

# CHALMERS



Marknadsanalys för Insplorions luftkvalitetssensor

En studie om marknadens struktur och dynamik

Market Analysis for Insplorion's Air Quality Sensor

A study about the market's structure and dynamics

Kandidatarbete i Industriell ekonomi

TOVE ARRELID

JONATHAN BERGSTRÖM

ELIN FORSBERG

HARALD KONSBERG

JOHAN SJÖBERG

SANDRA SVENSKE-KRISTENSEN

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation

*Avdelningen för Teknik och samhälle*

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2017

Kandidatarbete TEKX04-17-26

TEKX04-17-26

# Marknadsanalys för Insplorions luftkvalitetssensor

En studie om marknadens struktur och dynamik

# Market Analysis for Insplorion's Air Quality Sensor

A study about the market's structure and dynamics

TOVE ARRELID  
JONATHAN BERGSTRÖM  
ELIN FORSBERG  
HARALD KONSBERG  
JOHAN SJÖBERG  
SANDRA SVENSKE-KRISTENSEN



Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2017

Marknadsanalys för Insplorions luftkvalitetssensor  
En studie om marknadens struktur och dynamik

TOVE ARRELID  
JONATHAN BERGSTRÖM  
ELIN FORSBERG  
HARALD KONSBERG  
JOHAN SJÖBERG  
SANDRA SVENSKE-KRISTENSEN

© TOVE ARRELID, JONATHAN BERGSTRÖM, ELIN FORSBERG, HARALD KONSBERG  
JOHAN SJÖBERG, SANDRA SVENSKE-KRISTENSEN, 2017.

Kandidatarbete TEKX04-17-26  
Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
SE-412 96 Göteborg  
Sverige  
Telefon: + 46 (0)31-772 10 00

Formaterad i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X  
Göteborg, Sverige 2017

# Förord

Detta projekt har genomförts under våren 2017 på avdelningen för Teknik och samhälle vid institutionen för Teknikens ekonomi och organisation på Chalmers Tekniska Högskola. Projektet har inneburit nära kontakt och samarbete med näringslivet, vilket tillfört en viktig dimension till vår akademiska utbildning.

Studien är gjord i samarbete med Insplorion och med företagets VD, Patrik Dahlqvist, som kontaktperson. Gruppen vill tacka Patrik för att vi har fått möjlighet att genomföra detta projekt och för att han tagit sig tid att besvara våra frågor och diskutera idéer. Vi vill också tacka Fredrik Hallgren och Andreas Englund på IVL Svenska Miljöinstitutet för deras engagemang och värdefulla insikter om den komplexa marknaden för luftkvalitetssensorer i Europa. Likaså vill vi rikta ett tack till övriga som genom intervjuer och enkäter gett oss sitt perspektiv på luftkvalitetsmätning.

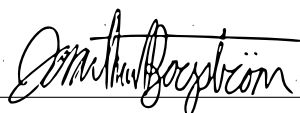
Slutligen vill vi rikta ett speciellt tack till Erik Bohlin som bidragit med vägledning samt värdefulla tips och idéer under projektets gång.

12 maj, 2017

Göteborg



Tove Arrelid



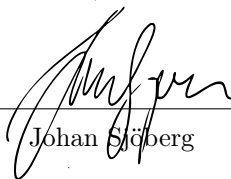
Jonathan Bergström



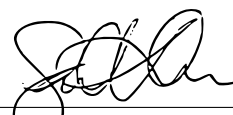
Elin Forsberg



Harald Konsberg



Johan Sjöberg



Sandra Svenske-Kristensen

## Sammanfattning

**Problem:** Luftföroreningar är ett aktuellt problem och dödsfall till följd av dålig luftkvalitet beräknas vara en av de största hälsorelaterade miljöriskerna. Till följd av denna risk efterfrågas allt mer kvantitativ och kvalitativ data om luftkvaliteten i olika sammanhang. Mätutrustningen som används uppfyller ofta inte de krav som marknaden ställer. Insplorion AB, ett företag från Göteborg, utvecklar en ny luftkvalitetssensor som bättre möter marknadens krav. Insplorion önskar veta mer om produktens potentiella kunder och marknad och efterfrågar därmed en marknadsanalys.

**Syfte:** Syftet är att studien skall bidra till en bättre förståelse för marknaden och marknadspotentialen för luftkvalitetssensorer. Ett sådant bidrag kan verka som en vägledning för Insplorion vid utformandet av en affärsmodell och marknadsplan samt i den fortsatta produktutvecklingen. Primärt fokus är att analysera den europeiska marknaden, på vilken sensorn skall användas för kontroll av efterlevnad av utsläppsbestämmelser samt underrättelse till politiska beslutsfattare och allmänheten. Därutöver undersöks övergripande den kinesiska konsumentmarknaden samt bilindustrin, med Volvo Cars som studieobjekt.

