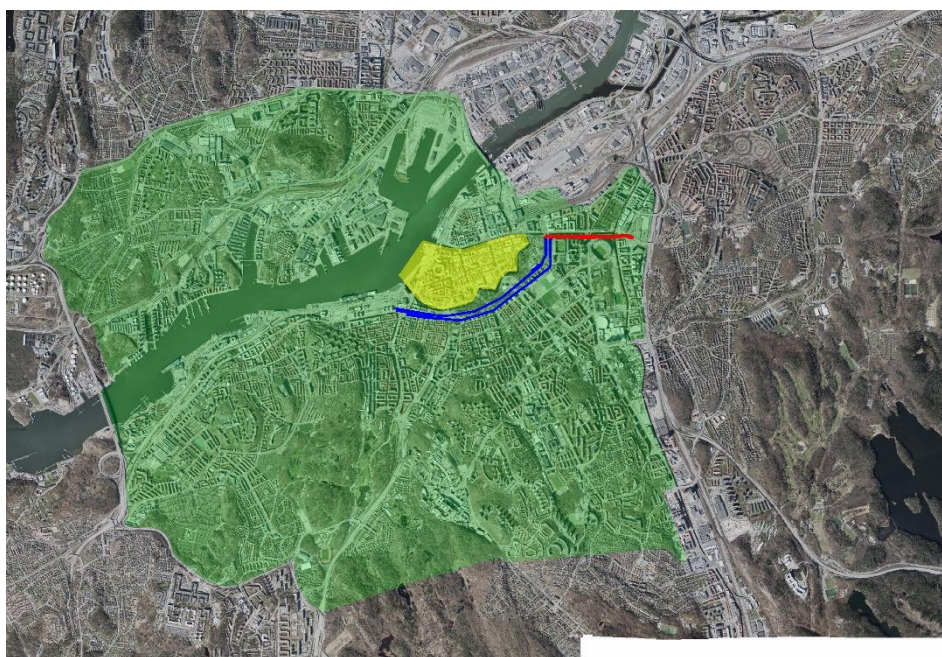
4.4.1 Exempel på utredningar och program där miljö zoner i Göteborg lyfts

I utredningen *Fossilfritt – vad krävs?* föreslås åtgärden ”Införa miljö zon klass 3 enligt Transportstyrelsens förslag” som ett sätt att minska koldioxidutsläppen. Där gjordes bedömningen att åtgärden skulle ge stor effekt, och att staden har direkt rådighet över åtgärden. Åtgärden bedömdes dock kräva en del resurser i form av tid och pengar. (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2018)

Eftersom miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid överskrider i Göteborg, behöver ett åtgärdsprogram finnas. Åtgärdsprogrammet för kvävedioxid är framtaget av Länsstyrelsen i Västra Götalands län, och är gemensamt för Göteborg och Mölndal. I programmet finns åtgärder med olika aktörer som huvudansvarig. De åtgärder som Göteborgs Stad, tillsammans med Mölndals Stad, är huvudansvarig för är: *Utred hur miljö zoner för lätta fordon skulle kunna utformas och genomföras i Göteborg och Mölndal, Införa miljö krav på entreprenad i samband med markanvisning i Göteborg och Mölndals städer samt Bygg ut laddinfrastruktur för bilar.* (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2018)

5 Möjliga utformningar

I denna rapport utreds effekterna av tre möjliga geografiska utformningar av en miljözon klass 2 i Göteborg – två områden och ett stråk. I den första utformningen utreds området inom Vallgraven. Den andra utformningen avser vägsträckan Allén - Ullevigatan, från Järntorget till Ullevimotet (med Allén avses här Nya Allén, Södra Allégatan och Parkgatan tillsammans). Den tredje utformningen omfattar nuvarande miljözon klass 1-området för tunga fordon. En översiktlig karta över de olika områdena visas i figur 15, och mer detaljerade kartor över respektive område finns i bilaga 1.



Figur 15. Möjliga geografiska utformningar av en miljözon klass 2: inom Vallgraven (gult), Allégatan (blått) med förlängning Ullevigatan (rött) och nuvarande miljözon klass 1-området (grönt).

De geografiska utformningarna är valda för att de är olika i såväl geografisk omfattning som i trafikflöde och typ av trafik som dominerar området eller stråket. De olika typerna av geografiska områden kan visa hur omfattande en miljözon behöver vara för att ge effekt. I tabell 1 jämförs de totala vägsträckorna (kilometer, km) och det nuvarande trafikarbetet (anges i enheten fordonskilometer, fkm, och utgör antalet fordon multiplicerat med den sträcka i kilometer varje fordon förflyttas) för de alternativ till geografiska utformningar som utreds med motsvarande data för hela Göteborgs kommun. För alternativet miljözon klass 1-området ingår enbart kommunala vägar, eftersom miljözonsreglerna inte gäller för statliga vägar. I sammanhanget är det dock relevant att nämna att de statliga vägarna inom miljözon klass 1-området utgörs av en vägsträcka på 31 kilometer, och att det totala trafikarbetet på dessa vägar är 430 388 fordonskilometer. Trots att de statliga vägarna endast utgör en liten del av den totala vägsträckan inom miljözon klass 1-området, så görs alltså en stor del av trafikarbetet där.

Tabell 1. Total vägsträcka (km) och trafikarbete (fordonskilometer fkm) inom de olika alternativen till geografisk utformning av miljözon klass 2-områden, samt inom hela Göteborgs kommun.

Område	Vägtyp	Vägsträcka (km)	Trafikarbete (fkm)
Inom Vallgraven	kommunala	16	22 530
Allén – Ullevigatan	kommunala	6	58 262
Miljözon klass 1-området	kommunala	365	787 918
	statliga	31	430 388
Göteborgs kommun	samtliga	2 961	8 233 389

5.1 Inom Vallgraven

Området inom Vallgraven har inte den sämsta luftkvaliteten i Göteborg, men det är ett område som är enkelt att definiera och begränsa. Området är också så litet att det för majoriteten av människor går att ta sig runt utan bil.

Trafikmängderna inom Vallgraven är förhållandevis små. Att det geografiska området är till ytan litet öppnar även upp för möjligheterna att i framtiden införa en miljözon klass 3.

5.2 Allén – Ullevigatan

Stråket Allén-Ullevigatan sträcker sig från Järntorget via Nya Allén/Södra Allégatan/Parkgatan och Ullevigatan fram till Ullevimotet. Stråket har valts mot bakgrund att utvärdera enbart en gata, likt Hornsgatan i Stockholm. Just sträckan Allén – Ullevigatan valdes för att den är centralt belägen, har höga trafikflöden och det finns många angränsande gator som också kommer att påverkas av miljözonen.

5.3 Miljözon klass 1-området

Området för miljözon klass 1 är en väl definierad zon, och ur administrativ synpunkt kan det vara relativt enkelt att utöka den till en miljözon klass 2. Det är också en stor zon, med stora trafikmängder, och kan därför ge stora effekter.

6 Effekter på trafik

6.1 Metod

För att kunna jämföra de olika områdena med varandra har översiktliga analyser gjorts i stadens makromodell (i verktyget VISUM). Med dessa kan man få en uppfattning om vilka alternativa vägar som kan få ökad trafik och ungefär hur många resor per dygn som skulle beröras av dessa olika förslag till geografiska utformningar av miljözoner.

Nedan återges värden på hur många unika fordonsresor som enligt modellen görs dagligen genom aktuellt förslag till geografisk utformning av miljözon klass 2, eller med den zonen som målpunkt. Som jämförelse till dessa värden kan nämnas att motsvarande för trafik över Göta Älv (motsvarande Älvsnittet i figur 7) är 200 000 fordonsresor per dygn. Vidare kan nämnas att till, från och inom Göteborgs kommun görs enligt modellen 800 000 fordonsresor varje dygn.

Hur många unika fordon som dessa värden på trafikflöden motsvarar är svårt att säga. Många kör samma väg men motsatt riktning på eftermiddagen jämfört med på morgonen. Detta gäller dock inte alla och sannolikt finns det en betydande andel distributionstrafik där enskilda fordon kan nyttja en sträcka flera gånger per dygn.

Den största av de alternativa geografiska utformningarna (dagens miljözon klass 1) har inte analyserats på detta vis. Här används enbart värdena för vägsträcka och trafikarbete inom området (se tabell 1) som grund för jämförelser.

6.2 Effekter per område

Modellen som använts för analyserna tar fram den mest sannolika körvägen för respektive resa (data om start- och målpunkter ligger till grund). Nedan redogörs för hur trafiken kan förväntas ändras om aktuell geografisk utformning ges en minskad kapacitet. Avsikten är att simulera effekten av att det blir mindre attraktivt att köra där. Således visar modellen bara varifrån de som kör på Allén – Ullevigatan eller inom Vallgraven kommer ifrån, vart de ska och vilka andra vägar de förväntas ta om det är mindre attraktivt att köra där.

Om alla potentiella resenärer har eller skaffar sig ett fordon som får köra i den nya miljözonen så blir det inga omflyttningar. Om hälften av de som behöver byta fordon gör det, så blir det vissa förändringar och om ingen byter fordon och väljer alternativa vägar så blir det stora förändringar. Hur mycket trafik som flyttas går inte att säga med stöd av modellen utan den visar vilka vägar som i så fall får ökad trafik.

På framförallt lite längre sikt kan effekten av ett införande av miljözon klass 2 bli att fler bilister byter till renare fordon som tillåts inom miljözonen. Miljözon

som reglering kan också leda till en ökad medvetenhet om miljö- och klimatfrågor och detta i sin tur till ett ökat antal resor med hållbara färdmedel.

