UPPSATSER:
Kulturgeografiska institutionen

‘The Air That I Breathe’

En studie över luftföroreningar i Uppsala. Orsak, verkan och förändring i Uppsala kommuns luftkvalitet

Viktor Tullgren

ABSTRACT

Tullgren, V. 2021. The Air That I Breathe. Kulturgeografiska institutionen, *Uppsatser*. Uppsala universitet.

Uppsala är en av världens bästa miljöstäder, men samtidigt en av Sveriges smutsigaste kommuner. Dessa olika roller som Uppsala har är det som motiverat uppsatsens syfte. Uppsatsen undersöker bakgrunden till de omfattande luftföroreningarna som finns i Uppsala kommun, samt kommunens möjligheter till att skapa en bättre luftkvalitet. Det aktuella åtgärdsprogram för luftkvalitet i Uppsala är det som analyseras samt jämförs med avklarade åtgärdsprogram för att få en uppfattning utifall det finns en möjlighet att Uppsalas åtgärdsprogram kan fungera. Studien baseras på en kvantitativ litteraturstudie som görs över Uppsala, Helsingborg och Norrköpings åtgärdsprogram. En analys och jämförelse av dessa dokument visar att luftföroreningars bakomliggande orsak är en allt för hög trafikmängd på underdimensionerade centrala gator. Studien visar att Uppsala har goda möjligheter att förbättra luftkvalitén, men att det till stor del bygger på invånares frivilliga insatser och beteendeförändring bland invånarna i deras sätt att förflytta sig. Det krävs även samarbete med flera aktörer, såväl privata som offentliga, för att Uppsala ska kunna förbättra sin stämpel som en av Sveriges smutsigaste kommuner.

Keywords: Luftföroreningar, åtgärdsprogram, Uppsala, hållbart resande, hållbar samhällsutveckling, trafikplanering

Handledare: Christer Jonasson.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.INLEDNING 1
1.1 Syfte och frågeställningar 2
1.2 Avgränsningar 2
1.3 Metod 2

2. BAKGRUND OCH PROBLEMBESKRIVNING 4
2.1 Luftföroreningar 4
2.2 Hälsorisker till följd av luftföroreningar 5
2.3 Miljökvalitetsnormer 6
2.4 Åtgärdsprogram 8
2.5 Fallstudien Uppsala 9

3. TIDIGARE FORSKNING & TEORI 11
3.1 Norrköpings kommun 11
3.2 Helsingborgs kommun 13
3.3 Sammanfattning av åtgärdsprogrammen 16

4. RESULTAT 17
4.1 Genomgång av litteraturstudien 17

5. ANALYS 21
5.1 Vad för faktorer kan förklara den dåliga luften i centrala Uppsala 21
5.2 Hur ser möjligheterna ut för Uppsala kommun att i framtiden klara av miljökvalitetsnormerna för god luftkvalitet 23

6. SLUTSATS 27

7. REFERENSLISTA 28

1. INLEDNING

Tillgången och rätten till ren luft är ett av delmålen i de 17 globala målen från Agenda 2030, som formulerades av FN och har antagits av världens stats- och regeringschefer för att skapa en global hållbar utveckling. (Svenska FN-förbundet; Globala målen, 2020). Trots detta så visar en studie från 2017 att 4.2 miljoner människor beräknas ha dött till följd av luftföroreningar, under 2015. Därmed var luftföroreningar den femte mest vanliga dödsorsaken det året (Cohen et al, 2017). Enbart i Sverige dör årligen 7600 människor i förtid på grund av bristande luftkvalitet (Sveriges Natur, 2019).

Den största anledningen till att luften idag på många håll är dödligt smutsig, är ett antropocent skapande av luftföroreningar genom användningen av fordon. Transportmedlen släpper ut luftföroreningar från sina motorer, men även till följd av bland annat inbromsningar och dubbdäck som sliter upp partiklar från gator (Segersson et al. 2017), (Johansson et al. 2017).

Trots kopplingen mellan luftföroreningar och sjukdom- och dödsfall fortsätter bilismen, tillväxten och befolkningen att öka i Sverige, vilket enligt Naturvårdsverket kommer leda till fortsatta problem med luftföroreningar (Naturvårdsverket, 2019, s.82). Kombination av att minskningen av luftföroreningar har stagnerat och att samtidigt redan idag finns ett trettiotal svenska städer som inte klarar av att leverera tillräckligt god luftkvalitet i enlighet med EU-lag, tyder på att problemen kopplade till luftföroreningar kommer pågå under lång tid framöver (Ramböll 2019).

Uppsala är en av de städer som uppmäter alldeles för höga halter av luftföroreningar, där det främst är utsläppen på Kungsgatan som är orsaken. På grund av att man sedan 1999 har icke tillåtna nivåer av luftföroreningar finns det ett åtgärdsprogram som kommunen ska förhålla sig till. 2021 har åtgärdsprogrammet funnits i 15 år, men det mesta talar för att det kommer att förnyas igen med en preliminär programperiod på 2022–2029 (Uppsala kommun, 2019, s. 2). I och med denna problematik har uppsatsens syfte och frågeställning formulerats.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna uppsats är att ta reda på vad det är som krävs av Uppsala kommun för att upprätthålla miljökvalitetsnormerna om en god luftkvalitet i centrala Uppsala. Det är av stor vikt, inte bara för Uppsala kommun utan hela vår omvärld att få ner utsläppen av luftföroreningar för att undvika skador på människors hälsa och på miljön. I detta arbete görs en litteraturstudie över vad Norrköping och Helsingborgs kommun har gjort i sina avklarade åtgärdsprogram för att lyckas förbättra sin luftkvalitet samt en jämförelse av dessa med Uppsala kommuns åtgärdsprogram. Detta är för att kunna skapa en uppfattning över vilka åtgärder som har fungerat i andra kommuner, och visa på utmaningarna som finns när man bekämpar utsläpp av luftföroreningar. På så sätt ska uppsatsens syfte kunna besvaras med hjälp av dessa frågeställningar

- Vad för faktorer kan förklara den dåliga luften i centrala Uppsala?
- Hur ser möjligheterna ut för Uppsala kommun att i framtiden klara av miljökvalitetsnormerna för god luftkvalitet?

1.2 Avgränsningar

Uppsala anses vara en av Sveriges mest förorenade städer, vilket gör att staden valdes som relevant plats för studien. Denna studie har som avsikt att identifiera vilka orsaker och möjligheter som finns för just Uppsala kommun i sitt arbete med luftkvaliteten och kommer därför fokusera på de två åtgärdsprogram som finns från 2006 samt det reviderade åtgärdsprogrammet från 2014 för att besvara syftet.

Studien finner att detta ämne är av intresse att undersöka då det i Uppsala går att identifiera den centralt belägna gatan Kungsgatan som enligt mätningar är en av Sveriges allra mest förorenade gator vad det gäller utsläpp av luftföroreningar. Men trots detta anses Uppsala i flera hänseenden vara en av världens bästa miljöstäder (Uppsala kommun 2020a). Eftersom det som tidigare nämnt finns starka kopplingar mellan för stora utsläpp och förluster i både människoliv såväl som i ekonomiskt kapital blir det viktigt för Uppsala kommun att kunna klara av målen för ren luft för att minska lidande och samhälleliga kostnader.

I Uppsala mäts luftföroreningarna via en mätstation som är placerad på den centrala gatan Kungsgatan 67. Placeringen bidrar till att centrala Uppsala blir ett naturligt gatuavsnitt att geografiskt avgränsa studien kring. Att få material om luftföroreningar direkt ifrån en specifik gata gör att studiens underlag blir så relevant som möjligt. Studien har inte heller som avsikt att lägga någon större vikt på de övriga källor till luftföroreningar eftersom det enligt Uppsala kommuns egna studier är just utsläppen från trafiken längs gatorna i centrala Uppsala som är den största orsaken till varför gränsvärden för flertalet luftföroreningar har överskridits i Uppsala (Uppsala kommun 2014, s. 8–9). När det gäller definitionen av luftföroreningar så är det kvävedioxider och partiklar som omfattas av Uppsala kommuns åtgärdsprogram.

De två övriga kommuner vars åtgärdsprogram berörs i denna uppsats är Norrköping och Helsingborg. Gemensamt för dessa är att deras respektive åtgärdsprogram instiftades ungefär samtidigt (2006, 2007) och avslutades i närheten av varandra tidsmässigt (2014, 2016). Utöver det så är respektive kommun jämnstora i befolkningsunderlag och innehar båda en framstående roll som växande och ambitiösa kommuner i sin geografiska region. Tack vare de många likheter i kommunerna anses deras åtgärdsprogram kunna vara fullt jämförelsebara med varandra trots att de behandlar varsin luftförorening. Men också jämförbara med Uppsala kommun, vars åtgärdsprogram antogs under samma period, år 2006. Likt Helsingborg och Norrköping är Uppsala den drivande kommunen i sin region.

Då Uppsala har problem med både partiklar och kvävedioxider valdes två separata åtgärdsprogram, en för vardera luftförorening, att ha som jämförelse. Således är det möjligt att titta på åtgärderna som gjorts för att begränsa utsläppen av partiklar i Norrköping och kvävedioxider i Helsingborg för att kunna förstå möjligheterna som Uppsala kommun har att kunna klara av åtgärdsprogrammet.

1.3 Metod

För att kunna besvara uppsatsens syfte ska en undersökning av Uppsala, Norrköping respektive Helsingborgs kommuns åtgärdsprogram genomföras. Det sker genom en kvalitativ innehållsanalys av de utvalda dokumenten, vilket fungerar som underlag för att besvara de uppställda frågeställningarna. Åtgärdsprogrammen i Norrköping och Helsingborg kommer att granskas utifrån en subjektiv tolkning för att kunna hitta gemensamma teman som sedan

kategoriseras beroende på vad åtgärderna ämnar göra. Då syftet är att analysera luftkvaliteten i Uppsala kommun finner denna uppsats att det är relevant att jämföra Uppsalas åtgärdsprogram med de andra två kommuner, vars åtgärdsprogram har lyckats med att uppnå en god luftmiljö. Ett fokus på dokument från Uppsala kommun skapar en möjlighet att kunna analysera bakomliggande faktorer i Uppsala till luftkvaliteten. Samtidigt blir den jämförande studien möjlig tack vare fokus på Helsingborg och Norrköpings åtgärdsprogram, där uppsatsen som sagt finner gemensamma kategorier för vad som kan definieras vara faktorer som krävs för att klara av miljökvalitetsnormer.

Tanken från början var att den kvantitativa metoden skulle kompletteras med intervjuer. Detta då semistrukturerade intervjuer kan ge uppsatsen en mer nyanserad analys av åtgärdsprogrammet i Uppsala kommun. På så sätt skulle olika aktörer, som politikers, ståndpunkt få komma till tals. Det skulle ge en större möjlighet till att kunna ställa anpassade frågor till de som intervjuas, vilka kan ge ett direkt svar på de uppkomna frågorna (Bryman, 2018, s. 561). Det hade kunnat ge uppsatsen en bredare bild över situationen i Uppsala, där personer med rätt kompetens kan hjälpa till att besvara uppsatsen syfte. På så sätt hade det varit en mindre risk för att uppsatsens frågeställningar enbart kan besvaras efter vad uppsatsen finner för svar i kommunala dokument. Att behöva göra en begränsning till enbart litteraturstudie över kommunala dokument kan riskera att egna tolkningar spelar in, samt att följdfrågor som uppkommer ofta kan tvingas behöva lämnas obesvarade. En intervju med en kommunalpolitiker samt en tjänsteperson, båda knutna till Uppsala kommun, skulle genomföras men behövde ställas in på grund av sjukdom samt sent avhopp. Tidsbegränsningen i arbetet gjorde att någon intervju tyvärr inte kunna genomföras. Litteraturen i bakgrunden är en narrativ litteraturgranskning som ska förmedla en bild till läsaren över problematiken kring luftföroreningar. Det innebär att uppsatsens bakgrundsavsnitt ger ut en översikt över studieområdet, och dessutom motiverar syftet med uppsatsen (Bryman 2018, s. 131).

Litteraturen i form av de två åtgärdsprogram som granskas i teorikapitlet är till för att kunna jämföras med Uppsalas situation med luftföroreningar i en urban miljö. De har valts ut efter deras relevans till syftet, för att undersöka, förklara och kunna beskriva luftföroreningar. Över dokumenten har då en kvalitativ innehållsanalys i form av en systematisk litteraturgenomgång genomförts. Något som Bryman menar blir allt vanligare inom bland annat samhällsplaneringen (2018, s. 140). Det skapar underlag för politiker att kunna genomföra vissa beslut inom aktuellt område (Bryman, 2018, s. 140). Det innebär att jag har gjort en tematisk analys över Norrköping och Helsingborgs åtgärdsprogram, där gemensamma nämnare för åtgärder har funnits. Dessa gemenskaper har i sin tur tolkats till åtta olika teman. Där varje tema innebär att det ska ses som ett lyckat åtgärdstema för att kunna leverera god luftkvalitet.