**Teoretiskt ramverk:** Det teoretiska ramverket bygger i stor utsträckning på litteratur och kursinnehåll från kurser som ingår i kandidatprogrammet i Industriell Ekonomi på Chalmers Tekniska Högskola. Utgångspunkten i vald teori är en uppdelning av marknaden i makro- och mikronivå. På makronivå studeras politiska, ekonomiska, sociala, teknologiska, miljömässiga och juridiska aspekter. Mikronivån inkorporerar teori om inköpsroller, kundsegmentering samt industri-, konkurrent- och efterfrågeanalys.

**Metod:** Metodansatsen i studien är abduktiv, innebärande att syftet uppnås genom en kombination av teori och empiri. I studien har både kvalitativ och kvantitativ data, primär- och sekundärdata, samlats in för att få en komplett bild av marknaderna. Datainsamlingen av primärdatan har skett genom intervjuer och enkäter som har genomförts både muntligt och via e-mail. Sekundärdatan har samlats in från vetenskapliga rapporter, databaser över statistisk data samt företagsrapporter. Samtliga källor har granskats kritiskt utefter samtidskrav, tendenskritik, beroendekritik och äkthet, som är riktlinjer för valid data.

**Resultat & implikationer:** Slutsatsen är att timingen för Insplorions sensor på den europeiska marknaden är bra. Produkten ligger väl i tiden som ett resultat av ökad medvetenhet och strängare regleringar. Marknaden har tillväxtpotential och Insplorions produkt uppfyller många av de ställda kraven. Därutöver nås slutsatsen att marknaden är komplex: inköpsrollerna är många och överlappande; politik har stor inverkan på marknaden; ackreditering är en komplicerad och långdragen process; konkurrenterna är många och mångsidiga. PM<sub>2,5</sub> samt kvävedioxid identifieras som de föroreningar som är av störst intresse att mäta.

Den kinesiska konsumentmarknaden uppfattas ha hög potential i det att efterfrågan är hög och kundsegmentet stort. Däremot innebär avståndet till marknaden en utmaning för Insplorion. Slutsatsen kring intresset för Insplorions sensor hos Volvo Cars är att det

är relativt lågt i dagsläget, men att det kan finnas potential i framtiden förutsatt en efterfråga från slutkonsumenten.

## Abstract

**Problem:** A current issue today is air pollution. The deaths subsequently caused by air pollution are considered to be one of the major health related environmental hazards. As a consequence, there is an increasing demand for more and better data about air quality in various contexts. The monitoring equipment that is used today does, in technical terms, not often meet the demands of the market. Insplorion AB, a company from Gothenburg, is developing a new air quality sensor that better meets the demands of the market. They wish to know more about the product's potential customers and therefore desire an analysis of their intended markets.

**Aim:** The purpose of the study is to contribute to a better understanding of the air quality sensor market and its potential. This understanding can help guide Insplorion in future product development as well as aid in creation of a business model and plan. The primary focus is to analyse the European market, where the sensor can be used to control compliance with pollution regulations and to inform political decision makers and the general public. Additionally, a general overview of the Chinese consumer market and the car industry, with Volvo Cars as the case target, is conducted.

**Theoretical Framework:** The theoretical framework is to a wide extent based on literature and other content from courses at the bachelor program in Industrial Engineering and Management at Chalmers University of Technology. The studied literature addresses various methods for how to conduct market analyses and contains frameworks for what they should include. Moreover the theoretical framework builds on a division of the markets into macro and micro level. Political, economical, social, technological, environmental and legal aspects are studied at the macro level. The micro level incorporates theory about purchasing roles, customer segmentation as well as industry, competition and demand analysis.

**Method:** The methodology of the study is abductive, which means that the aim is reached through combining theory with empirical data. Throughout the study, both qualitative and quantitative primary and secondary data has been gathered to obtain a complementary perception of the markets. Primary data has been gathered through interviews and questionnaires, which have been conducted orally and by e-mail, while secondary data has been gathered from scientific research papers, databases of statistical data and company reports. All sources have been critically reviewed in terms of the following guidelines for valid data: concurrence requirement, tendency criticism, dependency criticism and authenticity.

**Results & Implications:** The conclusion of the study is that the timing for Insplorion's sensor on the European market is good, due to an increased awareness and stricter regulations. The market has potential for growth and Insplorion's product meets many of the technical demands of the market. Furthermore, it is concluded that the market is complex: there are myriads of purchasing roles which overlap; politics plays an intricate role; accreditation is a complicated and tedious process; there is a plethora of competitors

and they are multifaceted. PM<sub>2.5</sub> and nitrogen dioxide are identified as the pollutants of greatest interest.

The conclusion regarding the Chinese consumer market is that it is perceived to have high potential in terms of high demand and a large customer segment. However, the distance to the market is a challenge for Insplorion. As far as Volvo's interest in Insplorion's sensor goes, it is perceived as relatively low as of today. Nevertheless, provided a switch in demand for air quality systems from Volvo's customers, the market might have potential.