Omfördelningen av trafik kan också riskera att totalt sett öka trafikarbetet om bilister är beredda att ta längre omvägar för att undvika miljözonen och ändå nå sina målpunkter. En viss del av bilresorna kommer även på kort sikt att försvinna helt, framförallt genom överflyttning till mer hållbara alternativ som kollektivtrafik eller cykel, medan andra resor kanske försvinner helt. Hur dessa effekter kan förväntas se ut behöver studeras mer ingående.

Här är det viktigt att påpeka att makroanalyser görs på en övergripande nivå och i den aktuella analysen har ingen hänsyn tagits till att några skulle byta färdmedel eller att vissa resor inte skulle göras alls på grund av miljözonen. Analyser som i högre grad tar hänsyn till detta skulle kunna göras i eventuella efterföljande steg av detta uppdrag.

Det är också oklart hur många unika fordon som körs inom något av de föreslagna områden varje vecka eller några gånger varje år. Hur respektive fordonsägare resonerar kring när det blir nödvändigt att byta till ett renare fordon för att få köra i aktuell miljözon påverkar hur många fordonsbyten det faktiskt blir. Ju större andel av Göteborgs och grannkommunernas fordonsägare som några gånger per år behöver köra inom den tänkta miljözonen, desto fler kan förväntas byta till renare fordon, och desto större blir den totala effekten. De som byter till renare fordon kör dessa över betydligt större områden än aktuell miljözon varför även stora områden utanför zonen påverkas positivt av en ny miljözon.

6.2.1 Inom Vallgraven



Figur 16. Kartbild över området inom Vallgraven, gräns markerad med rött.

Med en miljözon för området inom Vallgraven så som beskriven i figur 16 ovan kan man förvänta sig att viss trafik kommer att välja andra vägar. Många resenärer ska till området inom Vallgraven men det är inte så många som passerar igenom området (Götatunneln ingår inte i analysen). Operagatan-Stora Badhusgatan är den enda gatan genom området med lite högre trafikflöden. Sannolikt skulle genomfartstrafiken på denna gata till viss del flytta ned i Götatunneln eller ut på Allén om en miljözon klass 2 infördes med här föreslagen geografisk utformning.

Vidare kan eventuella framtida parkeringsanläggningar vid Skeppsbron minska i attraktivitet med en sådan utformning av miljözonen. I analysen har enbart resenärer med inom Vallgraven som målpunkt tagits med, inte de som passerar igenom området (att ta med båda resenärsgруппerna skulle kräva en mer omfattande analys).

Ur ett analysperspektiv är detta område lite svårt att hantera då många har området som slutlig målpunkt för sin resa, men ändå parkerar sitt fordon utanför området (exempelvis i Nordstans parkeringshus eller på Heden) för att ta sig till sitt mål på annat sätt. Mer omfattande analyser behövs för att bedöma hur stor denna andel är.

Modellen anger att omkring 50 000 unika fordonsresor görs per dag till och från denna zon. Med tanke på resonemanget ovan om att några parkerar utanför zonen kan man anta att detta värde är något överskattat.

6.2.2 Allén – Ullevigatan



Figur 17. Kartbild över området Allén – Ullevigatan, utbredning markerat i rött.

Med en miljözon som gäller för Allén – Ullevigatan (se kartbild i figur 17 ovan), mellan Järntorget (gräns direkt öster om Järntorgsgatan) och Ullevimotet (gräns direkt öster om Fabriksgatan), kan man förvänta sig vissa överflyttningar av trafik till kringliggande gator. Modellen anger att Götaleden-Götatunneln, Odinsgatan, Vasagatan-Engelbrektsgratan, Skånegatan samt Levgrensvägen med anslutning via Gårdamotet till E6 får ökade flöden. Även Västra Hamngatan

kan få ökade flöden. Förutom zonområdet förväntas även Södra vägen, Willinsbron och E45 väster om Götatunneln få minskade flöden.

I denna analys tas all trafik som passerar förbi med, till skillnad från analysen för inom Vallgraven där trafik med start eller mål inom området tas med. Modellen anger att omkring 100 000 unika fordonsresor längs detta stråk per dygn skulle beröras av en sådan zon. Hur många unika fordon som detta motsvarar går inte att utläsa ur analyserna, då många kör samma väg men i motsatt riktning på eftermiddagen jämfört med på morgonen. Detta gäller dock inte alla resenärer och längs sträckan finns sannolikt en betydande andel distributionstrafik där enskilda fordon kan nyttja sträckan flera gånger per dag.

Med detta område och så som modellen är utformad tas inte hänsyn till fordon som korsar stråket, vilket ger att det är möjligt att köra från Willinsbron till Fabriksgatan utan att beröras av miljözonen. Huruvida en eventuell miljözon skulle utformas så i verkligheten har inte utretts inom ramen för detta uppdrag, men givetvis skulle fler fordon påverkas om även korsande fordon skulle beröras av miljözonen.

6.2.3 Miljözon klass 1-området

Någon analys av det slag som beskrivs ovan för inom Vallgraven och Allén-Ullevigatan har inte varit möjlig att genomföra för ett så omfattande område som nuvarande miljözon klass 1-området.

Som anges i tabell 1 (s 24) så är uppskattningen av trafikarbetet inom nuvarande miljözon klass 1-området mer än 10 gånger så stort som för Allén-Ullevigatan. Dock är det inte sannolikt att antalet unika resor som skulle påverkas av en miljözon klass 2 vara 10 gånger fler, eftersom det skulle innebära fler resor än för hela Göteborgs kommun. En miljözon klass 2 med samma utformning som dagens miljözon klass 1 skulle oavsett beröra betydligt fler fordon än de övriga två utformningarna och skulle också med stor sannolikhet få betydligt större effekt på trafiken, då det inte går att "smita" förbi en sådan utformning, annat än att köra på de statliga lederna.

6.3 Jämförelse mellan områden

En miljözon utformad som området Allén-Ullevigatan fångar upp mer trafik och unika fordon per ytenhet än en avgränsning av en central del av staden (såsom området inom Vallgraven).

Under förutsättning att inte alla som behöver väljer att byta fordon så kan andra beteenden och oönskade effekter uppstå om det är lätt att undvika området (som inom Vallgraven). Exempel på sådana oönskade effekter kan vara ökad trafik i ännu mer känsliga område och ökat totalt trafikarbete om många kör omvägar för att undvika miljözonen.

En annan effekt kan bli att många väljer att parkera strax utanför området och ta sig till sin målpunkt på annat sätt. Detta ger minskad miljöpåverkan i aktuellt område men leder totalt sett inte till så stor förbättring.

Om det blir aktuellt att gå vidare med någon typ av miljözon klass 2 så är därför bedömningen att det är bättre att ha en väl trafikerad gata/stråk som avgränsning än ett centralt område, såsom inom Vallgraven. Dock leder en sådan avgränsning till omfördelning av trafik så att andra områden riskerar att få ökade utsläpp om inte de som behöver byter fordon. Att hantera den omflyttade trafiken med en zon som Allén-Ullevigatan kan kräva större insatser än omflyttad trafik från en zon som inom Vallgraven.

7 Effekter på luftkvalitet

Det finns flera faktorer som påverkar effekterna på luftkvalitet vid ett införande av en miljözon. Faktorena grundar sig i vilka förutsättningar en stad har i form av trafiksituationen i staden och fordonsflottan. Vidare påverkar hur stort området är som omfattas, vilka vägar som inkluderas samt undantas och när miljözonen införs.

I denna rapport utgör beräkningar av vägtrafikens utsläpp av kväveoxider grunden för att beskriva effekter på luftkvalitet av olika alternativa geografiska utformningar av miljözoner. Beräkningarna utgår från att de fordon som inte tillåts i en miljözon klass 2, byts ut mot tillåtna fordon. Effekten av miljözoner på partikelutsläpp har inte beräknats men ett kort resonemang finns i kapitel 7.2.4.

7.1 Effekt på utsläpp av kväveoxider

7.1.1 Scenarier

För att kunna utreda effekterna på luftkvalitet, i detta fall kväveoxider, av en miljözon klass 2, behöver effekterna som uppstår vid olika scenarier jämföras med varandra. De scenarier som jämförs är nuläge, referensscenario och utredningsscenario, vilka beskrivs nedan. För de olika scenarierna jämförs också de tre geografiska utformningarna som beskrivs i kapitel 5.

Nuläge: Miljözon enbart för tunga fordon, med utsläppskraven 2020

I nuläget, år 2020, finns en miljözon för tunga fordon (över 3,5 ton) där Euro 5 och uppåt är tillåtna. Inga krav finns för lätta fordon.

Referensscenario: Miljözon enbart för tunga fordon, med skärpningen från och med 2021

Miljözon 1 kommer att skärpas från och med år 2021 så att samtliga tunga fordon inom zonen behöver uppfylla Euro 6. För att utläsa vilka effekter denna förändring kommer att få har den därför beaktats som ett eget scenario. Dock har inte någon naturlig föryngring av fordonsflottan beaktats.

Utredningsscenario: Miljözon för tunga fordon, med skärpningen från och med 2021 samt krav enligt miljözon klass 2

Utredningsscenariot utgår ifrån referensscenariot, det vill säga att kraven som börja gälla från och med år 2021 är inräknade. Utöver detta tillkommer kraven som gäller i en miljözon klass 2.