Fallstudie kan användas för att ge en bild över en kontextuell betingelse (Yin 2007). Det är av relevans för studien och läsaren att få en förklaring över aktuell situation i Uppsala kommun och dess luftmiljö, så att det går att förstå i vilken kontext som åtgärderna ska ske. Samt att det senare i analysen går att återkomma till den aktuella situationen i Uppsala för att både förklara orsaker till luftföroreningar i just Uppsala, men också begränsningar i eventuella möjligheter att skapa en bättre luft.

2. BAKGRUND OCH PROBLEMBESKRIVNING

Följande kapitel ska ge läsaren en god kunskapsgrund till studiens syfte och frågeställningar. Kapitlet innehåller en generell genomgång av begreppet luftföroreningar, för att sedan för varje delavsnitt avgränsas till de relevanta termer och begrepp som identifieras. Termerna och begreppen beskrivs och utgör således den vetenskapliga bakgrunden till uppsatsen. Till sist knyts kapitlet samman med en problembeskrivning över luftföroreningarna i Uppsala kommun, som uppsatsen har som huvudområde att undersöka.

2.1 Luftföroreningar

Luftföroreningar är ett samlingsbegrepp som avser ett stort antal olika föreningar som uppkommer i luften till följd av utsläpp eller utsöndrande av just dessa föreningar, vilka är antingen i form av gaser eller partiklar.

Utsläpp av luftföroreningar kan uppkomma på olika sätt, men i Sverige är några av de vanligaste källorna till detta; inrikes transporter, jordbruk, industrier och uppvärmning. (Naturvårdsverket 2020a, s. 8–9). Till följd av dessa utsläpp är det många svenska kommuner som idag uppmäter för höga halter av luftföroreningar i innerstäderna (Naturvårdsverket 2020c; Sjöberg et al. 2007, s.7). Allra främst är det nivåerna av kvävedioxid (NO2) och partiklar, (på engelska Particulate Matter, förkortat PM10 och PM2,5), som orsakar problem i Sverige i och med att de ofta överskrider de uppsatta miljömålen (Lewander 2017, s. 5). Bevis på detta kan ges genom en snabb granskning av de pågående samt de avslutade åtgärdsprogrammen som är kopplade till att lösa problem med vissa luftföroreningar. I Sverige har femton åtgärdsprogram för att klara av att inneha en bättre luftmiljö inrättats. Samtliga femton är utfärdade till följd av antingen för höga halter av partiklar eller kvävedioxid i luften, alternativt en kombination av båda. (Naturvårdsverket 2019a).

För större tätorter så har främst bilismen och vägtrafiken i stadskärnan varit anledningen till att kommuner har en förorenad utomhusluft som måste åtgärdas. Framför allt kommer utsläppen av luftföroreningarna från bilmotorer som släpper ut kvävedioxid när kväve och syre reagerar tillsammans vid höga temperaturer, såsom när bränslet i motorerna förbränns (Naturvårdsverket 2020e). Sektorn “inrikes transporter” stod för sammanlagt 42%, eller 53 kiloton av Sveriges kvävedioxidutsläpp år 2018. Det är inte bara kvävedioxid som emitteras från vägtrafik, utan inrikes transporter är även ansvariga för utsläppen av skadliga partiklar. Transportsektorn stod för den näst mest vanliga orsaken till utsläpp av partiklar då det det under 2018 släpptes ut fyra kiloton partiklar från denna sektor. Enbart egen uppvärmning till bostäder i form av vedeldning eller att äldre pannor eldas med pellets ger högre utsläpp av partiklar än transportsektorn. Men den egna uppvärmningens påverkan på utsläppen av luftföroreningar är en konstant sjunkande process i och med att antalet vedpannor minskat, och hushåll till allt större del har övergått till modernare eldningsutrustning. (Naturvårdsverket 2020a, s. 28–29 & s. 84). Bakgrunden till de höga utsläppen av partiklar från transporter är till största del orsakade av oundvikliga processer för bilar, som inbromsning, slitage från däck på vägunderlaget och dubbdäck som får partiklar att släppa loss från vägen (Segerssons 2017; Naturvårdsverket 2020c). Partiklar skiljs åt genom att de kan delas in i två olika typer beroende på storleken på

partikeln. PM2.5 är partiklar i luften som har en diameter på mindre än 2.5 mikrometer (μm) och PM10 är således den större varianten som är mindre än 10μm. De större partiklarna, PM10, släpps för det mesta ut när vägar utsätts för slitage från bildäck. Medan PM2.5 i allt större grad, likt kvävedioxid har sitt ursprung i olika förbränningsprocesser. Men det har också visat sig att även de mindre partiklarna till viss del emitteras vid vägslitage och bromsningar (Naturvårdsverket 2020f; Naturvårdsverket 2020a, s. 27–28).

2.2 Hälsorisker till följd av luftföroreningar

Att vistas i en luftmiljö som innehåller för höga halter av luftföroreningar, som kvävedioxid och partiklar är dokumenterat skadligt för såväl hälsa som för miljön (Naturvårdsverket 2020b). Något som drabbar boende och besökare i städer på olika sätt när de exponeras för luftföroreningar.

Riskerna som människor utsätts för uppkommer när man genom indaningsluft får in luftföroreningar i lungorna. Detta leder till en ökad risk att drabbas av sjukdomar som är hjärt- och kärlrelaterade. Även luftvägssjukdomar har konstaterats till följd av luftföroreningar (Naturvårdsverket 2020b).

I stadsluften är det partiklar som har störst risk att leda till sjukdomar för människan. Det räcker med en kortvarig exponering av partiklar för att drabbas av besvär som problem med andningen och luftvägarna. Detta kan för de individer som utsätts för föroreningarna vara besvär som märks snabbt efter exponeringen. Även om halten av partiklar kan anses vara låg i den urbana miljön så orsakar en låg men längre exponering fortfarande sjukdomar såsom hjärt- och kärlsjukdomar och lungcancer. Extra problematiskt med partiklar är att Världshälsoorganisationen (WHO) inte heller ser att det finns något lägre gränsvärde som kan anses vara acceptabelt för hälsan. Därför ska det strävas efter så låga halter som möjligt för att undvika att utsätta människor för hälsorisker (Naturvårdsverket 2020e). I en artikel av David Peden beskrivs det att luftföroreningar som kvävedioxid och partiklar (PM2,5 PM10), vilka alla har en nära koppling till utsläpp från fordon, kan öka risken för neuropsykiatriska funktionsnedsättningar som autism och ADHD (Peden 2018). Ökade risker för sjukdomar som Parkinsons, Multipel skleros (MS) samt demens beskrivs vidare av Peden som några andra följder av att människor har bosatt sig och levt nära utsläppskällor för luftföroreningar.

I och med att kvävedioxider och partiklar för det mesta släpps ut från fordon i gatunivå leder det till en större risk för människor att få i sig luftföroreningarna. Här skiljer sig utsläppen mellan fordon och industrier sig åt just för att de sistnämnda ofta har tillgång till skorstenar som släpper ut föroreningarna högre upp i luften med större chans att spä ut luftföroreningarna i luften och minska risken för människor (Uppsala kommun 2014, s. 9).

Forskning har påvisat hur luftföroreningar är en av nutidens största risker för den globala hälsan, på grund av de dokumenterade hälsoproblem som uppkommer när man exponeras för smutsig luft. En studie från 2017 av Aaron Cohen et al har kunnat beräkna att den femte vanligaste dödsorsaken för människor år 2015 globalt, var orsakad av att luften på många platser är för dålig. Studien var dessutom enbart fokuserad på att handla om riskerna för exponering av en typ av luftförorening, nämligen de små partiklar som kallas PM2.5. Denna luftförorening bidrog till att cirka 4.2 miljoner människor dog på grund av exponering för just

dessa partiklar. Det kan enligt samma studie till och med vara så höga dödstal som 4.8 miljoner (Cohen et al, 2017).

För svensk del så har tre olika studier om luftföroreningarna kvävedioxid och partiklar kommit fram till att deras påverkan på människans hälsa leder till samhälleliga kostnader på cirka 45–56 miljarder kronor per år. (Sjöberg et al, 2009, s. 9; Sjöberg et al, 2007, s. 5; Gustafsson 2018, s. 46). De samhälleliga kostnaderna är välfärdsförlusterna som beräknas på sjukdomsfall, förtida dödsfall och produktivitetsbortfall i samhället till följd av frånvaro på jobb- och studiedagar, som alla orsakas av de två undersökta luftföroreningar. Utöver de ekonomiska kostnaderna som drabbar det svenska samhället är de årliga dödsfallen kopplade till luftföroreningarna 7600 människor (Gustafsson 2018, s. 8).

Extra känsliga för luftföroreningar är barn som växer upp i miljöer med höga halter av föroreningar. De löper stora risker att drabbas av skador på luftvägar, lungor och en ökad risk för astma. Foster hos gravida kvinnor riskerar också att skadas och löpa större risk för att utveckla astma och sämre fungerande lungor till följd av mammans omgivningar. Att utsättas för kvävedioxid och partiklar drabbar inte bara det ofödda barnet, utan det har även visat sig öka riskerna för blivande mödrar att drabbas av bland annat havandeskapsförgiftning (Lewander 2017, s. 6).

Att få ner halterna av luftföroreningar skulle därmed kunna bespara samhället stora ekonomiska förluster och människoliv.

2.3 Miljökvalitetsnormer

För att undvika de negativa konsekvenserna som luftföroreningar har på människors hälsa och miljön, finns det i Sverige uppsatta miljökvalitetsnormer (***MKN***) som ska fungera som ett juridiskt ramverk för att man inom landets gräns inte ska överstiga de uppsatta gränsvärden på halter av oönskade föroreningar ibland annat luften.

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft 1999 infördes normer på föroreningar som var kopplade till en påverkan på miljökvaliteten. Dessa gränsvärdesnormer inom MKN är baserade på kunskap om vad som är rimliga nivåer för människan och miljön att tåla för att de inte ska ta skada av föroreningarna. Det går att dela in MKN i antingen gränsvärdesnormer eller målsättningsnormer, där skillnaden är att den förstnämnda är kommunen juridiskt skyldig till att klara av. Medan den andra är som namnet avslöjar en norm som gärna ska upprätthållas men i lagstiftning enbart är något som ska ses som en målsättning. Det är därmed möjligt att besluta om en högsta halt som får förekomma i luften. Att efterleva dessa normer är i de allra flesta fallen något som kommunerna är ansvariga för. MKN fungerar som så att de tvingar kommuner att anpassa sin verksamhet till en större miljömedvetenhet, för att undvika att man bryter mot aktuell lagstiftning på grund av att de uppsatta gränserna överskrids (Naturvårdsverket 2019b, s. 30–31, 33).

Utöver Miljöbalkens bestämda halter bygger Sveriges MKN till stor del på de direktiv som stiftats på EU-nivå, där det så kallade Takdirektivet (2016/2284/EU) påverkar svensk lagstiftning mest. Takdirektivet innehåller gränsvärden med ett högsta tillåtna nivå för utsläpp av luftföroreningar. Samt åtagande för att nå ett tak för utsläppen till åren 2020 och 2030 som bygger på en procentuell minskning av utsläppen sedan 2005 (Naturvårdsverket 2020a, s. 15). Sverige har dessutom det icke rättsligt bindande miljökvalitetsmålet “Frisk Luft” som sätter

ytterligare en prägel på hur miljöarbetet med luftföroreningar inom svenska kommuner ska bedrivas. Även om ett miljömål inte är rättsligt bindande ska det ändå ses som ett eftersträvansvärt gränsvärde att uppnå för kommuner. (Naturvårdsverket 2019b, s. 31).

Värdena som återfinns i Sveriges MKN regleras i svensk lag genom Luftkvalitetsförordningen (2010:477). Här finns de sex gränsvärdesnormerna, även kallade "*skall*-normer" som måste efterföljas för att inte bryta mot aktuell lagstiftning. Av de normer som finns där är det kvävedioxid och partiklar som har starkast koppling till luftföroreningar baserade på fordonsrelaterade utsläpp, och även är två luftföroreningar som uppvisar en stagnation i minskandet av dessa i svenska städer (Lewander 2017, s. 28). Utöver detta har det även visat sig att kvävedioxider och partiklar har varit de svåraste normerna att följa för kommuner. MKN för kvävedioxid och partiklar redovisas i nedanstående tabeller.