# Innehåll

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                          | <b>1</b>  |
| 1.1      | Bakgrund . . . . .                        | 1         |
| 1.2      | Syfte . . . . .                           | 4         |
| 1.3      | Avgränsningar . . . . .                   | 4         |
| 1.4      | Rapportens disposition . . . . .          | 5         |
| <b>2</b> | <b>Teoretiskt ramverk</b>                 | <b>6</b>  |
| 2.1      | Makromiljö . . . . .                      | 7         |
| 2.1.1    | PESTEL-analys . . . . .                   | 7         |
| 2.2      | Mikromiljö . . . . .                      | 8         |
| 2.2.1    | Inköpsroller . . . . .                    | 9         |
| 2.2.2    | Industrianalys . . . . .                  | 10        |
| 2.2.3    | Konkurrentanalys . . . . .                | 11        |
| 2.2.4    | Efterfrågeanalys . . . . .                | 11        |
| 2.2.5    | Marknadssegmentering . . . . .            | 13        |
| <b>3</b> | <b>Metod</b>                              | <b>14</b> |
| 3.1      | Vetenskapsteori . . . . .                 | 14        |
| 3.2      | Metodansats . . . . .                     | 14        |
| 3.3      | Arbetsprocess . . . . .                   | 15        |
| 3.3.1    | Litteraturstudie . . . . .                | 15        |
| 3.3.2    | Datainsamling . . . . .                   | 16        |
| 3.4      | Genomförande . . . . .                    | 18        |
| 3.4.1    | Primärdata . . . . .                      | 18        |
| 3.4.2    | Sekundärdata . . . . .                    | 21        |
| 3.4.3    | Dataanalys . . . . .                      | 21        |
| 3.4.4    | Källkritik . . . . .                      | 22        |
| <b>4</b> | <b>Analys av den europeiska marknaden</b> | <b>23</b> |
| 4.1      | Makromiljö . . . . .                      | 23        |
| 4.1.1    | PESTEL-analys . . . . .                   | 23        |
| 4.2      | Mikromiljö . . . . .                      | 32        |
| 4.2.1    | Inköpsroller . . . . .                    | 32        |
| 4.2.2    | Industrianalys . . . . .                  | 36        |
| 4.2.3    | Konkurrentanalys . . . . .                | 41        |
| 4.2.4    | Efterfrågeanalys . . . . .                | 42        |
| 4.2.5    | Marknadssegmentering . . . . .            | 45        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>5</b> | <b>Övergripande analys av den kinesiska konsumentmarknaden</b> | <b>52</b> |
| 5.1      | Marknadsklimat . . . . .                                       | 52        |
| 5.2      | Kundsegment . . . . .  | 53        |
| 5.2.1    | Approximation av marknadens storlek . . . . .                  | 54        |
| 5.3      | Framtidsutsikter . . . . .                                     | 55        |
| <b>6</b> | <b>Intresseanalys hos Volvo Cars</b>                           | <b>56</b> |
| 6.1      | Nulägesanalys . . . . .  | 56        |
| 6.2      | Framtidsutsikter . . . . .                                     | 57        |
| <b>7</b> | <b>Slutsats</b>  | <b>59</b> |
| 7.1      | Den europeiska marknaden . . . . .                             | 59        |
| 7.2      | Den kinesiska konsumentmarknaden . . . . .                     | 60        |
| 7.3      | Volvo Cars . . . . .   | 61        |
| 7.4      | Rekommendation . . . . .                                       | 61        |
| <b>8</b> | <b>Kritisk diskussion av studien</b>                           | <b>63</b> |
| 8.1      | Kritisk diskussion av datainsamling . . . . .                  | 63        |
| 8.2      | Kritisk diskussion av analys och slutsats . . . . .            | 64        |
| <b>A</b> | <b>Intervjufrågor – IVL</b>                                    | <b>75</b> |
| <b>B</b> | <b>Intervjufrågor – Volvo Cars</b>                             | <b>77</b> |
| <b>C</b> | <b>Intervjufrågor – Europa</b>                                 | <b>79</b> |
| <b>D</b> | <b>Enkät – email till europeiska aktörer</b>                   | <b>81</b> |
| <b>E</b> | <b>Sensortillverkare</b>                                       | <b>82</b> |
| <b>F</b> | <b>Sekundärdata – segmenteringsvariabler</b>                   | <b>84</b> |

# Ordlista

**Ackreditering:** En process som innebär att sensorer godkänns enligt EU-bestämmelser.

**Bruttonationalprodukt (BNP):** Summan av ett lands totala ekonomiska aktivitet under en given period, vanligtvis ett år.

**Compound Annual Growth Rate (CAGR):** Den genomsnittliga tillväxttakten per år för en investering.

**Differentiator:** En funktion eller annat särdrag som får en produkt att skilja sig från konkurrerande produkter.

**Internet of Things:** En benämning på att föremål, allt från hushållsapparater till byggnader, utrustas med sensorer och kopplas upp mot ett nätverk, för att kontinuerligt samla in och utbyta data.