7.1.2 Beräkningsmetod och antaganden

De totala utsläppen av kväveoxider från vägtrafiken under ett år beräknas för scenarierna som beskrivs i avsnittet ovan. Skillnaden i utsläppsmängden

jämförs sedan för de olika geografiska utformningarna. För att få en uppfattning om utsläppens storlek beräknas också de totala utsläppen inom Göteborgs kommun, inklusive statliga vägar, för nuläget.

En mer detaljerad beskrivning av beräkningsmetoden, inklusive information om vilka indata som använts och vilka antaganden som gjorts, finns i bilaga 2. De viktigaste antaganden som gjorts sammanfattas nedan.

- För utredningsscenariot ersätts alla diesel Euro 0-5 lätta fordon med Euro 6, och alla bensin Euro 0-4 lätta fordon ersätts med Euro 5. Samtliga tunga fordon Euro 0-5 ersätts med Euro 6, enligt de kommande skärpta kraven i miljözon klass 1 som träder i kraft år 2021.
- Vägtrafikarbetet inom respektive föreslagen miljözon har inte justerats för framtida år eller för att bilister eventuellt ändrar färdväg, därigenom har ingen förnygring av fordonsflottan beaktats.
- Beräkningarna är begränsade till respektive område, och eventuella spridningseffekter beräknas inte.
- För beräkningarna antas 100 procent efterlevnad av reglerna inom miljözonen.

7.1.3 Resultat av utsläppsberäkningar för kväveoxider

7.1.3.1 Inom Vallgraven

Utsläppen av kväveoxider från vägtrafiken inom Vallgraven beräknas idag till 4,4 ton under ett år. Skärpningen av miljözon klass 1 år 2021 beräknas resultera i en minskning av utsläppen med 0,9 ton (19,8 procent). Införande av en miljözon klass 2 inom Vallgraven beräknas sänka kväveoxidutsläppen med 1,9 ton (44,5 procent) jämfört med nuläget. Resultaten från beräkningar inom Vallgraven sammanfattas i tabell 2.

Tabell 2. Utsläpp av kväveoxider (NO_x) från vägtrafiken inom Vallgraven.

Scenario	Utsläpp NO _x (ton)	Skillnad mot nuläge (ton)	Skillnad mot nuläge (%)
Nuläge	4,4		
Referensscenario	3,5	-0,9	-19,8
Utredningssscenario	2,4	-1,9	-44,5

7.1.3.2 Allén - Ullevigatan

Utsläppen av kväveoxider från vägtrafiken för sträckan Allén – Ullevigatan beräknas idag till 9,5 ton under ett år. Skärpningen av miljözon klass 1 beräknas sänka utsläppen med 1,1 ton (11,2 procent). Införandet av en miljözon klass 2 på sträckan beräknas sänka kväveoxidutsläppen med 4,0 ton (41,8 procent) jämfört med nuläget. Resultaten från beräkningar längs Allén-Ullevigatan sammanfattas i tabell 3.

Tabell 3. Utsläpp av kväveoxider (NO_x) från vägtrafiken längs Allén – Ullevigatan.

Scenario	Utsläpp NO _x (ton)	Skillnad mot nuläge (ton)	Skillnad mot nuläge (%)
Nuläge	9,5		
Referensscenario	8,4	-1,1	-11,2
Utredningsscenario	5,5	-4,0	-41,8

7.1.3.3 Miljözon klass 1-området

Inom nuvarande miljözon klass 1-området beräknas vägtrafiken släppa ut 130,9 ton kväveoxider under ett år. Skärpningen av nuvarande miljözon klass 1 beräknas sänka utsläppen med 15,7 ton (12,0 procent). Att utveckla miljözon klass 1-området till ett miljözon klass 2-område beräknas minska de totala utsläppen med 55,2 ton (42,2 procent). Resultaten från beräkningarna inom miljözon klass 1-området sammanfattas i tabell 4.

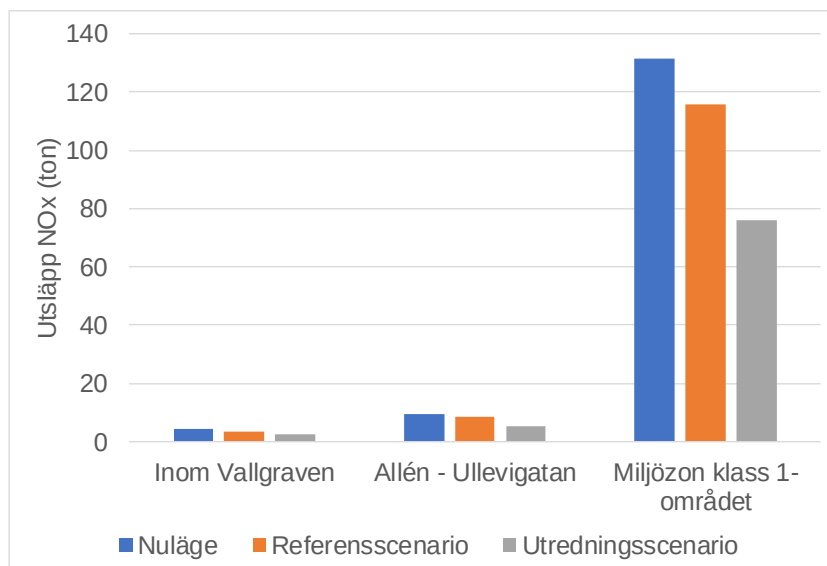
Inom miljözon klass 1-området finns även statliga vägar, som inte omfattas av miljözonskraven. Utsläpp från de statliga vägarna adderar ytterligare 65,7 ton kväveoxider från vägtrafik inom området.

Tabell 4. Utsläpp av kväveoxider (NO_x) från vägtrafiken inom miljözon klass 1-området.

Scenario	Utsläpp NO _x (ton)	Skillnad mot nuläge (ton)	Skillnad mot nuläge (%)
Nuläge	130,9		
Referensscenario	115,2	-15,7	-12,0
Utredningsscenario	75,7	-55,2	-42,2

7.1.3.4 Jämförelse mellan områden och scenarier

I figur 18 jämförs resultaten från beräkningarna för de olika geografiska utformningarna och scenarierna. Det är tydligt att de största utsläppen görs inom miljözon klass 1-området, och att det är där vi kan se den största minskningspotentialen. De lägsta utsläppen görs inom Vallgraven, och möjligheterna till minskade utsläpp är låga.



Figur 18. Utsläpp av kväveoxider (NO_x) i ton under ett år från vägtrafik för de olika geografiska utformningarna och scenarierna.

7.1.3.5 Resultaten i relation till totala utsläpp från vägtrafiken i Göteborg

Beräkningarna visar att vägtrafiken inom hela Göteborg i nuläget släpper ut 1695,5 ton kväveoxider under ett år. Av dessa sker 0,3 procent i området inom Vallgraven, och 0,7 procent längs vägsträckan Allén-Ullevigatan. Utsläppen från de kommunala vägarna inom miljözon klass 1-området står för 10,3 procent av de totala utsläppen, och de statliga vägarna inom samma område står för ytterligare 5,2 procent. Resultaten sammanfattas i tabell 5.

Tabell 5. Utsläpp av kväveoxider (NO_x) från vägtrafik inom respektive område, och deras andel av de totala utsläppen från vägtrafik i Göteborg år 2020.

Område	Vägartyp	Utsläpp NO _x (ton)	Andel av totala utsläpp (%)
Inom Vallgraven	kommunala	4,4	0,3
Allén - Ullevigatan	kommunala	9,5	0,7
Miljözon klass 1-området	kommunala	130,9	10,3
	statliga	65,7	5,2
Göteborg	samtliga	1269,5	-

I tabell 6 redovisas hur stor påverkan de olika alternativen har på de totala kväveoxidutsläppen från vägtrafiken i hela Göteborg.

Med utgångspunkt i nuläget för totala Göteborg så skulle införandet av en miljözon klass 2 för lätta fordon resultera i en minskning med 0,2 procent om miljözonen införs inom Vallgraven, med 0,3 procent om miljözonen införs på sträckan Allén-Ullevigatan, och med 4,3 procent om miljözon klass 2 omfattar hela nuvarande miljözon klass 1-området.

Enbart en skärpning av miljözon klass 1 (referensscenario) inom nuvarande miljözon klass 1-området resulterar i en minskning av de totala utsläppen med 1,2 procent.

Tabell 6. Minskning av de totala utsläppen av kväveoxider (NO_x) från vägtrafik i Göteborg för utredda områden och scenarier.

Område	Minskning av totala utsläpp (%)	
	referensscenario	utredningsscenario
Inom Vallgraven	-	0,2
Allén – Ullevigatan	-	0,3
Miljözon klass 1-området	1,2	4,3

7.2 Diskussion kring effekterna på luftkvalitet

7.2.1 Utsläppens påverkan på halterna av kvävedioxid i Göteborg

Eftersom beräkningarna av kväveoxider är baserade på utsläppsminskningar kan ingen kvantitativ bedömning göras på effekterna av halter i luften. Inom den tidsram som sattes för uppdraget fanns inte möjlighet att genomföra beräkningar för att utreda påverkan på kvävedioxidhalter i luften.

Den slutsats som kan göras på halterna av kvävedioxid i luften baserat på utsläppsberäkningar är att minskade utsläpp kommer ha en positiv effekt på halterna. Baserat på utsläppsberäkningar är det inte möjligt att ge en mera detaljerad redogörelse över påverkan på halterna eftersom dessa påverkas av andra utsläpp än de från vägtrafiken, väderförhållanden, topografi, bebyggelsestruktur och trafiksituation.