Tabell 1. De rättsligt bindande gränsvärden för kvävedioxid och partiklar, där normvärdet på mikrogram per kubikmeter inte får överskridas enligt den högra kolumnen. (Uppsala kommun 2014, s. 7)

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid		
Medelvärdstid	**Normvärde**	**Tillåtna överskridanden per kalenderår**
Timme	90 µg / m³	175 timmar
Dygn	60 µg / m³	7 dygn per år
År	40 µg / m³	Inga

Miljökvalitetsnormer för partiklar (pm10)		
Medelvärdstid	**Normvärde**	**Tillåtna överskridanden per kalenderår**
Dygn	50 µg / m³	35 dygn per år
År	40 µg / m³	Inga

Tabell 2. De icke rättsligt bindande gränsvärden för miljömålet Frisk Luft (Naturvårdsverket 2020h)

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (Frisk Luft)		
Medelvärdstid	**Normvärde**	**Tillåtna överskridanden per kalenderår**
Timme	60 µg / m³	175 timmar
Dygn	----------	----------
År	20 µg / m³	Inga

Miljökvalitetsnormer för partiklar (pm10) (Frisk Luft)		
Medelvärdstid	**Normvärde**	**Tillåtna överskridanden per kalenderår**
Dygn	30 µg / m³	35 dygn per år
År	15 µg / m³	Inga

Sedan mätningarna startade på 1960-talet i Sverige har nivåerna av luftföroreningar sjunkit. Mycket är tack vare införandet av blyfri bensin och katalysatorer i bilar. Men fortfarande är nivåerna av kvävedioxid och partiklar på en icke-acceptabel nivå i ett flertal kommuner i Sverige (Naturvårdsverket 2020c, s. 25–28).

Miljökvalitetsnormer kan sammanfattningsvis ses som ett medel och verktyg för att ansvariga aktörer ska kunna klara av att leva upp till miljömål såväl som de nationella och EU-lagstadgade gränsvärden som inte får överskridas.

2.4 Åtgärdsprogram

För att efterleva de bestämda tillåtna halterna krävs kontinuerlig kontroll och rapportering av nivåerna på luftföroreningarna. Att ta fram data på huruvida en kommun uppfyller MKN är inom tätorter och urban bakgrund kommunens ansvar. Kommunen är därmed direkt ansvarig både för att en MKN uppfylls, men även för att bereda underlag för att kunna kvantifiera utifall gränsvärdet har överstigits eller ej (Naturvårdsverket 2019b, s. 47).

Skulle mätningar visa att en MKN är på väg att överskrida normerna för en viss luftförorening, eller inte gå att uppfylla alls är det enligt Miljöbalkens femte kapitel fjärde paragraf (MB 5:4) krav på att ett så kallat ***Åtgärdsprogram*** måste inrättas för att kunna få bukt med problemet (Naturvårdsverket 2019a; Uppsala kommun 2006, s. 7). Ett Åtgärdsprogram ska fungera som ett samlat program med de mest kostnadseffektiva och relevanta åtgärderna samt olika styrmedel som kan tänkas fungera för att en kommun ska kunna efterleva MKN inom utsatt tid, eller snarast möjligt.

Ofta krävs en samverkan mellan kommuner, myndigheter och andra aktörer inom det civila för att en kommun ska kunna klara av att normerna uppfylls. Genom ett åtgärdsprogram ska alla olika sektorers påverkan diskuteras så att kommunen får ett underlag för att kunna följa sina åtaganden och uppfylla MKN som kommunen är skyldig att göra. Det är Miljöbalkens femte kapitel och den sjätte paragrafen i Luftkvalitetsförordningen (2010:477) som bestämmer att ett åtgärdsprogram ska innehålla följande:

- underlag om halter, källor, effekter av redan vidtagna åtgärder med mera
- de åtgärder som kommuner och myndigheter behöver vidta för att angivna miljökvalitetsnormer ska kunna följas
- vilka kommuner och myndigheter som ska vidta åtgärderna och när åtgärderna behöver vara genomförda
- fördelning av krav på förbättring mellan olika källor
- den förbättring som var och en av åtgärderna bedöms medföra och hur åtgärderna tillsammans bidrar till att normen följs (enbart för gränsvärdesnormer enligt 5 kapitlet 2 § punkt 1 miljöbalken)
- en analys av programmets konsekvenser från allmän och enskild synpunkt
- hur kommuners och myndigheters kostnader för åtgärderna ska finansieras
- ett samrådsförfarande med samrådsredovisning.

Åtgärdsprogrammet löper oftast under en period på sex år per program som kontinuerligt utvärderas för att undersöka om åtgärderna ger önskat resultat. Skulle det visa sig att det under åtgärdsprogrammets aktuella period fortfarande inte har uppmätts tillåtna halter av luftföroreningarna så kan kommunen få programmet omprövat, och en ny programtid tas fram. I Sverige har de flesta åtgärdsprogram angående utomhusluft varit till följd av trafikrelaterade utsläpp av kvävedioxid och partiklar (Naturvårdsverket 2019a).

2.5 Fallstudien Uppsala

Med sina 230 000 invånare är Uppsala den fjärde största staden i Sverige, och till 2050 kommer kommunen ha växt med ytterligare 135 000 fler invånare (NE.se; Uppsala kommun 2016). Kommunen har som målsättning att vara en fortsatt drivande kraft med en ansvarsfull samhällsutveckling som ska vara en förebild globalt. Ett motto som verkar ha gett resultat då Uppsala kommun för andra året i rad har vunnit Världsnaturfondens utmärkelse "Årets bästa klimatstad i Sverige (2020)", mycket tack vare sin profilering som en grön stad där cykling och hållbara transporter ska premieras. Så sent som 2018 blev Uppsala utsedd till världens bästa miljöstad av samma organisation (Uppsala kommun 2020a). Uppsala kommun säger sig själva ha högt satta krav på att sänka sin klimatpåverkan och påverkas också av de högt ställda målsättningarna i det statliga miljömålet "Frisk Luft" (Uppsala kommun 2014, s. 1). Trots vinsterna i klimattävlingarna och sina högt uppsatta mål har en studie över luftföroreningar i staden beräknat att det varje år dör cirka 80 personer i förtid till följd av att kommunen inte klarar av att ha acceptabla nivåer av luftföroreningar. (Lövenheim 2017, s. 18). Dessutom har kommunen sedan 2006 haft ett åtgärdsprogram utfärdat till följd av att de inte klarar av att leva upp till de gränsvärden som finns för partiklar och kvävedioxid.

Det första åtgärdsprogrammet påbörjades år 2006 och har verkat utan någon större framgång på MKN för kvävedioxid och partiklar. Mätningar av luftföroreningar i Uppsala kommun visar att de sedan 1999 respektive 2002 haft halter av kvävedioxid och partiklar utöver det tillåtna. Det var år 2012 som mätningarna för första gången sedan åtgärdsprogrammet instiftades visade att halterna av kvävedioxid och partiklar i Uppsala kommun var på en accepterad nivå. 2013 var halterna av partiklar uppmätta till att vara på tillåtna gränsvärden, medan gränserna för kvävedioxider däremot överskred återigen tillåtet värde. Gränsvärdet överskreds sedan året efter igen av bägge luftföroreningar. (Uppsala kommun 2006, s. 11–12; Uppsala kommun 2014, s. 6). För att få mer tid att leverera fungerande åtgärder och resultat reviderades programmet till ett nytt åtgärdsprogram som började att gälla 2014 fram tills 2021. Det nuvarande åtgärdsprogrammet bygger på det från 2006–2013 samt en åtgärdsplan för tidpunkten 2009–2010. Uppsala kommun är under 2021 inne på slutfasen på det aktuella åtgärdsprogrammet. Eftersom nivåerna av kvävedioxid fortfarande överskrider tillåtna gränsvärden, se tabell 3, samt att partiklar ska ha så låga värden som möjligt, så kommer Uppsala kommun att återigen att ompröva sitt åtgärdsprogram och införa en ny preliminär programperiod för åren 2022 till 2029 (Uppsala kommun 2020b, s. 2).

Tabell 3. Resultat av luftföroreningar i Uppsala under 2019. (Uppsala kommun 2020b, s. 1)

Parameter	**Resultat 2019**
PM10 årsmedelvärde	17,1 µg / m^3
PM10 dygn	19 dygn
NO2 årsmedelvärde	33,5 µg / m^3
NO2 dygn	24 dygn
NO2 timmar	200 timmar

Den vägsträcka som i åtgärdsprogrammet har identifierats som den mest förorenade är Kungsgatan i centrala Uppsala. En mätning från 2006 visade att vartenda gatuavsnitt på Kungsgatan var överbelastat av fordon (Uppsala kommun 2006, s. 13). Gatan sträcker sig som en central genomfartsled i nordsydlig riktning, med Uppsalas nya resecentrum som en mittpunkt på gatan. Här är exponeringen för kvävedioxid samt partiklar högst av alla gator i staden (Uppsala kommun 2014, s. 20–21). Nivåerna av luftföroreningarna är stundtals så höga att Kungsgatan till och med är den smutsigaste gatan i landet (Hallqvist 2018). Det är bland annat en av anledningarna till att Uppsala kommun år 2010 valde att införa dubbdäcksförbud på Kungsgatan som ett led i att sänka utsläppen av framförallt partiklar. Förbudet tros har

minskat biltrafiken med ca 25–35% totalt på gatan sedan 2010 (Uppsala kommun 2014, s. 27). Sedan 2013 ingår även Kungsgatan i den miljözon som finns i de centrala delarna av Uppsala (Uppsala kommun 2014, s. 27).

Figur 1. Karta över den rådande miljözonen och dubbdäcksförbudet. Miljözonen markerad i blått och dubbdäcksförbudet i streckad röd linje. (Uppsala kommun 2019)

3. TIDIGARE FORSKNING & TEORI

Nedan följer en granskning av de två utvalda kommunerna Norrköping och Helsingborgs avslutade åtgärdsprogram för luftföroreningarna partiklar samt kvävedioxid. Delavsnitten börjar med en kort introduktionsdel över bakgrunden till respektive kommuns åtgärdsprogram, för att sedan övergå till att presentera åtgärderna. Kapitlet avslutas med ett avsnitt som binder samman de två åtgärdsprogrammen genom att punkta upp identifierade teman i texterna, och fungerar som en sammanfattning av den teoretiska grunden för studien.

3.1 Norrköpings kommun

En av de femton svenska kommuner som tvingats att inrätta ett åtgärdsprogram på grund av för dålig luft är Norrköpings kommun. Norrköping behövde år 2006 upprätta ett åtgärdsprogram till följd av för höga halter av partiklar (PM10). Detta kunde sedan avslutas 2014.

År 2020 bodde 143 000 människor i Norrköpings kommun, och tillsammans med grannkommunen Linköping utgör de en av Sveriges största storstadsregioner. En region som förväntas växa ännu mer. (NE.se; Norrköpings kommun, 2006, s. 3).

I samband med upprättandet av åtgärdsprogrammet hade Norrköpings kommun stora ambitioner att fortsätta växa och utveckla staden och kommunen till ett starkt tillväxtcentrum förknippade med handel och logistik samt fortsatt befolkningsökning. En konsekvens av att staden växer är ökad trafikmängd och utsläpp från fordon, något som har resulterat i att det under mitten av 2000-talet överskreds gränsvärdena för PM10 i staden (Norrköpings kommun, 2006, s. 3). För att Norrköping ska kunna vara en fortsatt växande kommun utan att riskera sina invånares hälsa så fanns det ett behov av att inrätta ett åtgärdsprogram för partiklar, vilket som tidigare nämnts gjordes år 2006. I början av programmet överskred Norrköpings kommun gränserna för partiklar på flertalet vägsträckor, samtidigt som de kommande framtida trafikflödena beräknades öka så pass mycket att halterna på redan nu drabbade sträckor skulle förvärras och riskera att sprida sig till andra gator (Norrköping kommun, 2006, s. 9). Tack vare att åtgärderna var lyckade med att få ner utsläppen har kommunen kunnat fortsätta sin vilja att expandera utan att riskera att överstiga de tillåtna gränsvärden. Många av dessa åtgärder är fortfarande aktuella att behålla för att Norrköpings kommun inte ska överskrida miljökvalitetsnormerna igen även sex år efter att åtgärdsprogrammet ansetts uppfyllt sitt syfte. Då partiklar dessutom inte har någon nedre riskfri nivå för halten i utomhusmiljön som kan anses vara riskfri att vistas i, är det viktigt att kommunen fortsätter upprätthålla de åtgärder som åtagits även en lång tid framöver (Länsstyrelsen Östergötland, 2015, s. 2–3).

Åtgärdsprogrammet kan delas upp i tre kategorier, som speglar tre olika fokus av hur Norrköping har jobbat med att klara av MKN. Vardera kategori innehåller sina egna åtgärder med mål att minska partikelhalten i Norrköpings kommun.
1: Drift och underhåll av vägnät
2: Underlätta för invånare att göra kloka val i fråga om däck, färdsätt och resväg
3: Förändringar och nyanläggningar av infrastruktur för fordon (Norrköping kommun, 2006, s. 6-7).