**Interpolering:** En metod för att visa en approximativ bild av verkligheten genom att data modelleras mellan olika mätpunkter. Detta förutsätter att det finns ett geografiskt samband mellan mätpunkterna.

**Konfirmeringsbias:** En benämning på att omedvetet söka och vara extra uppmärksam på svar som stödjer de ursprungliga teserna.

**Mergingstrategi:** En företagsstrategi som bygger på sammanslutning mellan ursprungligen separata företag.

**Orderkvalificerare:** Funktioner eller andra särdrag som är grundläggande för att en produkt eller tjänst skall vara efterfrågad på marknaden.

**Ordervinnare:** Funktioner eller andra särdrag som är avgörande för kunder och får dessa att konsumera en produkt eller tjänst.

**Original Equipment Manufacturer (OEM):** Ett företag som tillverkar en delkomponent till slutprodukten.

**Open source:** När utveckling av en produkt eller tjänst sker på en öppen plattform, så att alla potentiellt kan vara delaktiga i utvecklingen.

**Pre-development activities:** Aktiviteter inom marknadsföring som syftar till att kartlägga beskriva en marknad med avseende på storlek, tillväxtmöjligheter, målgrupp, efterfrågan samt konkurrenter.

**State of the Art:** Syftar till den bästa möjliga tekniken.

# 1. Inledning

I följande kapitel kommer inledningsvis en bakgrund till studien att presenteras. Denna mynnar sedan ut i ett syfte, som konkretiserar avsikten med studien. Avslutningsvis kommer ett avsnitt om avgränsningar att presenteras, som förtydligar vilka moment och områden som inte behandlas i denna studie men som ändå relaterar till problemet i fråga.

## 1.1 Bakgrund

Den snabba urbanisering som sker globalt leder till höga påfrestningar på stadsmiljöer världen över och det blir därmed av hög prioritet att kunna säkerställa en hälsosam levnadsmiljö. World Health Organization (2014) har länge belyst hälsoriskerna med de halter av luftföroreningar som förekommer på många platser i världen. Samma organisation har uppskattat att antalet dödsfall som direkt kan hänföras till luftföroreningar uppgick till 7 miljoner under år 2012 och menar att luftföroreningar därmed är världens enskilt största miljömässiga hälsorisk. IVL Svenska Miljöinstitutet (2016) beskriver att det i Sverige beräknas dö cirka 5000 personer i förtid på grund av luftföroreningar och för hela Europa är motsvarande siffra 400 000.

Ett viktigt verktyg för att kunna hantera luftföroreningar och kunna sätta in effektiva åtgärder är att kontinuerligt utföra mätningar och rapportera information om den rådande luftkvaliteten, vilket också är ett krav för alla medlemsstater i EU (European Commission, 2016a). För att övervaka att kraven efterlevs samt öka förståelsen av utsläppens effekter ställs höga krav på den mätteknik som används. De tekniker som används i dagsläget går att kategorisera i två typer. Den ena typen är stor och stationär, men har hög tillförlitlighet. Dessa används främst för att övervaka luftkvalitet i stadsmiljöer och exempelvis har Göteborgsregionen fyra fasta mätstationer (Göteborgsregionens Kommunalförbund, 2017). Utifrån data från de fasta mätpunkterna kartläggs sedan områdets utsläpp mer i detalj med hjälp av modelleringsverktyg (Naturvårdsverket, 2017). Den andra typen av mätteknik är sensorer som är portabla och till betydligt lägre pris än de stationära, men ofta på bekostnad av tillförlitligheten. Den här typen kan inte urskilja specifika ämnen utan

bedömer snarare relativt om luftkvaliteten är bra eller dålig. I dagsläget används denna typ av sensor inom mer kommersiella områden (United States Environmental Protection Agency, 2016).

Insplorion AB är ett svenskt aktiebolag med säte i Göteborg som utvecklar och kommersialiserar sin patenterade teknik NanoPlasmonic Sensing, förkortat NPS (Insplorion, 2017a). NPS-tekniken möjliggör att med hög känslighet och robusthet studera kemiska processer på ytor och tunna skikt på nanonivå. Detta gör att tekniken lämpar sig väl till miniaturiserade mätinstrument och sensorer. Bolaget registrerades år 2010, noterades på AktieTorget i mitten av 2015 och har idag sex anställda med spetskompetens inom materialvetenskap, men med varierande bakgrunder som ingenjörer, tekniska doktorer och entreprenörer. Företaget delar in sin verksamhet i två affärsområden - Instruments samt Sensor Systems. Den första syftar till att driva utveckling och försäljning av mätinstrument för generell forskning och utveckling inom nanoteknik. Affärsområdet Sensor Systems syftar till att utveckla industriella tillämpningar av sensorsystem, vilket drivs inom det helägda dotterbolaget Insplorion Sensor Systems AB.