Beräkningar inom åtgärdsprogrammet för kvävedioxid i Göteborgsregionen (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2018) kan användas för att översiktligt bedöma hur utsläpp från vägtrafik påverkar kvävedioxidhalterna i Göteborg. Beräkningarna, som baseras på fordonstrafiken inom hela Göteborgs kommun, visar att för att miljö kvalitetsnormerna ska klaras på platser där de överskrids idag krävs att utsläppen från samtliga fordon (tunga och lätta) i Göteborg halveras. Samma effekt kan uppnås om alla tunga fordon uppfyller kraven på Euro 6, alltså motsvarande skärpningen av kraven inom miljözon klass 1 som träder i kraft år 2021. Halterna minskar också betydligt om utsläppen från enbart tunga fordon halveras. Att endast halvera utsläppen från lätta fordon minskar halterna av kvävedioxid i luften något, men åtgärden har inte tillräcklig effekt för att miljö kvalitetsnormerna ska klaras. Resultaten kan sammanfattas till att utsläppsminskningar för tunga fordon har betydligt större effekt på de sammantagna kvävedioxidhalterna än vad utsläppsminskningar för lätta fordon har. Resultaten indikerar också att en miljözon behöver vara mycket omfattande för att inte behöva kompletteras med ytterligare åtgärder.

7.2.2 Utsläppseffekter utanför de föreslagna geografiska utformningarna

Beräkningarna i denna rapport visar endast utsläppseffekter inom specifika områden, och tar inte hänsyn till effekter i kringliggande områden. Det är rimligt att anta att en sådan effekt finns, men det är svårt att bedöma hur den ser ut. I en rapport framtagen på beställning av Trafikanalys (Koucky & Partners, 2015) konstaterades att miljözoner även påverkar luftkvaliteten i området utanför miljözonen. Hur stor påverkan en miljözon har på sammansättningen av fordonsparken, och således även luftkvaliteten, i områdena utanför en miljözon är okänt. De fordon som körs inom miljözonen, körs också utanför miljözonen, och kommer även där att bidra till minskade utsläpp. Detta kommer öka den positiva effekten på luftkvaliteten.

En ytterligare aspekt på att införa miljözoner är att fordon som inte uppfyller kraven i zonen tar andra vägar, där utsläppen då riskerar att bli högre än tidigare. Om vägarna som väljs för att undvika miljözonen är längre, uppstår också en generell ökning av trafikarbetet.

7.2.3 Fordonsflottans betydelse för utsläpp till luft

I nollscenariot används fordonsfördelningen för Sveriges genomsnittliga fordonsflotta år 2020. Detta antagande leder troligtvis till en viss överskattning av emissionerna i nollscenariot, och därmed potentialen för minskade emissioner, då fordonsflottan i en miljözon (i en tätortskärna) sannolikt är något yngre än det nationella snittet (Koucky & Partners, 2015).

Fordonsflottan byts ut kontinuerligt vilket leder till att utsläppen sakta sjunker vart eftersom fordon med högre utsläpp byts ut till fordon med lägre utsläpp. I en rapport framtagen på beställning av Trafikanalys (Koucky & Partners, 2015) konstateras att effekten av miljözonskraven på NO_x -utsläppen är märkbara, men inte dominerande jämfört med det kontinuerliga utbytet av fordon i flottan.

7.2.4 Effekt på utsläpp av partiklar

I Göteborg har vi mest problem med höga halter av kvävedioxid, men under perioder kan även halterna av partiklar vara höga. Hur partiklar påverkar vår hälsa är relativt väldokumenterat, och det finns ingen lägsta halt under vilken exponering anses vara säker (World Health Organization, 2005). Ur hälsosynpunkt är det därför viktigt att utsläppen av partiklar minskar.

I förbränningsmotorer bildas mest fina partiklar ($\text{PM}_{2,5}$), medan större partiklar (PM_{10}) bildas genom slitage och uppvirvling av material från bromsar, däck och vägbana. Gällande partikelutsläpp (PM_{10}) från vägtrafik står slitage och uppvirvling för 95 procent av utsläppen, medan partiklar i avgaser står för resten (Naturvårdsverket, 2019c). Beräkningsmodellen som används i denna rapport tar endast hänsyn till de förbränningsgenererade partiklarna. Mängden slitage- och uppvirvlingspartiklar påverkas inte heller av euroklass eller

bränsletyp, det är istället antal fordonskilometer på vägarna som är relevant. Inga beräkningar har därför gjorts för partikelutsläpp.

Det mest effektiva sättet att minska utsläppen av partiklar från vägtrafiken är att minska vägtrafiken. Ett annat sätt kan vara att minska användningen av dubbade vinterdäck. Dubbdäck ökar slitaget av asfalten avsevärt jämfört med dubbfria alternativ, och är en betydande källa till PM₁₀ under torra barmarksförhållanden.

I en rapport gjord på uppdrag av Trafikanalys (Koucky & Partners, 2015) konstaterades att fordonens utsläppsprestanda har liten påverkan på partikelutsläpp (PM₁₀). Beräkningarna som gjordes i den rapporten visade att användningen av dubbdäck har en dominerande betydelse för partikelutsläppen.

8 Effekter på klimat

Det primära syftet med en miljözon klass 2 är inte att minska trafikens klimatpåverkan utan att minska de lokala luftföroreningarna, men ett införande kommer också att påverka klimatutsläppen. Hur trafikens klimatpåverkan förändras beror framför allt på vilka förändringar i fordonsflottan miljözonen leder till, det vill säga vilka fordon som köps in och används i Göteborg och omgivande område på pendlingsavstånd. Förändringen i klimatpåverkan beror då på energi-effektiviteten hos fordonen och vilka drivmedel de använder. Det är viktigt att notera att det är den totala förändringen av klimatpåverkan som är av betydelse. Lokala förändringar av koldioxidutsläpp inom miljözonen är mindre relevant eftersom klimatförändringarna är ett globalt problem. Det intressanta är därför förändringen i hela fordonsflottan på grund av en miljözon och klimatpåverkan från allt trafikarbete med den ändrade delen av fordonsflottan, inte bara trafiken inom miljözonen.

Förändringar i rese- och transportbeteenden på grund av införande en miljözon klass 2 bedöms vara av liten betydelse för klimatpåverkan jämfört med förändringar i fordonsflottan och de har därför inte tagits med i denna analys. Detta inkluderar ändrade färdvägar, val av andra färd- eller transportsätt samt att helt avstå från resa eller transport.

En önskvärd effekt av miljözoner är att driva på så att fordonsägare byter till renare fordon, dels genom lägre bränsleförbrukning och dels genom bränslen med lägre klimatpåverkan. I en rapport på uppdrag av Trafikanalys (Koucky & Partners, 2015) beräknas att en miljözon, med snarlika krav som kraven i en miljözon klass 2, i Göteborg för hela det befintliga miljözonsområdet skulle ge en minskning med 8 procent av koldioxidutsläppen för trafiken inom zonen, jämfört med om det bara finns miljözon för tunga fordon. Orsaken till minskningen är att införandet av miljözon accelererar utbytet av äldre fordon till nyare, vilket gör att bränsleeffektiviteten ökar i fordonsflottan. Samma rapport beräknar att minskningen för hela Göteborgs kommun plus Partille och Mölndals kommuner blir 5 procent för trafiken inom det området. Rapporten av Koucky & Partners (2015) beräknar inte klimateffekten i ett större område än detta. Men som nämnts ovan bedömer föreliggande utredning att införandet av en miljözon påverkar fordonsflottan i hela området inom pendlingsavstånd till Göteborg.

Det finns dock även viss risk för att införandet av en miljözon för lätta fordon kan öka klimatpåverkan från trafiken. Enligt en utredning av Stockholms stad (Stadsledningskontoret Stockholms stad, 2018) minskade försäljningen av dieslbilar till förmån för ökad försäljning av bensinbilar inför införandet av miljözon för lätta fordon. Detta berodde enligt utredningen sannolikt på medias rapportering om ett eventuellt dieselförbud och om regeringens beslut om miljözoner för lätta fordon. Eftersom dieslbilar är energieffektivare och har större förnybar andel i drivmedlet än bensinbilar så innebär en sådan övergång ökad klimatpåverkan. Detta i synnerhet som inblandningen av förnybart bränsle enligt reduktionsplikten redan idag är mycket högre i diesel än i bensin och den

skillnaden ska öka till år 2030. Detta har potential till att leda till en relativt stor ökning av klimatpåverkan vid ett införande av en miljözon klass 2, under vissa förutsättningar.

Den viktigaste förutsättningen för att en miljözon ska leda till ökad klimatpåverkan är att det verkligen råder en allmänt utbredd uppfattning om att nya dieslbilar kommer att vara förbjudna i miljözonen eller kommer att bli det längre fram. Detta bedöms till stor del vara möjligt att undvika genom tydlig kommunikation redan på ett tidigt stadium till media och allmänhet att så inte är fallet. En annan viktig förutsättning är att de som undviker att köpa dieslbilar, om de skulle få uppfattningen att dieslbilar inte kommer tillåtas, istället köper bensinbilar. Den andelen bedöms dock minska med tiden de kommande åren till förmån för andra fordon med lägre utsläpp, dels på grund av andra styrmedel för minskade utsläpp, dels på grund av marknadsutvecklingen för lätta fordon.