En av de främsta orsakerna till bildningen av partiklar i Norrköpings gatumiljöer har varit när partiklar virvlar upp från gator till följd av slitage, dubbdäck och torra vägbanor. För att motverka detta har Norrköpings kommun kommit fram till att en av de mer akuta åtgärderna som behövde genomföras var att binda dammet från gatorna. Det har gjorts genom att sprida ut kalciummagnesiumacetat (CMA) på vägen under vintertid för att hålla vägbanorna "fuktiga" (Norrköping kommun, 2006, s. 8). En annan viktig åtgärd var utökad och tidigarelagt rengöring från sand och damm på vägarna som uppkommer under våren efter bland annat sandning av vägen vintertid. En av fördelarna med CMA är att det utöver sin egenskap som dammbindande även reducerar behovet av att sanda vägarna eftersom det delvist fungerar som halkbekämpande. Användandet av CMA gav därmed dubbla positiva effekter på Norrköpings arbete för en bättre luftmiljö, både som en möjlighet att kunna binda partiklarna från att virvla upp från gatan och undvika att det andas in av människor. CMA har också bidragit till en minskad användning av sand för att sanda vägarna, något som i sig ofta bidrar till att partikelhalterna blir höga just på våren när vägarna blir torrare.

Underlaget på vägen spelar en viss roll i uppkomsten av partiklar, och därför sattes det som mål i kommunen att välja beläggningsmaterial med goda hållfastighetsegenskaper (Norrköping kommun, 2006, s. 12). Underhåll och rengöring av gator ses i Norrköping kommuns åtgärdsprogram som en viktig del i att förhindra uppkomsten av skadliga partiklar utan att behöva minska trafikflödet. (Norrköping kommun, 2006, s. 8).

I och med att Norrköping strävar och strävade efter en växande befolkning leder det till en ökad mängd trafik som passerar på berörda gatuavsnitt. Därmed fanns det risker att situationen med höga partikelhalter fortfarande finns kvar trots åtgärder för att binda dammet och rengöra vägarna. Ett av målen i åtgärdsprogrammen var därför att kunna klara av en växande befolkning utan att antalet fordon på gatorna blir fler (Norrköping kommun, 2006, s. 9). Detta går att göra genom beteendeförändrande åtgärder hos befolkningen för att påverka dem att välja alternativa färdsätt, såsom cykel, gång eller kollektivtrafiken före bilen. Norrköpings kommun hade en stor potential att omvandla många bilister till att använda en annan transportform då det var beräknat att runt 70% av alla bilresor i Norrköping skedde på korta sträckor på 5km (Norrköping kommun, 2006, s. 16). Kommunen satsar på att öka attraktiviteten för dessa alternativa färdmedel, till exempel cykelpendling, med hjälp av att påtala fördelar för ekonomin, hälsan och miljön. För detta finns flera kommunala styrdokument framtagna som prioriterar ovan nämnda hållbara transporter inom stadsplanering (Norrköping kommun, 2006, s. 9).

Dubbdäcksanvändandet i kommunen pekades ut som en av de enskilt största faktorerna till bildandet av partiklar (Norrköping kommun, 2006, s. 9). Av den orsaken berör många av åtgärderna en minskning av dubbdäck på belastade vägar. En av metoderna för att begränsa

nyttjandet av dubbdäck var att ställa krav på den kommunala upphandlingen till att vara miljöanpassad. Kraven på kommunal upphandling att vara miljöanpassad sågs som en viktig åtgärd för att kunna påverka hur företag i kommunen kan anpassa sig till ett mer miljövänligt arbetssätt. Entreprenader och fordonstjänster som berör centrala Norrköping ska kunna begränsas i sitt nyttjande av dubbdäck som ett led i att minska dubbdäcken på gator där partiklar kan uppkomma (Norrköping kommun, 2006, s. 11). Kommunen gick ut med information till trafikanter och däckförsäljare om riskerna kopplade till dubbdäck för att uppmuntra privatpersoner till att välja dubbfria vinterdäck istället. Ytterligare beteendeförändrande åtgärder var att sätta upp skyltar längs vägar som beskriver vad som sker med luftkvaliteten när bilister använder dubbdäck (Norrköping kommun, 2006, s. 11).

Åtgärderna som är tänkta att avlasta de drabbade sträckorna kan sänka trafikmängden i en sådan utsträckning att partikelhalterna sjunker med mellan 10–40%. Det gick att genomföra på flera olika sätt där åtgärderna var en blandning av att öka attraktiviteten för alternativa färdvägar genom Norrköping, och åtgärder som minskar viljan för privatbilism att nyttja utsatta vägar som genomfartsled. En omprioritering av vilka vägar som ska trafikeras kunde styra undan trafik från de gator som var värst drabbade av luftföroreningar, särskilt de innehållandes många bostäder. Trafiken omprioriterades till trafikleder som var mer lämpliga för genomfartstrafik. En av konsekvenserna av dessa åtgärder har blivit att kollektivtrafiken på aktuella gator fått en ökad prioritet i trafiken gentemot biltrafikanter (Norrköping kommun, 2006, s. 14). För de omkringliggande gator runt centrum som ansågs vara mer lämpliga för storskalig trafik så beslutade kommunen att rusta upp dessa för att underlätta genomfartstrafik, istället för att centrala gator skulle nyttjas för genomfart. För detta var kommunen däremot beroende av statliga satsningar på infrastruktur, såsom ett anläggande av den så kallade "Norrleden" som knyter samma de viktiga transportlederna E4:an och E22:an runt Norrköping (Norrköping kommun, 2006, s. 15). Norrköpings kommun har inte ensamt kunnat avlasta vägtrafiken på de drabbade sträckorna, utan har behövt förlita sig på att större regionala infrastrukturprojekt har färdigställts. Det inskränker till viss del en kommuns handlingsfrihet och möjlighet att genomföra åtgärder som ska klara av att sänka luftföroreningar. Åtgärderna i denna kategori gick till stora delar ut på att avlasta och leda om trafik för att sänka partikelhalterna.

3.2 Helsingborgs kommun

År 2003 visade mätningar i Helsingborg att miljökvalitetsnormen för kvävedioxid var på väg att överskridas inne i staden (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 13). För att förhindra att detta skulle ske inrättade Länsstyrelsen Skåne för Helsingborgs kommun år 2007 ett åtgärdsprogram med tio stycken huvudåtgärder, som är inriktade på att minska utsläppen av kvävedioxid från vägtrafiken (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 18). Programmet reviderades 2009 för att tydligare specificera åtgärderna som utformades i det första programmet (Länsstyrelsen Skåne, 2016, s. 2).

Längs Öresund i nordvästra Skåne befinner sig Helsingborgs kommun med sina knappt 150 000 invånare (SCB 2020). På grund av sitt geografiska läge längs vattnet har Helsingborg ett annorlunda transportläge, med både stor färjetrafik, men också genomfartsleder som enbart kan gå i nord-sydlig riktning (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 9). Det finns inga möjligheter till

ringleder som skulle kunna avlasta trafiken till att gå runt Helsingborg, utan begränsas till vägar i öst om staden, tex E6:an och Österleden för nord-sydlig genomfartstrafik. När kommunen utfärdade åtgärdsprogrammet påpekade Länsstyrelsen att det inte enbart är en "helsingborsk" angelägenhet att tillhandahålla god luft, utan att det är av intresse för hela regionen då luftföroreningar inte har några administrativa gränser. Ansvaret bör således inte ligga ensamt på Helsingborgs kommun, utan samverkan med omkringliggande kommuner samt myndigheter har en viktig roll i möjligheten till programmets uppfyllande (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 11). Vissa av åtgärderna är av sådan omfattning och/eller utanför Helsingborg kommuns befogenheter att de inte har varit möjliga att genomföra utan medverkan från statligt håll och andra aktörer i närområdet. Därför har ett samarbete med regionen, andra kommuner och privata aktörer behövts.

Vägtrafiken är den största källan till kvävedioxidutsläpp i Helsingborg. Därmed är målet för de tio utformade åtgärderna att få ner mängden fordon på de drabbade gatorna (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 18). Detta mål riskerade att krocka med både viljan från kommunen att expandera staden, samt de folkräkningar som beräknat en framtida årlig tillväxt på cirka 1000 personer i Helsingborg (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 8).

Den första åtgärden som minskade biltrafiken i centrala staden var genomförandet av en ny cykelplan som ska öka attraktiviteten för medborgarna att använda cykeln. Genom att från kommunens håll prioritera cykelnätet redan i plan- och planeringsprocesser, och att verksamheter längs utsatta vägar ska stimulera besökare, anställda och elever till att ställa undan bilen till förmån för cykel, ska andelen cyklister öka på bekostnad av bilismen. (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 20). Eftersom 43% av alla resor under 5km i Helsingborg skedde via bil fanns det ett stort underlag i kommunen för att kunna öka cykelresorna (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 20).

En av de åtgärder som Helsingborgs kommun signalerade att de behövde utökat samarbete med regionala aktörer inom, var deras Bussvision som går ut på att öka antalet resor med buss. Här har Region Skåne som ansvarar för Skånetrafiken haft en viktig roll i att byta ut regionbussarna till renare biogasdrivna, införa nytt enklare biljett- och betalsystem samt att göra busshållplatserna till tryggare miljöer. (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 21; 2009, s. 19–20). Från Helsingborg kommuns sida har Bussvisionen handlat om att kunna skapa bättre framkomlighet för bussar genom att planera för särskilda bussgator, men även nya busslinjer som ska göra det mer attraktivt att välja bussen framför bilen.

Även den regionala tågtrafiken behövde öka för att kunna få ner utsläppen av luftföroreningar. Denna åtgärd var till stor del Trafikverket och Skånetrafikens ansvar, då det behövde att de investerar i nya tåg som kan möjliggöra en högre kapacitet på pendlingen. Helsingborg ligger gynnsamt till för att ha bra tågförbindelser med grannkommuner och övriga Sverige i och med att Västkustbanan passerar staden. Med en möjlighet till en statligt finansierad utbyggnad av järnvägen och dess stationer kunde Helsingborg minska behovet av bilpendling när fler väljer att pendla in och ut från kommunen med tåg (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 22).

Ett viktigt styrmedel för att kontrollera flödet av biltrafik i innerstaden var möjligheten att bestämma om utbud och avgifter på parkeringsplatser. Genom att höja p-avgifterna i närheten av gator som trafiken skulle sänkas på, eftersom det till viss del går att reglera var biltrafiken

ska köra någonstans. Samtidigt sänktes avgifter för miljöbilar i staden och för övriga bilar i närheten av kollektivtrafiknoder vilket skapade möjligheter till mer hållbara transporter. Parkeringsalliansen mellan Helsingborgs kommun och fastighetsägare har skapat ett samarbete som blir ett instrument till att få medborgare att välja andra färdmedel än bilen när man gör resor in till centrala Helsingborg (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 23).

I och med att Helsingborg har flera stora trafikleder som går öster om staden, E6:an och Österleden, så ansågs det finnas möjligheter att utnyttja dessa för genomfartstrafik i nordsydlig riktning, istället för genomfart på de centrala gatorna som var utsatta för höga kvävedioxidhalter. För att kunna minimera genomfartstrafik på de drabbade vägar användes omstyrning av trafikflöde med skyltar, och hastighetsbegränsande åtgärder för att leda ut trafiken på mer lämpade vägar. Uppförandet av miljözon 1 för tunga fordon begränsade också fordon från att passera centrala Helsingborg. Åtgärderna gick ut på att få bort trafik från centrum till dedikerade vägar där det kunde finnas bättre möjlighet till att hantera större trafikflöden (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 24). Stenbocksgatan, Drottninggatan och Järnvägsgatan är exempel på gator i Helsingborg som översteg gränsvärden och behövde göras om till mindre attraktiva för trafik. Att göra om vägarna till stadsgator och införa miljözon för tunga fordon innebär att enbart bilar får passera här, och då på cyklisters, kollektivtrafik och gåendes villkor.

De kommunala förvaltningarna och bolagen i Helsingborg ställer numera högre miljökrav på företag vid upphandling. Det kan handla om att kräva att transporten ska ske på ett miljövänligt sätt, för att dämpa företagens negativa effekter på luftkvaliteten. Utöver transporten ställs även krav på varan eller tjänsten för att minimera miljöpåverkan (Länsstyrelsen Skåne, 2007, s. 28). Vid bygg- och anläggningsarbeten i centrala Helsingborg står lastbilstransporter och arbetsmaskiner för en viss andel av luftföroreningar, men med hårdare miljökrav vid offentlig upphandling kunde detta motverkas (Länsstyrelsen Skåne, 2009, s. 36).