Insplorion är nu i utvecklingsstadiet av en ny produkt inom området Sensor Systems. Produkten är en luftkvalitetssensor med målsättningen att erbjuda precisa mätningar genom små portabla sensorer till en lägre kostnad än vad som tidigare varit möjligt. NPS-tekniken gör det möjligt att mäta flera gaser samtidigt med en och samma sensor, med selektivitet för de vanligaste hälsoskadliga gaserna – inledningsvis kvävedioxid i synnerhet. Produkten möjliggör därmed en effektivare hantering av miljöpåverkan och negativa hälsoeffekter orsakade av luftföroreningar. Insplorions luftkvalitetssensor möjliggör en högupplöst kartläggning av lokala halter luftföroreningar i realtid, vilket bidrar till att beslut kan fattas på god vetenskaplig grund så att effektiva åtgärder kan sättas in (Insplorion, 2016). Således ligger projektet i linje med EU-krav och IVL Svenska Miljöinstitutets vision.

Produkten är under utveckling och beräknas vara färdig inom två år och Insplorion önskar därmed förbereda sig för en lansering. Cooper och Kleinschmidt (1986) har identifierat kritiska faktorer för att produktinnovationer skall nå framgång. En god förståelse för kundens behov och preferenser och att låta detta påverka produktutvecklingen lyfts bland annat fram. Ytterligare nämns vikten av att avgöra den mest attraktiva marknaden för den nya produkten, där hög tillväxtpotential, storlek, långsiktighet och svag konkurrens ses som viktiga element för att produkten skall lyckas. Cooper och Kleinschmidt (1987) har även i sin studie *New products: what separates winners from losers?* studerat vilka faktorer som har starkast korrelation med framgång för en ny produktlansering. En av faktorerna med högst korrelation är att i tidigt utvecklingsstadie göra grundliga marknadsanalyser. Här ingår att skapa en initial överblick av marknaden, men också att utföra mer detaljerade marknadsundersökningar. Insplorion har identifierat följande tre huvudsakliga marknader

för produkten:

1. Kontroll av efterlevnad av utsläppsbestämmelser samt information till allmänheten och politiska beslutsfattare om rådande luftkvalitet
2. Personlig luftkvalitetsmätning
3. Kontroll av luften i fordonskupéer

Barringer (2009) förklarar att om ett företag verkar inom flera marknader är det värdefullt att samtliga inkluderas i en analys. I *Principles of Marketing* beskriver Kotler och Armstrong (2014) vikten av att identifiera och utvärdera nya möjligheter för att därefter kunna etablera strategier och skapa värde utifrån dem. Insplorion har i dagsläget valt att fokusera sin verksamhet på den förstnämnda marknaden ovan och vill nu skapa sig en djupare förståelse för denna (Insplorion, 2016). Barringer (2009) framhåller att det är fördelaktigt att genomföra en mer omfattande analys av den primära marknaden, medan analys av resterande marknader kan begränsas. Vidare förklarar Kotler och Armstrong (2014) att ett företag kan expandera sin verksamhet genom att hitta nya marknader för en existerande produkt eller utveckla nya produkter. På lång sikt kan det finnas potential på de andra marknaderna och möjlighet att expandera verksamheten. Därmed är det intressant att undersöka dessa, främst för att få en uppfattning om intresse och behov. Nästa steg blir att utföra en marknadsanalys för Insplorions luftkvalitetssensor på de identifierade marknaderna, med primärt fokus på den förstnämnda marknaden.

För den första marknaden, att kontrollera och informera om rådande luftkvalitet, ser Insplorion en möjlighet att deras luftkvalitetssensor kan användas inom bland annat stads- och trafikplanering. De har som målsättning att ingå i samarbetsprojekt inom EU där de i nuläget har börjat etablera kontakter. Därmed ligger det närmast till hands att i detta skede, för den förstnämnda marknaden, främst analysera den europeiska marknaden och hur aktörer inom Europa förhåller sig till luftkvalitetsmätning. Denna marknad kommer i fortsättningen benämnas *den europeiska marknaden*.

Konsumentmarknaden för luftkvalitetsutrustning väntas ha högst årlig tillväxttakt inom Asien- och Stillahavsområdet enligt två prognoser utförda av MarketsandMarkets (2016) respektive P&S Market Research (2016). Framförallt Kina har identifierats som ett land med höga utsläpps- och föroreningsnivåer, samtidigt som urbanisering sker i allt högre takt i landet. De privata konsumenterna blir dessutom allt mer oroliga över sin hälsa. Med bakgrund i detta har analysen av den privata konsumentmarknaden fokuserat på den kinesiska marknaden.