9 Samhällsekonomiska effekter

Ett införande av en miljözon klass 2 skulle resultera i nyttor och kostnader för olika medborgargrupper. Dessa nyttor och kostnader speglar ofta varandra, då nyttor kan definieras som minskningen i kostnader och kostnader som minskade nyttor. Ett exempel kan vara förbättrad fordonssäkerhet vars nyttor mäts genom en minskning i kostnader för skador och dödsfall från trafikolyckor (Victoria Transport Policy Institute, 2016). Ett annat exempel är att individens kostnad för en ny miljövänlig bil kan generera en nytta för samhället eftersom utsläppen minskar. I detta kapitel kommer nyttor och kostnader diskuteras för att visa den effekt en miljözon klass 2 kan ge på trafiksituationen i Göteborg samt för samhället som helhet. De samhällsekonomiska effekterna har inte varit möjliga att beräkna i kronor eftersom det inte finns data att tillgå för samtliga parametrar, men förhoppningsvis kan diskussionen nedan ge en inblick i de faktorer som påverkas vid ett införande av en miljözon.

9.1 Betalningsviljan

För att mäta kostnaden av denna faktor bör en uträkning av konsumtionsöverskottet göras, för att på så sätt mäta bilförarnas nuvarande nytta av att köra bil och hur miljözonen kan hämma denna nytta. Beräkningen kan ses som ett mått på betalningsviljan som bilisterna har för att köra bil. Ju högre en individ värdesätter sina bilresor, desto högre blir kostnaden vid en implementering av en miljözon klass 2 (förutsatt att denna individs bil inte uppfyller miljözonens krav). Dessa kostnader brukar visserligen, enligt nationalekonomisk teori, divideras med två ("rule of half") med motiveringen att samtliga utförda resor som görs utan några restriktioner (exempelvis miljözon klass 2) inte uppfyller lika stor nytta. Detta innebär att individen värdesätter vissa bilresor mer än andra, och det går därför inte att anta att minskningen av nyttan är lika hög för samtliga bilresor. Därmed är kostnaden för bilresor med lågt värde lägre än bilresorna med högt värde. Kostnaden baseras därmed på efterfrågan på bilresor, där efterfrågan representeras av konsumtionsöverskottet av bilresor (Victoria Transport Policy Institute, 2016).

Efterfrågan, som i detta delkapitel representeras av betalningsviljan, kan också användas som metod för att mäta nyttan av en miljözon genom förbättrad hälsa. Det finns ett flertal olika tillvägagångssätt för att mäta hälsa och dess kostnad. Det går exempelvis att, till följd av luftföroreningar, mäta kostnaden av förtida dödsfall eller kostnaden för behandling, mediciner eller dylikt för personer med sjukdomar relaterade till luftföroreningar (till exempel astma och hjärt- och kärlsjukdomar). Men eftersom kostnaden för förbjudna bilresor mäts genom betalningsviljan kan det vara praktiskt att även mäta nyttorna av förbättrad hälsa på detta sätt, det vill säga genom att mäta befolkningens betalningsvilja för en förbättrad luftkvalitet (European Commission, 2018). Det finns få studier som mäter denna efterfrågan, men Carlsson & Johansson-Stenman (Carlsson & Johansson-Stenman, 2000) visar att svenskarna i genomsnitt är villiga att betala ungefär 2 000 kronor per år för en halvering av hälsofarliga ämnen. Justerat

efter dagens prisnivåer, ligger detta värde idag på ungefär 2 800 kronor. En halvering av hälsofarliga ämnen är dock inte aktuell i samband med införandet av en miljözon klass 2, vilket har visats i rapporten, och detta kommer att påverka betalningsviljan negativt.

9.2 Miljözonens utformning

Som nämnt ovan finns det flera olika osäkerheter gällande effekten av en miljözon klass 2. Den primära osäkerheten är utformningen av miljözonen. Vi har i denna rapport pekat ut tre potentiella miljözoner, och deras utformning kan påverka hur och om medborgarna kommer att ändra färdslag alternativt byta bil. I denna del analyseras olika scenarier som kan uppstå baserat på miljözonens omfattning.

Först och främst kommer omfattningen av miljözonen att påverka kostnaden för det minskade konsumtionsöverskottet samt nyttan för minskade föroreningar. Detta beror på att fler bilister skulle påverkas vid en utformning likt miljözon klass 1-området än vid en utformning som Allén-Ullevigatan eller inom Vallgraven. Detta gäller även trängsel och olyckor eftersom en större miljözon ökar sannolikheten att bilister väljer andra mer hållbara färdslag. Detta beror på att miljözonen i detta fall blir svår att undvika. Därmed kan biltrafiken minska, vilket minskar trängseln samt sannolikheten att bilolyckor uppstår. En mindre miljözon å andra sidan är betydligt svårare att förutse, men som diskuterat i tidigare kapitel minskar sannolikt biltrafiken i just dessa områden för att istället flyttas till andra områden i staden. Medborgarna med bilar som inte uppfyller miljözonens krav undviker området, vilket genererar mer biltrafik i områden som inte omfattas av miljözonen. Därmed förflyttas luftföroreningarna från ett område till ett annat. Det kan också vara så att trafiken flyttas till gator som inte är speciellt väl anpassade för stora mängder trafik, vilket ökar stadens totala trängselkostnader. Trängseln genererar då en ökad kostnad i form av föroreningar, ökad bränsleanvändning, fordonsförslitning, förseningar och stress (Victoria Transport Policy Institute, 2016). Därmed varierar kostnaderna beroende på hur medborgarna agerar. Det är svårt att veta kostnaderna för dessa scenarier, det vill säga om göteborgarna väljer att köpa ny bil eller fortsätter att köra samma bil genom att undvika miljözonen. I ett tidigt skede av miljözonen kommer sannolikt en relativt stor del av kostnaden bero på trängsel eftersom bilisterna väljer andra gator. Med tiden kommer däremot kostnaderna från nya bilköp att växa eftersom bilisterna sannolikt kommer att tröttna på trängseln samt att fordonsflottan naturligt kommer att förnyas. Det kommer dock vara svårt att veta hur stor andel av de nya bilköpen som beror på miljözonen och hur stor andel som beror på den naturliga förnyelsen av fordonsflottan. Delkapitlet nedan diskuterar mer utförligt kring problematiken av osäkerheterna gällande bilisternas beteenden.

9.3 Beteenden

Som diskuterat tidigare är det svårt att förutse hur Göteborgs bilister kommer att agera vid en implementering av en miljözon klass 2. Vid en större miljözon (likt miljözon klass 1) kommer förmodligen fler bilister överväga att köpa ny bil än vid en mindre miljözon. Ett sådant scenario hade skapat flera kostnader, både för bilisten men också för samhället i stort. För bilisten tillkommer en kostnad i form av priset för en ny bil, samtidigt som dess tidigare bil (som inte uppfyller miljözonens krav) minskar i värde eftersom utbudet av använda bilar av dessa euroklasser ökar på grund av miljözonens implementering. Detta medför en relativt hög kostnad för den nya bilen, samt en sannolikt lägre intäkt för den gamla bilen. En studie av Börjesson, Eliasson, & Bastian (Börjesson, Eliasson, & Bastian, 2020) visar att priserna på bilarna som inte uppfyllde miljözon klass 2-kraven sjönk i genomsnitt med 400 euro (cirka 4 200) per bil. För samhället å andra sidan kan det tillkomma en kostnad i form ökade koldioxidutsläpp, vilket påverkar den globala uppvärmningen i en snabbare takt. Det är däremot osäkert om klimateffekten blir en kostnad eller nytta eftersom det beror på vilka som köper de nyare klasserna av bensinbilar. Väljer bilister med äldre bränsleineffektiva bilar att köpa bensinbilar av klass 5 och högre kommer troligen klimateffekten att bli en nytta (på grund av bränsleeffektiviteten i nyare bilar). Skulle däremot bilister med nya dieslbilar välja att övergå till dessa bensinbilar blir klimateffekten en kostnad. Som diskuterat i kapitel 8 är detta ett scenario baserat på en utbredd missuppfattning från bilister att samtliga dieslbilar kommer förbjudas i miljözonen.

Medborgarnas beteende vad gäller efterlevnaden av miljözonen är också en stor osäkerhetsfaktor. Om kontroller inte utförs kontinuerligt kommer bilister att våga ta större risker genom att köra i miljözonen trots att deras bilar inte uppfyller zonens krav. Detta eftersom sannolikheten är låg att deras agerande resulterar i böter eller liknande. Därmed behövs ett effektivt system för att säkerställa att miljözonen efterlevs, och detta system kommer generera i kostnad, oavsett hur det utformas.

10 Medborgardialog

Miljö- och klimatanvänden beslöt att uppdraget om att utreda tänkbara utformningar för miljözon klass 2 skulle kompletteras med möjliga metoder för medborgardialog i frågan.

Medborgardialog är olika former för dialog mellan förtroendevalda och medborgare kring inriktning och prioritering av den verksamhet som planeras. Dialogen kan genomföras på en mängd olika sätt beroende på vilken sakfråga man vill belysa, vilken grupp av medborgare som man vill samtala med och vilken typ av underlag som önskas.

En dialog kan ge underlag för beslut och prioriteringar, en fördjupad förståelse för hur samhällsutvecklingen uppfattas och kan bidra till att skapa förtroende mellan politiker och medborgare.

För att dialogen ska ge ett fördjupat förtroende krävs att det material som samlas in behandlas på ett transparent sätt som tydligt visar vad medborgardialogen faktiskt har bidragit till i beslutsfattandet eller motsvarande. Medborgardialog bör därför bara användas i sammanhang där det finns utrymme för att ta hänsyn till de synpunkter och idéer som kommer in.