Den sista delen av Helsingborgs åtgärdsprogram handlar om beteendepåverkan av allmänheten. Det handlar om rådgivning för företag där anställda uppmuntrades till att välja miljövänliga färdmedel, men också till att få företagen att genomföra mer miljösmarta upphandlingar. Informationskampanjer till arbetspendlare om bilpooler och alternativa färdmedel kunde enligt kommunen leda till ökad alternativ pendling på bilismens bekostnad. För den stora allmänheten sjösattes liknande kampanjer som underlättar för invånare att pendla kollektivt, ta sig fram med cykel eller till fots.

Länsstyrelsen i Skåne beslutade i februari 2016 att åtgärdsprogrammet skulle avslutas då det haft önskad effekt på luftkvaliteten i Helsingborg. Man kunde klara av att följa miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid tack vare de åtgärder som gjorts. Några av de värst drabbade vägarna i Helsingborg som även var föremål för särskilda trafikreducerande åtgärder i programmet var gatuavsnitten Drottninggatan, Södra Stenbocksgatan och Malmöleden, som alla ligger i centrala Helsingborg. Där behövde trafikmängden sänkas för att kunna uppfylla uppsatta gränsvärden. Mätningarna över trafikflödet som redovisas i tabell 4 från innan åtgärdsprogrammets började genomföras kontra mätningarna som skedde för 2019 visar hur alla tre gator har lyckats sänka antalet fordon som passerar här i snitt per dygn.

Tabell 4. Antal fordon som trafikerar gatorna under ett årsmedeldygn (Länsstyrelsen Skåne, s. 17, 2007; Helsingborg kommun, s. 19, 2020)

Gatuavsnitt	**Trafikmängd 2019**	**Trafikmängd 2006**
Drottninggatan vid Sundstorget	14 600	20 300
Södra Stenbocksgatan vid Enborgsplats	18 200	19 100
Malmöleden norr om Furutorpsgatan	14 200	20 000

Under samma tidsperiod så har Helsingborgs kommun ökat sin befolkning från 120 000 till dagens närmare 150 000 invånare (2007, s 8).

3.3 Sammanfattning av åtgärdsprogrammen

Norrköping och Helsingborgs kommun är båda två kommuner med ambitioner att fortsätta vara tillväxtstarka kommuner, där respektive centralort förknippas med fortsatt befolkningsökning och en expansiv stadsplanering/politik. Då respektive åtgärdsprogram omfattar varsin luftförorening, kvävedioxid samt partiklar, ska det inte tolkas som att åtgärderna från ena programmet är möjliga att applicera på det andra scenariot. Uppkomsten till luftföroreningarna skiljer sig åt något, och därmed även lösningarna för att minska halterna av dessa. Det går däremot att urskilja en korrelation mellan att om halterna av till exempel kvävedioxid reduceras

så sjunker även utsläppen av andra luftföroreningar. Det är en synergieffekt som bland annat Helsingborgs kommun har räknat med i deras åtgärdsprogram (Länsstyrelsen Skåne, 2009, s. 8). Trots att åtgärdsprogrammen rör olika luftföroreningar är många av åtgärderna av den effekt att de kommer ha en positiv effekt på miljökvalitetsnormerna för såväl partiklar som kvävedioxid. Det går att urskilja åtta olika teman i bägge kommunernas åtgärdsprogram som överensstämmer med varandra.

Identifierade teman för båda:

- ***Reducera mängden fordon på drabbade vägar***
- ***Öka alternativa färdsätt (buss, cykel, gång)***
- ***Miljöeffektiva upphandlingar***
- ***Göra kollektivtrafiken mer attraktiv***
- ***Trafikdämpande åtgärder för bilism i centrala delar***
- ***Behov av statliga infrastruktursatsningar***
- ***Information och kampanjer till trafikanter***
- ***Leda om genomfartstrafik till andra vägar utanför city***

Eftersom att det går att urskilja åtta olika kategorierna som är gemensamt för Norrköping och Helsingborgs åtgärdsprogram blir dessa viktiga faktorer i att förstå vad som krävs för att uppfylla miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid samt partiklar. Det finns ingen hierarki i de teman som har uppkommit efter granskningen, utan alla åtta ska ses som varsin komponent i ett större sammanhang för att kunna reducera luftföroreningar. I kapitel 5 kommer möjligheterna för Uppsala kommun att besvaras genom att analysera dessa åtta teman.

4. RESULTAT

I denna del kommer litteraturstudien som gjorts över Uppsala kommuns åtgärdsprogram för 2014–2021 att förklaras. Det ger läsaren en överblick över vilka åtgärder som ska genomföras och har genomförts i kommunen. Kapitlet innehåller en sammanfattning över vad Uppsala kommun har gjort för åtgärder, och vilka framtida åtgärder som är tänkta att genomföras.

4.1 Genomgång av litteraturstudie

Uppsala kommun har i sitt reviderade åtgärdsprogram för 2014–2021 formulerat 31 stycken åtgärder, som i sin tur kan delas in i sex kategorier.

- Ren och effektiv trafik
- Förbättrad vägrenhållning
- Planering
- Kommunikation
- Förslag till åtgärder på nationell nivå
- Om åtgärderna i programmet inte ger önskad effekt

Åtgärderna som har formulerats i Uppsala kommuns åtgärdsprogram är en blandning av åtgärder som antingen riktar in sig på en effektivisering och rening av utsläppen från trafiken

eller en direkt effekt på minskande av kvävedioxid och partiklar.

Kommunen menar att många av åtgärderna har en direkt koppling till minskning av både partiklar och kvävedioxids utsläpp, och på så sätt fungerar många av åtgärderna på dubbelt vis. Genom att införa åtgärder som kan sänka utsläppen av kvävedioxid kan man samtidigt lyckas att få ner halterna av partiklar (Uppsala kommun 2014, s. 29). Det finns en viss dubbelverkan i åtgärderna på luftföroreningarna.

Det är inte menat att alla åtgärder ska ge resultat på kort sikt, utan det är viktigt att åtgärderna fungerar under ett längre perspektiv för att klara av miljökvalitetsnormerna även i framtiden (Uppsala kommun 2014, s. 29). Vissa av de mer långsiktiga åtgärderna är tänkta att fungera som ett underlag för att kunna skapa mönster som är helt avgörande för att förbättra luftkvaliteten även i framtiden. Detta kan vara åtgärder som ger ökad kollektivtrafik, cykelpendling och gång (Uppsala kommun 2014, s. 32).

4.1.1 Redovisning av Uppsala kommuns åtgärdsprogram

I denna del kommer resultatet av granskningen över Uppsala kommuns *Omprövning av Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar (pm10) i Uppsala* att redovisas genom att delas in i de sex olika kategorier som Uppsala kommun menar sammanfattar programmet.

4.1.2 Ren och effektiv trafik

Första delen av åtgärdsprogrammet fokuserar på att trafiken som belastar vägarna ska släppa ut lägre halter av luftföroreningar. Tanken är att hela centrala Uppsala ska få sänkt hastighet från 50km/h till 30km/h för att kunna minska partikelhalterna. Utöver att hastigheten sänks kommer det rådande dubbdäcksförbudet på Kungsgatan och delar av Vaksalagatan att förlängas för att minimera att partiklar ska slitas loss från vägunderlaget på grund av fordon med dubbdäck. För att se till att ovanstående åtgärder efterlevs behöver kommunen även att öka kontrollen och tillsynen av restriktionerna på vägarna.

Uppsala kommun har en ambition att utöka cyklandet och kollektivtrafikens användande för att få fler invånare att ställa undan bilen. Det ska vara attraktivt och enkelt att kunna använda cykeln som färdmedel i Uppsala och en handlingsplan för hur fler ska lockas till att cykla kommer utarbetas. Prioritering och investeringar i cykelnätet samt fokus på särskilda områden och målgrupper är åtgärder som kommunen utarbetat för att få uppsalaborna att i större utsträckning pendla med cykel, snarare än med bilen. Även kollektivtrafiken kommer kommunen att prioritera med högre turtäthet och tillgänglighet för att få en ökad användning av bussar. Det finns som uttalat mål att höja det totala antalet resor med 15% jämfört med 2014 års nivåer. För att inte ökad busstrafik ska ta över den goda effekten av minskat bilåkande så måste kommunen satsa på en renare fordonsflotta, såväl för bussar som kommunens tjänstefordon. Detta sker genom bland annat elektrifiering av fordonen och eco-drivingutbildning för chaufförer. Att byta ut kollektivtrafikens och kommunens fordon till fordon som går på mer miljövänligare drivmedel är däremot begränsat till att teknikutvecklingen tillåter det. Eftersom kommunen har som mål att fler ska använda kollektivtrafiken är det viktigt att öka beläggningsgraden på bussarna, istället för att behöva sätta in fler fordon i trafik. Då en ökad trafikmängd av bussar kan leda till mer utsläpp av

luftföroreningar vill kommunen inte riskera att en ökad kollektivtrafikanvändning får negativ effekt på luftkvaliteten.

Vid upphandling av entreprenader och arbetsmaskiner ställs höga miljökrav från kommunens håll för att motverka den negativa effekt på luftmiljön som dessa kan ha.

Det ska utarbetas en policy för hur planering av parkering ska fungera som ett styrmedel för att få trafikanter att välja mer hållbart resande. Det kan bland annat vara genom att utöka antalet cykelparkeringar. Policyn ska också ha fokus på pendlar- och infartsparkering.

4.1.3 Förbättrad vägrenhållning

Partiklar från gator uppkommer i stor mängd när det under torrare perioder på våren dammar till följd av den sandning av gator som sker under vintern. För att motverka just den aspekten av partikelbildning är en åtgärd för kommunen att kunna använda dammbindningsmedel på särskilt utsatta gatuavsnitt. Det går även att reducera mängden damm genom att redan från början av säsongen utnyttja annat medel för sandning som inte orsakar lika stora partikelutsläpp. Många av åtgärderna i denna kategori handlar om att kommunen ska ha en bättre förberedelse för att motverka dammets uppkomst från första början via bättre halkbekämpning, till exempel salt. Kommunen ska tvätta gatorna mer via vakuumsug och högtryckstvätt för att få bort sand och damm från gator, och därmed kunna minska de negativa effekterna från dem.

Samordning via en luftjour under januari-juni och fyra nya väderstationer som ska ge bättre informationsunderlag för kommunen om hur vägunderhållet och rengöringen ska ske.

Metoden för att foga gatsten ska förändras genom användning av annat material som ger mindre påverkan på halterna av luftföroreningar.

4.1.4 Planering

Vid planprocesser, såsom detaljplanläggning, föreslår Uppsala kommun att luftkvalitet ska integreras tidigt för att kunna göra utredningar över hur planområdet såväl som utomliggande områden kan påverkas av en nybyggnation. Istället för att riskera att det uppkommer problem med luftföroreningar efter att planområdet är bebyggt ska det nu utredas om framtida påverkan på luften. Det ska göras tidigare i plan- och byggprocesser för att kunna stoppa planer som riskerar försämra luftkvaliteten.

Ett sätt att motverka områden som redan nu är drabbade av dålig luft är att planera in ekosystemtjänster. Det kan vara att plantera in träd och gröna väggar i stadsmiljön för att förbättra luften genom dess förmåga att samla upp luftföroreningar.

4.1.5 Kommunikation

Kommunikation med och till invånare är tänkt att kunna fungera som ett medel för att öka medvetenheten kring luftföroreningarna i Uppsala. Det ska fungera som ett sätt till att få trafikanter att undvika vissa vägsträckor, som till exempel Kungsgatan, under vissa tidpunkter när halterna av föroreningar är höga. Men också så att allmänheten kan göra medvetna val som förbättrar luftkvaliteten såsom att välja transportmedel som ger mindre utsläpp av luftföroreningar. Uppsala kommun vill kunna publicera åtgärdsprogrammet och rapporter om luften i lokala medier och via sina egna kanaler, samt digitala informationstavlor längs

Kungsgatan med direktrapport om luftkvaliteten. Målet är att kunna minska belastning på vägarna under de kritiska tidpunkterna på dygnet och även att förbättra informationen till riskgrupper, så det är medvetna om att luften på särskilda vägsträckor kan vara skadlig för dem.

4.1.6 Förslag till åtgärder på nationell nivå

Uppsala kommun har som ensam aktör inte möjlighet att införa vissa åtgärder, och därför har det i programmet uppförts en kategori med åtgärder som behöver stöd från staten för att kunna genomföras. Att formulera följande åtgärder ska ses som ett försök att lyfta frågorna och sätta press på regeringen att införa dem så att Uppsala kommun har större möjligheter att klara av miljökvalitetsnormerna.