För den tredje marknaden, kontroll av luftmiljön i fordonskupéer, blir det av intresse att ta reda på hur fordonstillverkare hanterar detta idag. Inom bilindustrin menar Hooper (2010) att miljöfokus främst har varit på minskad bränsleförbrukning, men att luftkvaliteten inne i fordonskupén blir allt viktigare. Det blir därmed av intresse att kartlägga vilken teknik

som används för mätning av luftkvalitet idag och hur möjligheterna ser ut att ta sig in på denna marknad. För denna analys har Volvo Cars valts ut som studieobjekt med anledning av dess strategiska närhet, men även då Volvos kärnvärden innefattar säkerhet, kvalitet och miljö vilka kan förbättras med hjälp av en luftkvalitetssensor. Företaget konkurrerar med andra premiumtillverkare som har jämförbara *orderkvalificerare* och *ordervinnare*. Detta är fördelaktigt då paralleller för liknande fordonstillverkare på samma marknad kan dras.

Studien i sin helhet ämnar kartlägga och identifiera möjligheter för sensorn primärt på den första marknaden, men de två andra marknaderna kommer också att överblickas för att underlätta för företaget om det i ett senare skede vill bredda verksamheten. Därmed är studien av intresse för uppdragsgivaren Insplorion och skall verka som en vägledning för den fortsatta produktutvecklingen. Marknadsanalysen kommer att vara ett stöd för skapandet av en affärs- och marknadsstrategi inför en produktlansering. Vidare anses resultaten av denna undersökning ha andra intressenter både på lokal, regional och global nivå. Mer specifikt berörs intressenter som verkar för en hållbar miljö och vars målsättning är att med korrekt data vidta åtgärder som effektivt hanterar luftföroreningar och reducerar hälsorisker. Studien är även intressant ur ett vetenskapligt perspektiv då den redogör för hur teoretiska modeller kan appliceras i praktiken.

## 1.2 Syfte

*Syftet är att studien skall bidra till en bättre förståelse för marknaden och marknadspotentialen för luftkvalitetssensorer. Ett sådant bidrag kan verka som en vägledning för Insplorion vid utformandet av en affärsmodell och marknadsplan samt i den fortsatta produktutvecklingen.*

Ett delsyfte med denna studie är därmed att undersöka marknaden för Insplorions luftkvalitetssensor i form av en djupgående analys av den europeiska marknaden för övervakning av luftkvalitet. Ytterligare ett delsyfte är att skapa en överblick över potentialen för Insplorions luftkvalitetssensor på den kinesiska konsumentmarknaden samt undersöka intresset för nya luftkvalitetssensorer i fordon från Volvo Cars.

## 1.3 Avgränsningar

Den information om Insplorions luftkvalitetssensor som används i rapporten baseras endast på fakta tillhandahållen av Insplorion. Analys och spekulation gällande den tekniska

utvecklingen av produkten kommer inte att behandlas eftersom denna rapport skall fungera som underlag för Insplorions framtida produktutveckling. Studien ämnar beskriva marknaderna utifrån samtida förutsättningar, såsom de tekniska förutsättningarna i dagsläget.

Endast de tre redan identifierade potentiella marknaderna kartläggs. För att bibehålla ett smalare fokus i rapporten görs inga ansatser till att hitta nya marknader. Läsaren bör däremot vara medveten om att sådana kan existera.

I analysen tillämpas en Market Opportunity Analysis. Detta är ett ramverk för hur en marknad kan analyseras på mikronivå. En sådan analys består ursprungligen av fem delar varav en av dessa, distributionsanalysen, inte kommer behandlas i denna studie. Anledningen är den att detta kräver en klargjord affärsstrategin kring produktens utformning.

## 1.4 Rapportens disposition

Rapporten är disponerad på följande sätt: *2. Teoretiskt ramverk* lägger grunden för studien genom att med utgångspunkt i akademisk teori konkretisera vilka faktorer som är av vikt för att uppfylla rapportens syfte, samt vad dessa inkluderar. Detta följs av *3. Metod*, där studiens metod och arbetsprocess återges tillsammans med en beskrivning av hur datainsamling, tillämpning av teori samt analys har skett. Därefter presenteras tre olika analyskapitel, varav *4. Analys av den europeiska marknaden* är den mest omfattande. Vidare analyseras de två delmarknaderna mer övergripande i avsnitt *5. Övergripande analys av den kinesiska konsumentmarknaden* samt *6. Intresseanalys hos Volvo Cars*. Analysavsnitten leder fram till *7. Slutsats* där slutsatserna från respektive marknad presenteras och vägs samman till en rekommendation till Insplorion. Avslutningsvis diskuteras eventuell kritik och felkällor i *8. Kritisk diskussion av studien*.



## 2. Teoretiskt ramverk

Det teoretiska ramverket lägger grunden för studien genom att med utgångspunkt i akademisk teori konkretisera vilka faktorer som är av vikt för att uppfylla rapportens syfte, samt vad dessa inkluderar. För att lyckas med lansering och försäljning av sin produkt eller tjänst är det första steget att göra en marknadsanalys.