10.1 Metoder för medborgardialog

10.1.1 Enkäter

Enkäter av olika slag är kanske den mest förekommande formen av medborgardialog. Fördelen är att det går att nå en stor grupp med människor och ställa ett antal frågor som sedan kan behandlas och analyseras. Nackdelen är att det sällan uppfattas av medborgaren som en dialog och avsändaren, det vill säga förtroendevalda, riskerar att bli osynliga. Det är dessutom ofta svårt att få en hög svarsfrekvens på en enkät som skickas ut och underlaget kan därför bli bristfälligt.

10.1.2 Telefonintervju

Telefonintervju är en form av enkät där förtroendevalda ringer till medborgare för att ställa frågor. Fördel i jämförelse med en utskickad enkät är att tilltalet blir mer personligt och därmed mer förtroendeskapande. Metoden kräver mer tid, både i samtalet i sig och också i bearbetning av materialet i jämförelse med en utskickad enkät.

10.1.3 Samtal – intervju

Förtroendevalda rör sig i området där man vill fånga upp synpunkter och ställer frågorna själva till de som är intresserade. Samma material som i en enkät eller

en telefonintervju kan användas och med fördelen att tilltalet blir personligt. Samtalet kan föras digitalt om det inte är möjligt att genomföra fysiskt.

10.1.4 Fokusgrupper

För en fördjupad dialog kan så kallade fokusgrupper användas. Det är ett sätt att använda en referensgrupp som tillsammans med en samtalsledare diskuterar en vald fråga. Sammansättningen av gruppen blir viktig så att den representerar medborgarna. Fokusgrupper lämpar sig för visionsarbete, målarbete och komplexa frågor.

10.2 Medborgardialog om en miljözon klass 2

Rekommenderad metod för att undersöka medborgarnas inställning till införandet av en miljözon klass 2 skulle kunna vara en enkät av något slag med syfte att undersöka hur boende och verksamma upplever att de påverkas av en miljözon. Det bör tydligt framgå vad som är möjligt att påverka och vad som är beslutat. I fallet miljözon klass 2 kan dialogen dessutom användas till att informera boende i området och samtidigt samla in kunskap om hur medborgarna ställer sig till en sådan reglering.

11 Slutsatser och bedömning

En miljözon klass 2 kommer att få effekter på trafik, luftkvalitet, samhällsekonomi och klimat. Nedan följer en sammanfattning av de uppskattade effekterna på trafik, luftkvalitet, klimat och samhällsekonomi, samt en samlad bedömning.

11.1 Effekter på trafik

Miljözon som reglering kommer att påverka trafiken både i miljözonen och i angränsande områden på grund av att vissa av de fordon som kör i området idag inte längre blir tillåtna.

På längre sikt kan effekten på trafik bli att fler bilister byter till renare fordon som tillåts inom miljözonen. Införande av en miljözon klass 2 kan också kan leda till en ökad medvetenhet om miljö- och klimatproblem som i sin tur kan leda till ett ökat antal resor med hållbara färdmedel.

Trafikeffekterna på kortare sikt kan framförallt bestå av förändrade vägval för de befintliga fordon som i nuläget trafikerar de aktuella områdena men som inte tillåts där efter införandet av en miljözon klass 2. Detta kan leda till en bättre trafiksituation inom miljözonen, men även till effekter som är mindre önskvärda utanför området. Exempelvis kan omledning av trafik, som ej längre tillåts inom zonen, ske till gator där ökad trafik ej är lämplig av till exempel trafiksäkerhetsskäl eller av miljö- och hälsoskäl. I dessa fall är det viktigt att en beredskap finns att införa åtgärder som motverkar de negativa effekterna. Det kan till exempel handla om hastighetsbegränsningar, enkelriktningar eller utformningar av gaturummen.

Omfördelningen av trafik kan också riskera att totalt sett öka trafikarbetet om bilister är beredda att ta längre omvägar för att undvika miljözonen och ändå nå sina målpunkter. En viss del av bilresorna kan på kort sikt komma att försvinna, framförallt genom överflyttning till mer hållbara färd sätt såsom kollektivtrafik eller cykel. Andra resor kan komma att försvinna helt, exempelvis genom att förändrat beteende så att resan inte alls behöver utföras. Hur dessa effekter kan förväntas se ut behöver studeras mer ingående.

11.2 Effekter på luftkvalitet

Effekterna på luftkvalitet har delats in i en analys för kväveoxider (NO_x) och en för partiklar (PM_{10}). Analysen för kväveoxider är gjord utifrån beräkningar av utsläpp från vägtrafik, och baseras på tre olika scenarier avseende fordonsflottans sammansättning, samt på tre olika geografiska utformningar av ett potentiellt miljözonsområde. En generell bedömning av effekten på partiklar har gjorts utifrån tidigare studier. Analyser och bedömningar utgår från förutsättningen att de fordon som inte tillåts inom zonen byts ut till tillåtna fordon, och att trafiken inte minskar eller tar alternativa vägar.

En miljözon klass 2 bedöms ha en positiv effekt på utsläppen av kväveoxider inom det område där miljözonen införs. En miljözon klass 2 beräknas medföra en minskning av utsläppen med 42,2 procent (55,2 ton) om den införs inom nuvarande miljözon klass 1-området, med 41,8 procent (4,0 ton) om den införs längs Allén – Ullevigatan, och med 44,5 procent (1,9 ton) om den införs inom Vallgraven.

En miljözon klass 2 bedöms ha en positiv effekt på de totala utsläppen av kväveoxider i Göteborg. Effekten blir större ju större området är. Idag släpper vägtrafiken i Göteborg ut cirka 1270 ton kväveoxider under ett år. Om en miljözon klass 2 för lätta fordon införs inom nuvarande miljözon klass 1-område beräknas utsläppen att minska med 4,3 procent. Om miljözon klass 2 införs längs sträckan Allén - Ullevigatan eller inom Vallgraven, visar beräkningarna en minskning med 0,3 respektive 0,2 procent. Enbart en skärpning av miljözon klass 1 beräknas resultera i en minskning av de totala utsläppen med 1,2 procent.

Effekten av en miljözon klass 2 kommer att bli mindre om införandet sker efter år 2021, då nuvarande miljözon klass 1 för tung trafik skärps. Nuläget behöver då justeras för lägre utsläpp från tung trafik, och den totala minskningen blir i jämförelse med nuläget mindre.

De fordon som körs inom miljözonen, körs också utanför miljözonen, och kommer även där att bidra till minskade utsläpp. Detta bedöms öka den positiva effekten på luftkvaliteten.

Ett införande av en miljözon klass 2 bedöms inte ha någon effekt på partikelutsläppen, om inte trafikarbetet minskar.

11.3 Klimateffekter

Det primära syftet med en miljözon klass 2 är inte att minska trafikens klimatpåverkan utan att minska de lokala luftföroreningarna, men ett införande kommer också att påverka klimatutsläppen. Hur ett införande påverkar klimatutsläppen beror framförallt på hur fordonsflottan förändras. Detta beror i sin tur på hur många som väljer att köpa ny bil på grund av miljözonen och vilken typ av bil de byter från respektive till. Dessa förändringar är svårbedömda, men det finns en potential för att miljözonen kommer att driva på en accelererad förnyelse av fordonsflottan som leder till bränsleeffektivare bilar och därmed en viss minskning av den totala klimatpåverkan.

Det är dock mycket viktigt att reglerna för miljözonen kommuniceras tydligt från början för att undvika att missförstånd sprids om att dieslbilar inte kommer att vara tillåtna alls. Om en sådan uppfattning sprids kan det leda till att nya dieslbilar byts ut mot bensinbilar, med en ökad klimatpåverkan som följd.

11.4 Samhällsekonomiska effekter

Det finns många osäkerheter över de samhällsekonomiska effekterna från en miljözon klass 2. Detta beror framförallt på att det är svårt att förutse hur Göteborgs bilister kommer att agera om en miljözon klass 2 införs, det vill säga hur stor andel som kommer byta bil eller ändra färdslag. Om majoriteten av de bilister som påverkas (de med bil som inte uppfyller miljözonens krav) fortsätter att köra samma bil i samma utsträckning som tidigare, men undviker zonen, kommer utsläpp och trafikarbete att flyttas till andra områden och kostnaden för individen blir begränsad. De samhällsekonomiska kostnaderna i form av luftföroreningar kvarstår. Alternativt kör man genom miljözonen och riskerar böter och individen riskerar en kostnad. Miljözonens efterlevnad kommer bero mycket på miljözonens kontrollsystem och bilisternas incitament att följa regleringen.

Ett annat alternativ är att de som påverkas av miljözonen köper en ny bil och därmed får en kostnad för denna. Det finns en risk att flertalet bilister med dieslbilar (som uppfyller miljözonens krav) köper äldre bensinbilar av euroklass 5 på grund av en utbredd missuppfattning om att samtliga dieslbilar kommer förbjudas i en miljözon klass 2. Detta hade påverkat klimatet negativt på grund av ökade koldioxidutsläpp, som hade resulterat i en samhällsekonomisk kostnad. Om climateffekten blir en nytta eller kostnad beror däremot också på vilken grupp bilister som köper ny bil. Om bilister med äldre bilar köper nyare bensinbilar kan detta påverka klimatet positivt eftersom nyare bilar generellt är mer bränsleeffektiva än äldre bilar.