Uppsala kommun har i åtgärdsprogrammet skrivit att de önskar kunna utveckla vidare sitt nuvarande dubbdäcksförbud med att införa en dubbdäcksavgift. Det är ett ekonomiskt styrmedel som ska sänka användandet av dubbdäck ytterligare, och därmed få ner partikelhalterna. Denna åtgärd är upp till regeringen att ansvara för då det kräver lagrum för dubbdäcksavgifter som inte finns för att kunna införas.

Centrala staden innefattas av en miljözon klass 1 för tunga fordon, men det finns en vilja från kommunen att kunna inrätta en miljözon för personbilar. Miljözon av klass 2 blev möjligt först år 2020. På så sätt kan kommunen i större grad på särskilda platser utesluta privatbilister som färdas med bilar som har en utsläppsnivå som ger en negativ påverkan på luftföroreningar.

Till sist uttrycker Uppsala kommun en önskan om att en utbyggnad av järnvägen mellan Uppsala och Stockholm ska ske, för att bland annat kunna bygga nya stationer i kransorter söder om Uppsala för att knyta samman och förstärka pendlingen. Skulle regeringen besluta om förstärkt spårkapacitet med dubbla spår ser Uppsala kommun positivt på att fler skulle kunna pendla till och från kommunen via tåg istället för bil.

4.1.7 Om åtgärderna i programmet inte ger önskad effekt

Sista kategorin berör åtgärder som kan bli aktuella utifall att de tidigare nämnda åtgärderna inte är tillräckliga för att förbättra luftkvaliteten i Uppsala kommun. Följande åtgärder följer därmed inte samma tidsschema eller krav att upprättas som de övriga.

En möjlig åtgärd är att använda tvättad bergkross på utsatta vägavsnitt för att minimera partikelbildning.

Kommunen vill kunna utreda alternativa resvägar inne i staden för att se hur det kan tänkas påverka luftmiljön. Utredningar av dem skulle kunna ge bevis på om det är värt att införa regleringar för trafiken i innerstaden så att andra vägar istället utnyttjas. Tanken är att delar av trafiken leds om till de alternativa vägarna för att luftföroreningarna ska minskas genom en utjämning av trafikflödet.

Kungsgatan ska få en förändring i hur signalprioritering för rödljusen fungerar för att skapa ett bättre flöde av trafik. Kungsgatan tillsammans med Vaksalagatan är också aktuella för att kunna få värmeslingor under gatan, något som minskar behovet av att under vintertid salta och sanda vägar till följd av snö och is.

Vid särskilt utsatta gatuavsnitt ska beläggningen kunna bytas ut. Vägar med ett mer hållbart underlag för dubbdäck och slitage minskar riskerna att det uppkommer luftföroreningar när fordon sliter på vägen.

5. ANALYS

I följande kapitel kommer uppsatsens frågeställningar att besvaras. Det görs genom att det insamlade resultatet från litteraturstudien som redovisas i kapitel 4 analyseras utifrån de formulerade frågeställningar. Vidare kommer analysen sedan relateras till de antaganden som gjorts i den teoretiska delen av uppsatsen i kapitel 3. Genom att jämföra resultatet med åtgärdsprogrammen som presenteras i avsnittet om tidigare forskning och teori så ger det uppsatsen en möjlighet att kunna få utökad förståelse över hur det insamlade resultatet ska tolkas.

5.1 Vad för faktorer kan förklara den dåliga luften i centrala Uppsala?

Kommande delavsnitt fokuserar på att undersöka anledningar till varför luftkvaliteten i Uppsala har varit så dålig att den är i behov av ett åtgärdsprogram. Orsakerna undersöks och analyseras utifrån vad Uppsalas åtgärdsprogram ska tänkas göra, vilket presenteras i kapitel 4.

Mätningar av antalet fordon som passerar i snitt per dygn på gatorna i Uppsala, och särskilt Kungsgatan, antyder att mängden är för hög för att kunna uppfylla de miljökvalitetsnormer som finns. Befolkningen i kommunen ökar och beräknas att växa rejält inom kommande år. Dessutom är det nya Resecentrum färdigbyggt, vilket fungerar som ett nav för stora delar av kollektivtrafiken för Uppsala med omnejd. Det här är faktorer som har visat påverka luftkvaliteten i andra kommuner, där man ser kopplingarna mellan högre trafikmängder som en följd av ökad befolkningstillväxt. Men även trafiknav kan leda till luftföroreningar, något som Helsingborg har haft problem med på grund av dess centrala färjetrafik. Den nära koppling som finns mellan luftföroreningar i urban miljö och trafikmängden gör att det måste läggas stor vikt på att reducera antalet fordon i Uppsala. I både Norrköping och Helsingborgs fall syntes det att redan existerande för höga trafikmängder i samband med framtida eventuell fordonstillväxt innebar att trafikmängden måste reduceras på de gator som var värst utsatta. Norrköping och Helsingborg införde flertalet åtgärder mot trafikmängden inne i staden genom bland annat omvandla centrala vägar till stadsgator. Omvandlingen försvårade för genomfartstrafik, vilket ledde till luftföroreningarna minskade i takt med trafikmängden. En av de stora orsakerna till de höga luftföroreningarna i Uppsala kan därför förklaras med att nuvarande vägar är för trafikerade, en trafikmängd som i framtiden dessutom antas öka. Detta leder till luftföroreningar genom utsläpp från fordonsmotorer, slitage på underlag och dubbdäcksanvändning.

För Uppsalas del är det problematiken med för stora trafikmängder på och kring Kungsgatan som är en central anledning till att miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar bryts. Som tidigare nämnts är en för stor trafikmängd nära kopplad till höga utsläpp av luftföroreningar, detta till följd av bland annat slitage från dubbdäck. Det går att läsa i Uppsalas åtgärdsprogram hur kommunen år 2010 har infört ett dubbdäcksförbud på Kungsgatan och delar av Vaksalagatan. En åtgärd som ska vara kvar framöver eftersom det ses som en viktig del i möjligheterna att kunna följa miljökvalitetsnormerna. Detta eftersom det

har varit en lyckad åtgärd för att få ner trafikmängden, och framförallt dubbdäcksmängden. Den starka korrelationen mellan sänkt trafikmängd och sänkta luftföroreningar på de värst drabbade gatorna i Helsingborg tyder på att Uppsalas problem till stor del kan härledas från Kungsgatans höga trafikmängd. En fortsättning av dubbdäcksförbudet och en utökad kontroll av att den efterlevs är några åtgärder som ger direkt effekt på minskandet av luftföroreningar från partiklar, och kommer att införas i kommunens arbete mot den dåliga luften. Dessutom önskar Uppsala kommun att kunna införa kompletterande dubbdäcksavgift. Av denna anledning beskrivs dubbdäcksanvändningen som ytterligare en stor orsakskälla till utsläppen av partiklar. Ytterligare bevis på dubbdäcksanvändningens negativa påverkan gick att läsa om i Norrköpings åtgärdsprogram. Där påpekades det att den höga partikelhalten är till stor del orsakad av dubbdäck, och måste reduceras för att det ska vara möjligt att klara av miljökvalitetsnormerna. Uppsalas problem kan därmed inte bara kopplas till trafikmängden, utan även den frekventa dubbdäcksanvändningen som sker på främst Kungsgatan i Uppsala, trots förbudet som finns.

Många åtgärder som Uppsala kommun har formulerat är för att främja användning av "rena" färdmedel, som elektrifierade bussar, cykel och gång. Det ses som ett viktigt steg i att främst minska utsläppen av kvävedioxiden, som till stor del kommer från fordonsmotorer. Som det går att läsa i Helsingborgs program finns det även en positiv kedjeeffekt av att genomföra åtgärder för en luftförorening. Det för med sig en synergieffekt, i form av att även andra luftföroreningar sjunker. Därmed kan en satsning på en renare fordonsflotta, som primärt ska sänka kvävedioxiden också fungera mot utsläppen av partiklar. Vidare kan därmed Uppsala kommuns situation förklaras med en fordonsflotta som inte bara är för frekvent på gator, utan också är för smutsig på grund av sina utsläpp av luftföroreningar.

Fortsättningsvis är vägunderlagets underhållning och renhållning ett problem som behöver lösas för att kunna minska utsläppen. Med åtgärderna som formuleras i Uppsala beskrivs det att det är stora problem med damm som har sin härkomst från sandning som är en orsak till halten av partiklar. Detta liknar på många sätt och vis problematiken som funnits i Norrköping, med torra vägbanor som orsakar höga partikelhalter. Det orsakas av att väderleken under vintern är som den är, med is och snö. Traditionell halkreducering med sandning kan orsaka partikelbildning, som dessutom blir ännu värre när vädret blir torrare under våren. För att göra vägbanor säkra och farbara behövs alternativ till sand, till exempel CMA som Norrköping kommun föreslår. CMA har beskrivits som dubbelverkande, då det både binder dammet, men också har en viss halkbekämpande effekt. Själva kvaliteten på underlaget påverkar också hur partiklar kan bildas till följd av bilarnas slitage. Då det torra vädret på vårkanten skapar en miljö för damm och partiklar att släppa från vägunderlaget när gator sopas och det inte längre på samma sätt finns någon naturlig fukt som kan binda partiklarna. Därmed får partiklar möjlighet att virvla runt fritt i gaturummet. Orsaken till luftkvaliteten kan delvis förklaras med moment som har med vägunderhållning att göra. Undermåligt gatuunderhåll men dessutom en kvalitet på underlaget som inte håller måttet kan ses som en bidragande faktor till luftkvaliteten. Detta eftersom det går att urskilja en tydlig koppling mellan uppkomsten av partiklar och bilarnas påverkan på hur vägarna släpper ifrån sig den luftföroreningen.

5.2 Hur ser möjligheterna ut för Uppsala kommun att i framtiden klara av miljökvalitetsnormerna för god luftkvalitet?

De åtgärder som genomfördes i de lyckade åtgärdsprogrammen för Norrköping och Helsingborg kategoriserades i åtta olika teman som var centrala och gemensamma för båda. Därmed antas att en stor del av möjligheterna att lyckas med att slutföra ett åtgärdsprogram har att göra med att formulera åtgärder som passar in i de urskilda åtgärdskategorierna. Återigen kan det påpekas att uppsatsen inte ämnar undersöka om det finns en hierarki mellan de identifierade teman. Utan utgår således från att alla ska ses som en viktig grund för att uppnå miljökvalitetsnormerna. Däremot kan det vara så att vissa teman diskuteras mer flitigt och är vanligt förekommande, och därmed kan antydas till att vara mer centrala. Men denna uppsats har inte som syfte att göra någon sådan indelning över teman, utan är i så fall något för framtida forskning eller läsaren själv att göra.

5.2.1 Reducera mängden fordon på drabbade vägar

Ett av de mer övergripande teman som går att urskilja i Norrköping och Helsingborgs åtgärdsprogram är betydelsen av att kunna åstadkomma trafikreducerande åtgärder. I mångt och mycket är möjligheten att kunna reducera den totala mängden trafik på vägar den enskilt största och viktigaste åtgärden som går att genomföra. En för hög trafikmängd i sig är skadlig för luftkvaliteten ur flera aspekter då den för med sig konsekvenser som stora utsläppsmängder av luftföroreningar. Det är bland annat orsakat av att slitaget ökar på vägarna till följd av när en större trafikmängd passerar och nöter ner materialet på gatorna. En effekt av en stor trafikmängd är att det även leder till en stor trafikmängd av fordon med dubbdäck som i sin tur skapar luftföroreningar. Desto fler fordon som trafikerar en sträcka, desto fler motorer som släpper ut luftföroreningar finns det, något som Helsingborg hade stora bekymmer med längs vissa gator. Trafikmängden kan även antas fylla upp vägsträckor som av kommunen är tänkta att användas av cyklar och kollektivtrafik, och därmed försvåra åtkomsten till dessa. Flertalet av åtgärderna som är formulerade i Uppsala kommuns åtgärdsprogram handlar om att underlätta för cykel- och busstrafiken att ta sig fram i staden. Detta eftersom privatpersoner riskera att inte välja sådana färdmedel när det existerar stora trafikflöden av andra fordon som kan anses vara i vägen.