På en marknad finns det ett flertal faktorer som påverkar företags förmåga att bemöta kunders behov. Kotler och Armstrong (2014) förklarar att en god förståelse för dessa innebär att utmaningar och möjligheter kan identifieras och på så vis ökar sannolikheten för framgång. För att skapa denna förståelse krävs en analys av företagens omgivande miljö, vilken Kotler och Armstrong (2014) delar upp i en makro- respektive mikromiljö. Makromiljön definieras av samhällskrafter som påverkar mikromiljön medan mikromiljön omfattar krafter direkt kopplade till en marknad. Lekvall och Wahlbin (2007) förklarar att den omgivande miljön påverkar företags möjligheter att bli framgångsrika. Vidare delar författarna in den omgivande miljön i en samhälls- och affärsmiljö. I den indelningen omfattar samhällsmiljön samma variabler som i Kotler och Armstrongs (2014) makromiljö, medan affärsmiljön behandlar den omgivning som verksamheten befinner sig i. En annan ansats att kategorisera ett företags omgivande miljö görs av Johnson, Scholes och Whittington (2008) som använder sig av begreppen makromiljö, industri och sektor samt konkurrenter och marknad.

Ett företag kan normalt sett inte påverka sin omgivande miljö men Lynch (2006) menar att en god förståelse för sin omgivning skapar förutsättningar för att fatta lönsamma beslut. Trots att olika terminologi används för uppdelningen och att uppdelningen görs olika, lyfter samtliga författare samma ingående komponenter. I denna studie delas den omgivande miljön in i makro respektive mikromiljö, där mikromiljön innefattar både industri, konkurrenter och marknad.

## 2.1 Makromiljö

Makromiljön omfattar de krafter som inte är direkt kopplade till den aktuella marknaden, men som trots det påverkar företagets förutsättningar. Enligt Lynch (2006) är det av vikt att erhålla en god förståelse för makromiljön och hur omgivande faktorer påverkar organisationen och dess strategier. För att uppnå en sådan förståelse bör först de relevanta faktorerna identifieras, vilka sedan ligger till grund för analysen av marknadsklimatet på makronivå.

### 2.1.1 PESTEL-analys

För att undersöka marknaden ur ett makroperspektiv kan en PESTEL-analys genomföras. Lynch (2006) beskriver att en sådan analys avgränsar studien till ett begränsat antal centrala variabler som undersöks mer djupgående. Variablerna omfattar politiska, ekonomiska, sociala, teknologiska, miljörelaterade samt juridiska dimensioner av marknadsklimatet som ligger till grund för utvärderingen av makromiljön. De sex faktorerna som innefattas i en PESTEL-analys beskrivs av Kotler och Armstrong (2014) enligt följande:

**Politiska faktorer:** Ett företags möjligheter till olika beslut påverkas starkt av utvecklingar som sker i det politiska sammanhanget. Lagar och direktiv begränsar vad företag får göra i syfte att skydda såväl företag som konsumenter. Det politiska klimat som råder kan också spegla vad som anses acceptabelt i samhället.

**Ekonomiska faktorer:** De ekonomiska faktorerna är högst relevant eftersom det måste finnas ett ekonomiskt intresse hos kunderna. Faktorer inkluderar bland annat vad som påverkar kundernas köpkraft och konsumtion men också inkomstfördelning och vilken typ av konjunktur som råder.

**Sociala faktorer:** De sociala faktorerna innefattar krafter som påverkar värderingar, uppfattningar och beteenden i samhället. Dessa påverkar i sin tur hur kunder bygger relationer och fattar beslut. De sociala faktorerna tar sig uttryck i hur folket uppfattar varandra, sig själva och organisationer samt deras syn på samhället, naturen och omvärlden.

**Teknologiska faktorer:** De teknologiska faktorerna är snabbvärliga och kan på kort tid skapa stora förändringar. Den teknologiska utvecklingen resulterar i att nya marknader skapas kontinuerligt. Om inte hänsyn tas till den snabba teknologiska utvecklingen innebär det en risk att felaktiga prioriteringar och analyser görs, vilket kan få negativa konsekvenser.

**Miljöfaktorer:** Miljöfaktorerna som bör undersökas berör den fysiska miljön och det klimat där de potentiella kunderna befinner sig. Dessutom innebär en ökad kunskap om

miljöeffekter bland konsumenter ett allt större fokus på ekologisk hållbarhet och gör att kraven på företagen höjs, vilket också stöds av Gadenne, Kennedy och McKeiver (2009).

**Juridiska faktorer:** Lagar och regler utmynnar i krav och restriktioner som företag måste förhålla sig till, vilket påverkar deras handlingsutrymme. Dessa lagar kan vara såväl nationella, såsom immateriella rättigheter, som internationella, exempelvis lagar kring mänskliga rättigheter. Dessutom finns det regler som är till för att skydda samhällets intressen samt miljön.