Kostnaderna för en miljözon klass 2 kommer förmodligen att bli stora. En relativt stor kostnad kommer att genereras när bilisterna med förbjudna fordon tvingas välja bort vissa eller alla bilresor på grund av miljözonens restriktioner. En kostnad skapas då för dessa bilister eftersom deras personliga nytta från bilresorna hämmas av miljözonen. En annan relativt stor kostnad är upprätthållandet av efterlevnaden inom miljözonen, med andra ord kostnaden för de kontroller som behövs för att säkerställa att bilisterna följer miljözonens regler. Nyttorna från en miljözon är däremot svårare att förutse eftersom dessa är mer beroende av de osäkerhetsfaktorer som lyfts ovan, exempelvis bilisternas beteendemönster.

Det finns också en osäkerhet gällande göteborgarnas betalningsvilja för lägre kvävedioxidhalter, framförallt med tanke på riskfaktorer såsom miljözonens förmåga att minska dessa halter och de möjliga koldioxidökningarna som kan uppkomma.

11.5 Förslag på kompletterande utredningar

Inom ramen för detta uppdrag har effekterna av en miljözon klass 2 i Göteborg uppskattats på en översiktlig nivå. Underlaget som presenteras är inte tillräckligt omfattande för att kunna besluta om ett införande av en miljözon klass 2. För detta krävs ytterligare och fördjupade utredningar. I dessa utredningar är det

viktigt att väga de effekter som en miljözon klass 2 kan ha mot andra tänkbara åtgärder, såsom differentierad trängskatt och en miljözon klass 3. Nedan följer förslag på vad fördjupade utredningar om en miljözon klass 2 skulle kunna innehålla, uppdelat på effektområde.

11.5.1 Effekter på trafik

I arbetet med denna rapport har analyser gjorts på hur dagens trafik skulle påverkas av en miljözon, det vill säga hur dagens uppmätta flöden påverkas om regleringen införs. För att komplettera bilden skulle utredningar som visar hur många boende och verksamheter som påverkas av nya miljözoner behöva göras. Vidare skulle de genomförda modellanalyserna kunna fördjupas för att ge fler detaljer kring bedömningar av överflyttningar av trafik mellan olika gator. För gator som utifrån denna analys riskerar ökad trafik behöver bedömningar göras kring eventuella åtgärder. Även hur bilister parkerar idag och hur detta kan komma att förändras i och med införandet av ny miljözon kan också behöva studeras vidare.

11.5.2 Effekter på luftkvalitet

I denna rapport presenteras effekter på luftkvalitet som totala utsläppsminskningar av kväveoxider från vägtrafiken inom ett definierat miljözonsområde. För att få en bättre bild av hur miljözoner påverkar halter av luftföroreningar behöver utsläppsberäkningarna kompletteras med spridningsberäkningar, dels för Göteborg i stort men även för enskilda gaturum. En förlängning av spridningsberäkningarna kan vara hälsoberäkningar för göteborgarnas exponering av luftföroreningar med och utan en miljözon klass 2.

11.5.3 Effekter på klimat

I denna rapport har andra studiers resultat legat som grund för analys för effekterna på klimat av ett eventuellt införande av en miljözon klass 2. För att kunna göra fördjupade analyser på climateffekterna behövs främst ytterligare data analyseras kring fordonsflottan i Göteborg. Det som bland annat är av intresse att analysera är hur fordonsflottan har utvecklats och hur statistik på nyköp av fordon ser ut.

11.5.4 Samhällsekonomiska effekter

I denna studie har ingen samhällsekonomisk analys utförts utan snarare en samhällsekonomisk diskussion. Detta på grund av brist på data, vetenskap om fordonsflottans struktur samt bilisters beteendemönster vid restriktioner likt en miljözon klass 2. För att kunna utföra en analys behövs därmed data på fordonsflottans struktur i Göteborg och medborgarnas betalningsvilja för en förbättrad luftkvalitet. Data om fordonsflottan går att beställa, men för att få kunskap om betalningsviljan hade en marknadsanalys behövts utföras där medborgarna (som vistas i området som miljözonen berör) blir tillfrågade hur

mycket de hade varit villiga att betala för en minskning i kvävedioxidhalter. Slutligen, för att få kunskap om bilisters beteendemönster kan lärdom tas från Stockholm (närmare bestämt Hornsgatan) för att få en bild av hur miljözonen påverkat fordonsflottan och trängseln på gatorna omkring.

11.6 Samlad bedömning

Göteborg har problem med höga luftföroreningshalter, och det är viktigt att staden vidtar åtgärder för att minska utsläppen av hälsoskadliga och klimatpåverkande ämnen från vägtrafiken. Införande av en miljözon klass 2 är en av flera möjliga åtgärder.

Miljözoner bidrar till förbättrad miljö och hälsa inom miljözonsområdet, tack vare lägre utsläpp av kväveoxider från vägtrafiken. Utan att först göra en fördjupande utredning är det svårt att avgöra hur stor effekten blir utanför miljözonsområdet. Hur en miljözon klass 2 påverkar trafik, klimat och samhällsekonomi är starkt beroende av hur personer som berörs av zonen agerar. Dessa förändringar är svårbedömda.

Utifrån denna rapport är bedömningen att ytterligare utredningar krävs för att kunna besluta om införande av en miljözon klass 2 i Göteborg. Utredningarna behöver visa om de lokala förutsättningarna är sådana att de samhällsekonomiska konsekvenser som en miljözon medför kan motiveras, eller om andra åtgärder och styrmedel är att föredra.

12 Referenser

- Arbets- och miljömedicin Göteborg. (2018). *Faktablad - Luftföroreningar och hälsa*.
- Börjesson, M., Eliasson, J., & Bastian, A. (2020). Nyttor och kostnader av miljözoner. *Transportforum 8-9 januari 2020*. Linköping. Hämtat från <https://cslide.ctimeetingtech.com/tf2020/attendee/person/133>
- Carlsson, F., & Johansson-Stenman, O. (2000). *Willingness to pay for improved air quality in Sweden*. *Applied Economics*, volume 32.
- European Commission. (2018). *What are the health costs of environmental pollution? Future Brief 21*. Publications Office of the European Union.
- Folkhälsomyndigheten. (2017). *Miljöhälsorapport 2017*.
- Greater London Authority. (2020). *Ultra Low Emission Zone*. Hämtat från Transport for London: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone> den 17 04 2020
- IVL Svenska miljöinstitutet. (2018). *Quantification of population exposure to NO2, PM2.5 and PM10 and estimated health impacts*.
- Koucky & Partners. (2015). *Miljözoner i framtiden - analys av miljözoner som omfattar lätta motorfordon*.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. (2018). *Åtgärdsprogram för kvävedioxid i Göteborgsregionen, reviderat program 2018-06-19*.
- Länsstyrelserna. (2020). *Nationella emissionsdatabasen*. Hämtat från RUS Regional Utveckling & Samverkan i miljömålssystemet. den 20 04 2020
- Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. (2018). *Rapport 2018:13 Fossilfritt Göteborg - vad krävs?*
- Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. (2020). *Rapport 2020:12 Luften i Göteborgs Årsrapport 2019*.
- Naturvårdsverket. (2019a). *Lokala styrmedel och åtgärder*. Hämtat från naturvardsverket.se: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhall/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Luft/Styrmedel-och-atgarder/Lokala-styrmedel-och-atgarder/>
- Naturvårdsverket. (2019b). *Luftvårdsprogrammet - förslag till strategi för renare luft i Sverige*.
- Naturvårdsverket. (2019c). *Utsläpp av grova partiklar (PM10) till luft*. Hämtat från naturvardsverket.se: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Partiklar-PM10-utslapp-till-luft/>

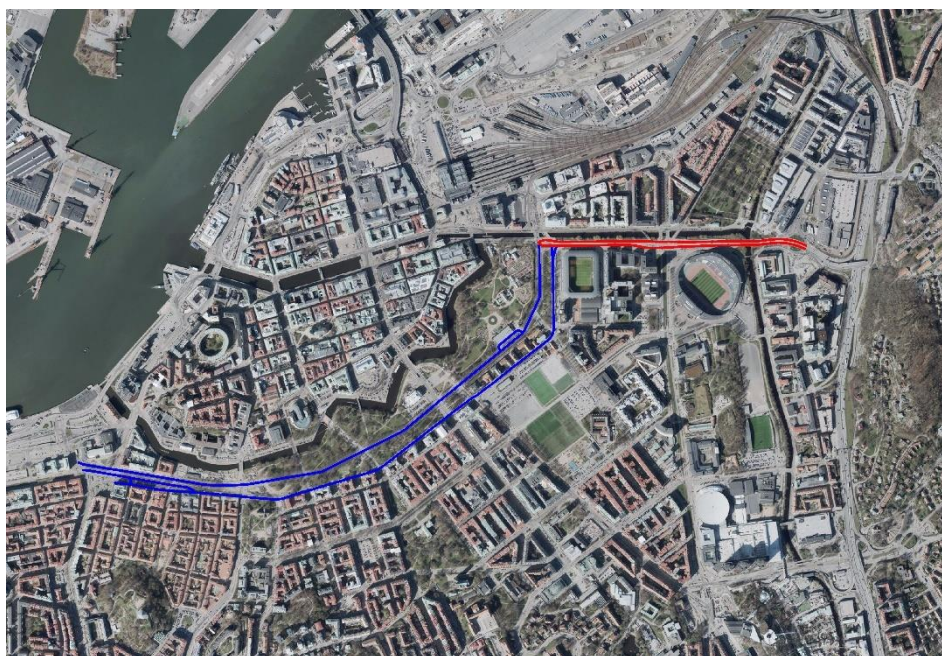
- Naturvårdsverket. (2020). *Översyn av åtgärdsprogram för luftkvalitet*. Naturvårdsverket.
- Oslo Kommune. (u.d.). *Dieselforbud*. Hämtat från Oslo kommune: <https://www.oslo.kommune.no/gate-transport-og-parkering/dieselforbud/#gref>
- Stadsledningskontoret Stockholms stad. (2018). *Effekter av miljözoner i Stockholms stad*.
- Stockholms stad. (2020). *Miljözon på Hornsgatan*. Hämtat från trafik.stockholm.se: <https://trafik.stockholm/trafiksakerhet-trafikregler/miljozoner/miljozon-hornsgatan/> den 17 04 2020
- Trafikkontoret Göteborgs stad. (2006). *Utvärdering av miljözon i Göteborg*.
- Trafikkontoret Göteborgs Stad. (2020). *Trafik- och resandeutveckling 2019*.
- Transportstyrelsen. (2019). *Hur ska regelefterlevnaden av miljözonsbestämmelserna säkerställas? En utökad kommunal parkeringsövervakning*.
- Victoria Transport Policy Institute. (2016). *Transportation Cost and Benefit Analysis - Techniques, Estimates and Implications [Second Edition]*.
- World Health Organization. (2005). *Air quality guidelines - global update 2005*.
- WSP. (2015). *Trafikarbetet i Sverige - fördelning över väghållare, trafikmiljöer och trafiksituationer*.