Det finns ingen generell åtgärd som är utformad för att enbart reducera eller till och med ta bort trafikmängden i Uppsala innerstad, något som annars hade varit en enkel lösning för att angripa de orsaker till dålig luft som uppsatsen har hittat. Det som däremot kan tänkas minska trafiken för centrala Uppsala är en uppgradering av den miljözon som finns, till en miljözon av klass 2 för personbilar. Sedan 2020 har kommuner möjligheten att införa dessa miljözoner. Denna miljözon skulle därmed kunna utesluta en större mängd fordon inom avgränsat område. Då miljözoner enbart utesluter fordon beroende på dess miljöklassificiering så är det i längden, i takt med att fler och fler bilar uppnår “rätt” miljöklass, inte en fullt fungerande åtgärd, eftersom gatorna återigen kommer fyllas på med fordon som är anpassade efter aktuell miljöklass. Men ett upprättande av miljözon klass 2 gör att det inom den närmsta tiden finns stor möjlighet för kommunen att minska antalet fordon. Det gäller särskilt de fordon som anses vara extra bidragande till luftföroreningar på grund av dess äldre motorer som har en sämre miljöpåverkan. Det ska dock sägas att en miljözons funktion bygger på trafikanters vilja att

följa lag, då det i dagsläget år 2021 inte finns några fysiska vägtullar som fordon behöver passera och registrera sig hos för att få köra i uppsatt miljözon. Men kommunen har önskat åtgärder för att lättare kunna upprätthålla att zonerna följs, och polisiär hjälp för att klara av det.

5.2.2 Öka alternativa färdsätt (buss, cykel & gång)

Ett förändrat mönster över vilka fordon som passerar vägarna har visat sig vara viktigare i tidigare undersökningar över Helsingborg och Norrköping för att minska belastningen på vägar, se tabell 4. När en kommun får en större andel som åker buss, cyklar eller promenerar sjunker utsläppsnivån av luftföroreningar. Den cykelpolicy som ska genomföras i Uppsala bygger på att genomföra en handlingsplan för ökad cykling. Det i kombination med den förändring av parkeringar, där man vill underlätta för cykelparkeringar kan mycket väl kunna tänkas fungera i Uppsala för att öka cyklingen.

Helsingborg byggde om sina centrala gator som var drabbade av genomfartstrafik till "stadsgator" för att kunna prioritera övriga fordon. Samtidigt som Norrköping också byggde om vägar för att främja en trafik som inte var personbilar. Det finns inga planer för Uppsala kommun att göra liknande åtgärder som förändrar utformningen på tex Kungsgatan för att då kunna underlätta för alternativa färdsätt. Det är snarare cykel- och gångbanor runt omkring i staden som är tänkta att kunna locka invånare att ställa undan bilen för att ta sig runt staden på andra sätt.

Busstrafiken ska elektrifieras och få renare utsläpp. Även om åtgärden i sig inte behöver öka färdsättet buss attraktivitet så är det rimligt att anta att det kommer kunna gå att sätta in fler bussar när de har renare utsläpp, när det inte riskerar att en ökad busstrafik leder till ökade utsläpp av luftföroreningar. Således ökas användningen av bussar för kommunens invånare genom möjligheten att sätta in fler bussar utan att riskera en sämre luftkvalitet. Det är ett stort fokus på beteendeförändringar hos medborgare att välja "rätt" färdmedel i Uppsala, snarare än ren fysisk planering. I Norrköping och Helsingborg har den fysiska planeringen för att förändra valen av färdmedel varit en stor del i att klara av MKN, vilket skiljer sig från Uppsala. Från Uppsala kommuns sida är det istället så att "luftkvalitet" ska planeras redan vid planläggningen av framtida byggen, för att inte skapa framtida problem med luftföroreningar.

5.2.3 Miljöeffektiva upphandlingar

Mer ambitiösa miljökrav vid upphandling av entreprenader och maskiner är en åtgärd som genomförts i såväl Helsingborg som Norrköping, och nu även är aktuellt för Uppsala kommun. Många av källorna för utsläpp är inte under direkt kontroll av kommunen, utan kommer från företag som jobbar för kommunen och därmed själva kanske inte har samma miljökrav som finns inom den kommunala verksamheten. Kommunen måste därför sätta högre miljökrav på dem för att således minska luftföroreningarna genom att få till sig entreprenader och maskiner som har en bättre miljöstandard. Uppsala uppfyller det här målet i och med sin åtgärd om att ha högre miljökrav vid upphandlingar. Det kan däremot tänkas finnas en farhåga att det leder till ökade kostnader för kommunen, eftersom miljöanpassande maskiner ofta är dyrare på marknaden. Kan åtgärden inte genomföras fullt ut med hänvisning till ekonomiska skäl så minskar såklart kommunens möjligheter att nå en bättre luftmiljö.

5.2.4 Göra kollektivtrafiken mer attraktiv

Det är bestämt i åtgärdsprogrammet att Uppsala kommun ska jobba med att utveckla och öka arbetet med det hållbara resandet, så som buss. Via sina önskemål mot staten vill Uppsala kommun också ha hjälp att kunna anlägga nya tågstationer i samband med att Ostkustbanan som passerar Uppsala eventuellt får förstärkt spårkapacitet. Det är rimligt att anta att pendlingen via tåg skulle kunna öka och bli attraktiv för invånare om spåren får större kapacitet, samt att fler tågstationer anläggs. Problemet är att det inte ligger i kommunens händer att ansvara för om järnvägen ska byggas ut, utan det måste ske via statligt stöd och beslut om en utbyggnad av Ostkustbanan. För den existerande järnvägspendligen som finns inom Uppsala kommun så har man inte gett några signaler att vilja satsa på att göra den attraktivare. Något som skulle kunna ske via upprustning av befintliga tåg, och tätare turer som Helsingborg genomförde. Det ska dock sägas att även Helsingborgs satsningar på tågtrafiken var i behov av samarbete med statliga myndigheter. Att formulera sådana åtgärder kan ändå ge en signal till andra aktörer att agera, då man visar att det behövs för klara av miljökvalitetsnormerna. I Helsingborg lanserades en särskild busskampanj för att kunna locka fler resenärer till den trafiken. Uppsala ska göra kollektivtrafiken mer attraktiva med att formulera värdeorden ”ökad turtäthet, komfort och tillgänglighet” i en åtgärd som ska kunna förbättra busstrafiken för medborgarna. Utöver det så finns det i Uppsalas åtgärdsprogram inte riktigt någon egentligen förklaring till hur kollektivtrafiken ska öka. Det går trots allt att se fler positiva aspekter med Uppsalas åtgärd att öka kollektivtrafikens attraktivitet. Bussvision som genomfördes i Helsingborg innehöll visserligen mer konkreta förslag, men i praktiken fungerar båda kommunernas åtgärd på samma vis, då det till stor del ligger på externa aktörer att agera även när det gäller busstrafik. Den fick Helsingborg att sänka sin trafikmängd, vilket delvis beror på att de drabbade sträckorna i större utsträckning trafikeras av bussar som kan rymma fler personer än bilar. För att öka kollektivtrafikens attraktivitet kan man även göra som i Norrköping där kollektivtrafik blir prioriterad på vägar. Även detta saknar konkreta åtgärder i Uppsala kommun. Det som skulle kunna funka från Uppsalas sida är att inför miljözoner som exkluderar vissa fordon, för att således hoppas att bussarna får mindre konkurrens på gatorna. Däremot skapar inte miljözoner prioritet i vägtrafiken för något fordonsslag, utan är enbart ett juridiskt verktyg som kan exkludera fordon från avgränsade områden.

5.2.5 Trafikdämpande åtgärder för bilism i centrala delar

Den tidigare forskningen i kapitel 3 tyder på att befolkningen och trafikmängden växer tillsammans, vilket får som konsekvens att utsläppen av luftföroreningar ökar. I alla de tre undersökta kommunerna har befolkningen vuxit, och kommer troligtvis fortsätta göra så även i framtiden. För att inte riskera ökade halter av luftföroreningar är en lösning, som inte är beroende av tekniska lösningar eller dyra infrastruktursatsningar, att helt enkelt dämpa trafikmängden genom diverse styrmedel. I både Helsingborg och Norrköping genomfördes detta genom att ändra i prioriteringen för vilket trafikslag som har förtur på vägarna. Blir det svårare för privatbilister att ta sig fram i trafiken är det troligt att luftföroreningarna kommer minska tack vare att trafikmängden sjunker. Det här är en stor skillnad mot hur Uppsala har hanterat Kungsgatan, som är den värst drabbade gatan i Uppsala. Den är istället belagd med

dubbdäcksförbud, och innefattas av en miljözon. Ett förbud och miljözon som i de formulerade åtgärderna kan tänkas utökas. I exemplet Helsingborg gjordes gator om till stadsgator för att minska genomfartstrafiken, men också ge företräde till andra trafikslag för att uppmuntra till de alternativa färdsätten cykel, gång och buss. Det ger en stor möjlighet att kunna begränsa trafik på det viset, något som saknas i Uppsalas åtgärdsprogram. Fokus i Uppsala kommun är på att juridiska ramverk ska förhindra fordon från att trafikera sträckan, istället för större fokus på fysisk trafikplanering som Helsingborg och Norrköping gjort. Som tidigare nämnt bygger dubbdäcksförbud och miljözon på att de som trafikerar respekterar de uppsatta lagarna, vilket tyvärr inte alla gör eftersom det inte är några fysiska gränser. Skulle Kungsgatan byggas om till att vara mer anpassad för "hållbart resande"-fordon så finns det fysiska barriärer och trafikregler som troligtvis lättare kan upprätthållas och dämpa trafiken. Helsingborg har likt Uppsala formulerat ett upprättande av en miljözon som åtgärd. Utöver det så har Norrköping och Helsingborgs lösningar skiljt sig åt, men har varit lyckade i att klara av miljökvalitetsnormerna. Vilket går att se på trafikmängderna på de aktuella drabbade gator i Helsingborg som alla har sänkts rejält.

5.2.6 Behov av statliga infrastruktursatsningar

För vissa utav åtgärderna som det har beslutats om behövs det hjälp från staten. Det på grund av att kommunen ofta saknar finansiering och juridiskt stöd för att genomföra vissa åtgärder. För Uppsalas del så är det utbyggnaden av Ostkustbanan som ses som en viktig åtgärd för öka det hållbara resandet, men alltså behöver att beslut kommer från statligt håll. Större infrastrukturella satsningar är en av anledningarna till att Norrköping och Helsingborg har klarat av att uppfylla sina åtgärdsprogram. Den svenska staten har då gått in med hjälp för att bygga trafikleder som hjälpt kommunerna att avlasta trafik från innerstaden. Kungsgatan i Uppsala ses som en genomfartsled för nordsydlig trafik, så en utökad kapacitet på andra genomfartsleder kan minska trafiken på Kungsgatan. Det skulle till exempel kunna ske via den av Uppsala kommun eftertraktade förstärkta spårkapacitet av järnvägsleden som går i just nordsydlig riktning, Ostkustbanan.

Att tvingas ha åtgärder som kommunen vid formulering vet om kräver hjälp från staten ska egentligen inte ses som någonting positivt, då det innebär att åtgärden antagligen har stora svårigheter att genomföras. Samtidigt visar det vikten av att en geografisk region får igenom större infrastruktursatsningar för att kunna minska luftföroreningar. I den tidigare forskningen går det att tyda att trafikflöden kommer öka i framtiden i och med ett växande antal av invånare, och här kan kommunen stå handfallna om det deras infrastruktur är underdimensionerad.

5.2.7 Information och kampanjer till trafikanter

Uppsala kommun har som ambition att öka kunskapen hos kommunmedborgarna för hur privatpersoner kan påverka luftmiljön. Till exempel att förklara de regler som gäller för fordon i centrala staden, att Kungsgatan inte får passeras av dubbdäcksbilar och om den miljözon som finns i centrum. Tillsammans med information om luftföroreningars konsekvenser och hur vi påverkar dem hoppas kommunen att utsläppen ska minska. Det ska också ske kampanjer för ökad cykling i kommunen. På denna punkt har Uppsala kommun prickat av alla de möjligheter

som anses finnas sett till den tidigare forskningen och får därmed anses uppfylla den punkten fullt ut.

5.2.8 Leda om genomfartstrafik till andra vägar utanför city

Det sista temat som identifierades är möjligheten att införa åtgärder som kan minska genomfartstrafik i innerstaden, då detta har visat sig ha kopplingar till de höga halterna av luftföroreningar. Egentligen har denna punkt berörts via diskussionen av de andra teman, men sammanfattningsvis går det att hitta bevisa för att några av åtgärderna i Uppsala kommuns åtgärdsprogram är tilltänkta att kunna ändra trafikens rörelsemönster genom staden. Ett upprättande av en miljözon för personbilar skulle ge stora möjligheter att utesluta en viss typ av fordon, och därmed indirekt tvinga trafikanter till att välja andra körvägar. Dubbdäcksförbudet fungerar på liknande sätt.

Inga åtgärder är dock formulerade såsom att det via vägskyltar och/eller hastighetsförändringar ska gå att locka trafikanter till att välja en viss väg. Det är så de övriga kommunerna har gjort, där det finns faktiska åtgärder för just att leda trafikanter till andra vägar med omskyltning, och liknande. Uppsalas åtgärd får tänkas fungera mer som en indirekt åtgärd för leda om genomfartstrafik. Möjligheterna till ökad pendling via järnväg om Ostkustbanan byggs ut får också ses som en av dessa indirekta åtgärder.