Bilaga 1: Möjliga geografiska utformningar

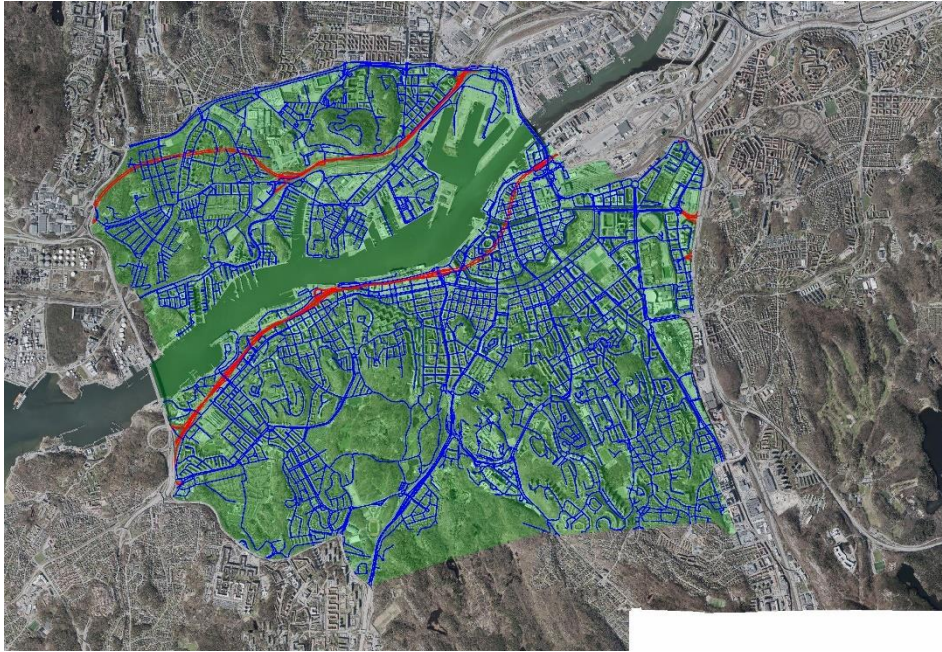
Nedan visas kartor över de möjliga geografiska utformningar som föreslås i kapitel 5, med de vägar och gator som ingår i beräkningarna markerade. Figur 1 visar området inom Vallgraven, figur 2 visar sträckan Allén – Ullevigatan, och figur 3 visar nuvarande miljözon klass 1-området.



Figur 1. Geografisk utformning "inom Vallgraven"



Figur 2. Geografisk utformning "Allén och Ullevigatan"



Figur 3. Geografisk utformning "Nuvarande miljözon klass 1"

Bilaga 2: Utsläppsberäkningar

Beskrivning av indata

Effekterna på luftkvalitet av de utredda miljözonerna och scenarierna beräknas som totala utsläppsmängder på årsbasis.

För att kunna göra områdesspecifika beräkningar krävs dataunderlag om trafikflöden och vägnätsgeografi, med antal fordonspassager, skyltad hastighet, och antal lätta och tunga fordon för respektive väg. Dessa uppgifter finns i miljöförvaltningens emissionsdatabas, och är ett uttag från nationella vägdatabasen NVDB¹ som kompletterats med uppgifter från trafikkontoret.

För beräkningarna av emissioner från vägtrafik används emissionsmodellen HBEFA², som beskriver utsläpp från fordons motorer och bränslen beroende på bland annat vägtyp och trafiksituation. Modellen används av en rad europeiska länders miljö- och trafikansvariga myndigheter, och utvecklades ursprungligen av de nationella miljömyndigheterna i Tyskland, Schweiz och Österrike.

I HBEFA finns tre nivåer av fordonskategorisering. Den första och mest övergripande nivån utgörs av fordonsslagen personbilar (PC), lätta lastbilar och bussar (LCV), stadsbussar (urban bus), långfärdsbussar (coach), lastbilar och långtradare (HGV), samt motorcyklar (MC). I nästa nivå kategoriseras fordonen efter motorns euroklass och bränsletyp. I den tredje och mest detaljerade nivån finns information om bland annat motorstorlek och reningsteknik.

I HBEFA finns en databas med emissionsfaktorer för vägtrafik, där emissionsfaktorn uttrycks i gram per fordonskilometer (g/fkm). Förutom fordonskategoriseringen beror emissionsfaktorn också på vägtyp och trafiksituation. För vissa typer av utsläpp och fordonsslag är det också möjligt att beräkna speciella emissionsfaktorer för kallstarter och avdunstning.

Antaganden och avgränsningar

Fordonskategorisering

För beräkningarna kategoriseras fordonen enligt fordonsslag, euroklass och bränsletyp. Fordonsslagen personbilar (PC) och lätta lastbilar och bussar (LCV) slås samman till kategorin lätta fordon, där 90 procent utgörs av personbilar och 10 procent av lätta lastbilar och bussar. Lastbilar och långtradare (HGV) utgör tunga fordon. För kategorin bussar används stadsbussar (urban bus). Inga beräkningar görs för motorcyklar (MC).

Fordonsflotta

I beräkningarna utgår vi från fordonsfördelningen för Sveriges genomsnittliga fordonsflotta år 2020, och som finns integrerade i HBEFA. Detta antagande

¹ www.nvdb.se

² www.hbefa.net

leder troligtvis till en viss överskattning av emissionerna i nollscenariot, och därmed potentialen för minskade emissioner, då fordonsflottan i en miljözon (i en tätortskärna) sannolikt är något yngre än det nationella snittet (Koucky & Partners, 2015).

För nulägesberäkningar används den fordonsfördelning som anges i HBEFA. För den del av beräkningarna som omfattas av nuvarande miljözon klass 1 för tunga fordon justeras fordonsfördelningen något. De tunga fordon som inte tillåts inom miljözonen ersätts med motsvarande fordon med euroklass 5.

I referensscenariot ersätts samtliga tunga fordon Euro 0–5 med Euro 6, enligt de kommande skärpta kraven i miljözon klass 1 som träder i kraft år 2021.

Fördelningen för lätta fordon ändras inte från nuläget.

Utredningsscenariot utgår från de skärpta krav som gäller i en miljözon klass 2 från och med 1 juli 2022. Här ersätts alla diesel Euro 0 – 5 lätta fordon med Euro 6, och alla bensin Euro 0 – 4 lätta fordon ersätts med Euro 5. Fördelningen för tunga fordon är densamma som för referensscenariot.

Vägtyp och trafiksituation

De vägar som ingår i alternativen för miljözoner kategoriseras med hjälp av NVDB och HBEFA, och emissionsfaktorer tas ut för de fordonskategorier som beskrivs ovan. Emissionsfaktorerna för de olika vägarna viktas också efter trafiksituation på respektive väg (WSP, 2015).

Emissionsfaktorer

Utsläppsberäkningar görs för kväveoxider (NO_x). Inga särskilda emissionsfaktorer för kallstarter eller avdunstning inkluderas.

Vägtrafikarbete

För beräkningarna i denna rapport används trafikdata från 2018, eller tidigare års data om mätningar för 2018 saknas. På de mindre gator i Göteborg där trafikmätningar saknas har vi lagt in en schablonsiffra på 300 fordon per dygn. Andel lätta och tunga fordon anges för vissa väglänkar, för övriga används en vägtypsberoende standardfördelning. Kollektivtrafikens linjenät finns inte i miljöförvaltningens EDB. Bussar är istället schablonmässigt fördelade på vägarna i Göteborg. Bussar approximeras som tunga fordon, utom för området inom Vallgraven där beräkningarna är mer detaljerade. Här har kollektivtrafikens bussar lagts in separat i busskörfälten.

Vägtrafikarbetet inom respektive föreslagen miljözon har inte justerats för framtida år eller för att bilister kan ändra färdväg. Beräkningarna är begränsade till respektive område, och eventuella spridningseffekter har inte beräknats.

Efterlevnad

För beräkningarna antas 100 procent efterlevnad av reglerna inom miljözonen.