6. SLUTSATS

Denna uppsats har formulerat och besvarat de två frågeställningarna *Vad för faktorer kan förklara den dåliga luften i centrala Uppsala?* och *Hur ser möjligheterna ut för Uppsala kommun att i framtiden klara av miljökvalitetsnormerna för god luftkvalitet?* Det går därmed att sammanfatta bakgrunden till Uppsala kommuns dåliga luft som en konsekvens av för det första en allt för stor mängd fordon på centrala gator som är underdimensionerade. De fordon som passerar orsakar slitage på underlaget och släpper ut luftföroreningar från motorn i gaturummet. Dessutom orsakas en del av luftföroreningarna av vägunderlagets kvalitet och renhållningen. Särskilt under våren när luften är torr och damm kan virvla upp i luften.

Uppsatsen har konstaterat att Uppsala kommun har flera möjligheter att förbättra sin luftmiljö. Av de kategorier som anses vara viktiga för att klara av ett åtgärdsprogram så lever Uppsala kommun direkt eller indirekt upp till alla de 8 teman. Därmed går det att påpeka att Uppsala har goda möjligheter att klara miljökvalitetsnormerna för luft i framtiden. Detta eftersom Uppsala kommun uppfyller samtliga åtgärder som tidigare forskning har visat vara framgångsrika i kampen för bättre luftkvalitet. Det allra bästa för Uppsala kommuns luftmiljö vore helt enkelt att färre människor åker bil, men det är lättare sagt än gjort. I Uppsalas åtgärdsprogram så finns ett större fokus på beteendeförändrande mönster hos invånarna, snarare än fysisk planering som Helsingborg och Norrköping har använt som påverkan för att förbättra luftmiljön. Som det ser ut just nu har Uppsala också goda möjligheter till att klara av det, men mycket ligger i att få människorna som bor och verkar i kommunen att fatta besluten själva. Utan en förändring hos attityden kan de formulerade åtgärderna i Uppsala kommuns åtgärdsprogram vara mer eller mindre verkningslösa. Uppsala kommun är beroende av att andra aktörerna, såsom regionen och staten samarbetar med kommunen för att möjligheterna

som existerar ska fungera. Med andra ord behöver Uppsala kommun i mångt och mycket få medborgare såväl som myndigheter att följa de åtgärderna som finns och alla tillsammans hjälpas åt för att minska luftföroreningarna. Skulle åtgärderna fortfarande inte fungera så kan en framtida åtgärd vara att börja bygga om centrala gator till någon form av stadsgator, gator på kollektivtrafik, cykel och gångtrafikanters villkor.

Sammanfattningsvis går det att konstatera att Uppsala kommun behöver reducera sin trafikmängd i hela centrala staden, och alltså skapa en miljö där en större andel åker buss, tåg, cykel eller tar sig fram till fots.

Det har inte undersökt om det finns någon skillnad i utfallet av beteendeförändring kontra fysisk planering, utan det är önskvärt att framtida forskning gör. De åtta kategorier har i denna uppsats hanterats som jämlikar, men även här skulle framtida forskning kunna behövas för att konstatera om någon av kategorierna är viktigare än den andra.

7. REFERENSLISTA

7.1 Elektroniska källor

Globala målen 2020. Mål 3:9 https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-3-halsa-och-valbefinnande/ (hämtad 9/11-2020)

Hallqvist, T. (2018). Rekorddålig luft i Uppsala - värst i landet. *SVT Nyheter*, 19 mars. https://www.svt.se/nyheter/lokalt/uppsala/hoga-halter-av-luftdamm-i-uppsala-nu (Hämtad 17/11-2020)

Heimer, J. (2019). Uppsalaluften sämre än på Hornsgatan. *Upsala Nya Tidning*. 1 mars. https://unt.se/nyheter/uppsala/uppsalaluften-samre-an-pa-hornsgatan-5229553.aspx (Hämtad 10/11 2020).

NE.se, ”Uppsala”. http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/uppsala (Hämtad 4/12-2020)

NE.se, “Norrköping” https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/norrk%C3%B6ping) Hämtad 25/11-2020

Naturvårdsverket A. (2019). *Ta fram åtgärdsprogram.* Stockholm: Naturvårdsverket http://www.naturvardsverket.se/mkn-atgardsprogram-luft (Hämtad 10/11-2020)

Naturvårdsverket B. (2020). *Luftföroreningar och dess effekter.* Stockholm: Naturvårdsverket https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/ (Hämtad 10/11-2020)

Naturvårdsverket C. (2020). *Miljökvalitetsnormer för utomhusluft.* Stockholm: Naturvårdsverket https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Luft-och-klimat/Miljokvalitetsnormer-for-utomhusluft/(Hämtad 10/11-2020)

Naturvårdsverket D. (2020). *Frisk luft.* Stockholm: Naturvårdsverket. https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Frisk-luft/ (Hämtad 11/11-2020)

Naturvårdsverket E. (2020). *Fakta om kväveoxider i luft.* Stockholm: Naturvårdsverket. https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/Kvaveoxider/ (Hämtad 14/11-2020)

Naturvårdsverket F. (2020). *Fakta om partiklar i luft.*Stockholm: naturvårdsverket. https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/Partiklar/ (Hämtad 14/11-2020)

Naturvårdsverket G. (2020). *Gränsvärden, målvärden och utvärderingströsklar för luft.* https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Luft-och-klimat/Miljokvalitetsnormer-for-utomhusluft/Gransvarden-malvarden-utvarderingstrosklar/. (Hämtad 19/11-2020)

Statistiska Centralbyrån (2020). *Folkmängd i riket, län och kommuner 30 september 2020 och befolkningsförändringar 1 juli–30 september 2020. Totalt*
https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/kvartals--och-halvarsstatistik--kommun-lan-och-riket/-kvartal-3-2020/. (Hämtad 26/11-2020)

Svenska FN-förbundet. Förenta Nationerna (FN) *Globala målen för hållbar utveckling* https://fn.se/globala-malen-for-hallbar-utveckling (Hämtad: 9/11-2020)

Sveriges Natur. (2019) *Sveriges smutsigaste kommuner 2018* https://www.sverigesnatur.org/aktuellt/sveriges-smutsigaste-kommuner-2018/ Hämtad 10/11 2020).

Uppsala kommun. (2016). *Översiktsplanen 2016.* https://www.uppsala.se/kommun-och-politik/publikationer/oversiktsplan-2016/del-a-huvudhandling/

Uppsala kommun (2019). *Dubbdäck i stan.* https://www.uppsala.se/gator-och-trafik/utslapp-miljo-och-buller/dubbdack-i-stan/ (Hämtad 20/11-2020)

Uppsala kommun A (2020). *Uppsala - Sveriges bästa klimatstad 2020.* https://www.uppsala.se/kampanjsidor/arets-klimatstad-2020/ (Hämtad 18/11-2020).

7.2 Övriga referenser

Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Stockholm: Liber

Burman, L. Elmgren, M. Johansson, C. (2020). *Fordonsmätningar på Kungsgatan i Uppsala.* SLB-analys Miljöförvaltningen i Stockholm.

Cohen, A. J. *et al.* (2017) "Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015". *The Lancet*, 389(10082), ss. 1907–1918. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30505-6.

Gustafsson, M. Lindén, J. Tang, L. Forsberg, B. Orru, H. Åström, S. Sjöberg, K. (2018) *Quantification of population exposure to NO2, PM2.5 and PM10 and estimated health impacts*.(Rapport 2018: C 317) http://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1242584/FULLTEXT01.pdf

Helsingborg kommun. (2020) Dnr 28. *Luften i Helsingborg. Årsrapport 2019.*

Johansson, C. *et al.* (2017). "Impacts on air pollution and health by changing commuting from car to bicycle". *Science of The Total Environment*, 584–585, pp. 55–63. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.01.145.

Lewander, M. (red.) (2017). *Luft och miljö 2017.* Stockholm: Naturvårdsverket. https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462 (Hämtad 8/11-2020)

Länsstyrelsen Skåne (2007). *Åtgärdsprogram för att klara miljökvalitetsnormen för kvävedioxid i Helsingborg.* file:///C:/Users/vikto/Downloads/%C3%85tg%C3%A4rdsprogr%20utsl%C3%A4pp%20Hbg%200702.pdf (Hämtad 23/11-2020)

Länsstyrelsen Skåne (2009). *Reviderat åtgärdsprogram för att klara miljökvalitetsnormen för kvävedioxid i Helsingborg.* file:///C:/Users/vikto/Downloads/reviderat%20program%202009-10-15.pdf. (Hämtad 23/11-2020)

Länsstyrelsen Skåne (2016). *Avslut av åtgärdsprogram för kvävedioxid i utomhusluft i Helsingborg*. https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljokvalitetsnormer/atgardsprogram-luft/helsingborg-no-2-beslut-om-avslut-2016-02-15.pdf (Hämtad 18/11-2020)

Länsstyrelsen Östergötland (2015). *Uppföljning av åtgärdsprogram avseende miljökvalitetsnormerna för partiklar (PM10) i Norrköpings kommun.* norrkoping-pm-10-beslut-om-avslut-2015-09-04.pdf (naturvardsverket.se) (Hämtad 18/11-2020)

Lövenheim, B. (2017). *Exponering för luftföroreningar inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund.* http://www.oslvf.se/wp-content/uploads/2018/03/LVF2017_12.pdf Hämtad 16/11-2020

Naturvårdsverket B. (2019). *Luftguide*n. Stockholm: Naturvårdsverket. https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-0182-7.pdf?pid=24067 (Hämtad 10/11-2020)

Naturvårdsverket A. (2020). *Utsläpp av luftföroreningar i Sverige*. (Rapport 6915). Stockholm: Naturvårdsverket https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6915-5.pdf?pid=26325 (Hämtad 11/11-2020)

Naturvårdsverket H. (2020). *Miljömålen Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2020 – Med fokus på statliga insatser. (Rapport 6919).* https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6919-3.pdf?pid=26466.

Norrköping kommun (2006). *Åtgärdsprogram - PM10.* https://www.norrkoping.se/download/18.3ef6b1d158f1bd46e11e72e/1490191519153/AtgardsprogrammetPM10.pdf (Hämtad 23/11)

Peden, D.B. (2018) The Unexpected Health Effects of Air Pollution. North Carolina Medical Journal 79 (5), s.309–311.https://www.ncmedicaljournal.com/content/ncm/79/5/309.full.pdf (hämtad 20/11-2020)

Ramböll. (2019). *Problemet med partiklar*. https://se.ramboll.com/-/media/files/rse/sverige/rapporter/problemet-med-partiklar--rambolls-luftkvalitetsrapport-2019.pdf?la=sv (Hämtad 10/11-2020)

Segersson, D. Eneroth, K. Gidhagen, L. Johansson, C. Omstedt, G. Engström Nylén, A. Forsberg, B. (2017). Health Impact of PM10, PM2.5 and Black Carbon Exposure Due to Different Source Sectors in Stockholm, Gothenburg and Umea, Sweden. *International*

journal of environmental research and public health, 14(7), s. 742. doi: 10.3390/ijerph14070742 (Hämtad 6/11-2020)

Sjöberg, K. Haeger-Eugensson, M. Forsberg, B. Åström, S. Hellsten, S. Tang, L. (2007). *Quantification of population exposure to nitrogen dioxide in Sweden 2005.* (Rapport B1749). Göteborg: Svenska Miljöinstitutet. *https://www.ivl.se/download/18.343dc99d14e8bb0f58b7516/1445515659576/B1749.pdf* (Hämtad 15/11-2020)

Sjöberg, K. Haeger-Eugensson, M. Forsberg, B. Åström, S. Hellsten. Larsson, K. Björk, A. Blomgren, H. (2009). *Quantification of population exposure to PM2.5 and PM10 in Sweden 2005.* (Rapport B 1792). Göteborg: Svenska Miljöinstitutet. (Hämtad 15/11-2020)

Uppsala kommun. (2006). *Åtgärdsprogram för att klara miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar i Uppsala.* https://www.uppsala.se/contentassets/f69d2f47492d4d36af58172998ffaebd/atgardsprogram-for-battre-luftkvalitet-2006.pdf

Uppsala kommun. (2014). *Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar (pm10) i Uppsala* https://www.uppsala.se/contentassets/f69d2f47492d4d36af58172998ffaebd/atgardsprogram-for-battre-luftkvalitet-2014-2021.pdf

Uppsala kommun B (2020). *Rapportering av åtgärdsprogrammet för luft 2019.* https://www.uppsala.se/contentassets/23172faa460e4b2192cc19aedcbfe1e0/atgardsprogram-for-battre-luft-i-uppsala---2019_.pdf (hämtad 12/11-2020)

Yin, Robert. 2007. Fallstudier – Design och genomförande. Uppl. 1:3. Liber, Malmö.