Lynch (2006) argumenterar för att identifiera och djupare analysera ett begränsat antal faktorer som är relevanta för den specifika marknaden istället för att bearbeta alla tänkbara aspekter. Utifrån ovan definitioner och med koppling till de olika faktorerna, som enligt Lynch (2006) ingår i en PESTEL-analys, har variablerna i tabell 2.1 valts ut för djupare analys.

*Tabell 2.1: Utvalda PESTEL-faktorer (Lynch, 2006).*

|                      |                    |                           |
|----------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>Politiska:</b>    | <b>Ekonomiska:</b> | <b>Sociala:</b>           |
| EUs influenser       | BNP och tillväxt   | Urbanisering              |
| Politiskt klimat     | EU finansiering    | Utbildningsnivå           |
| Maktfördelning       | Miljöbudget        | Miljö- & hälsomedvetenhet |
| <b>Teknologiska:</b> | <b>Miljö:</b>      | <b>Juridiska:</b>         |
| Betydelsen av data   | Luftproblem        | Lagar & direktiv          |
| Patent               | Föroreningshalter  | Ackreditering             |
| Digitalisering       | Utsläppskällor     |                           |

## 2.2 Mikromiljö

Mikromiljön består av faktorer som inkluderas i, och beror av, den aktuella marknaden. Den står därmed i direkt relation till företagets förutsättningar gällande försäljning och fortlevnad. Kotler och Armstrong (2014) förklarar att faktorerna direkt påverkar företagets möjligheter att möta kundernas behov. Genom att identifiera dessa faktorer kan företagets strategi anpassas för att möta marknadens utmaningar samt utnyttja dess möjligheter.

En Market Opportunity Analysis kan tillämpas för att identifiera de faktorer som påverkar ett företags förmåga att leva upp till kundernas förväntningar och utgör därmed en bra analys för mikromiljön. Det finns olika sätt att utforma en sådan analys och denna studie

baseras på en modell som Kuada (2008) presenterar i *International Market Analysis*. Författaren beskriver fem faktorer som påverkar marknadspotentialen: efterfrågan, industrin, konkurrens, segmentering samt distributionskanaler. Den sistnämnda anses inte relevant för denna rapport vilket motiveras i avsnitt 1.3. *Avgränsningar*. Därtill studeras vilka inköpsroller som olika aktörer på marknaden kan inta vid anskaffning av luftkvalitetssensorer, med utgångspunkt i Granstrands (2016) modell. Dessa fem områden presenteras i detalj nedan och anses tillsammans ge en heltäckande överblick av marknadspotentialen ur ett mikroperspektiv.

### 2.2.1 Inköpsroller

Granstrand (2016) lyfter fram två övergripande analyser som skall inkluderas i en marknadsanalys. Den första berör olika inköpsförutsättningar och den andra behandlar konkurrenter. Vidare betonas vikten av att dessa genomförs extra noggrant om produkten i fråga är ny på marknaden. Det bakomliggande syftet med en analys av inköpsförutsättningar är att identifiera olika typer av inköpsroller. Ett flertal parter såsom managers, ingenjörer och inköpsansvariga är ofta involverade i anskaffningsbeslut. Granstrand (2016) förklarar att istället för att enbart tala om en enskild köpare är det relevant att tala om en så kallad decision making unit, vilket också benämns av Anderson, Narus och Narayandas (2009) som ett buying center.

Anderson m. fl. (2009) definierar ett buying center som alla anställda som på något sätt engageras i inköpsprocessen av en vara eller tjänst. Antalet enheter och beslutsfattare som involveras i processen är en funktion av inköpets karaktär i termer av betydelse och risk. Inköpsrollernas relativa påverkningsgrad beror ofta på om inköpet är ett rutinärendet eller av mer oprövad karaktär (Anderson m. fl., 2009; Lewin & Donthu, 2005). Besluten färgas av såväl personliga angelägenheter som organisatoriska mål och de inte sällan invecklade organisationsstrukturerna sätter ramarna för beslutsprocessen. Detta innebär att den mänskliga faktorn har ett visst inflytande i och med att de avgörande besluten fattas av individer med skilda arbetsroller, varierande erfarenheter och olika ambitionsnivåer (Kotler, Keller, Brady, Goodman & Hansen, 2009; Sheth, 1973). Genom att tidigt identifiera och särskilja inköpsroller och dess innehavare kan värdefull information erhållas och användas för att skraddarsy marknadserbjudandet.

Relationen till produkten såväl som inflytandet i beslutsfattandet varierar mellan aktörerna och en enskild aktör kan representera flera roller samtidigt. De behöver därmed inte begränsas till organisationen utan kan förekomma externt; däribland tjänstemän, konsulter och tekniska rådgivare (Kotler m. fl., 2009). Granstrand (2016) presenterar fyra övergripande roller som de involverade parterna kan anta vilka presenteras i tabell 2.2

Tabell 2.2: Fyra typer av inköpsroller enligt Granstrand (2016).

---

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Kunden</b>      | finansierar inköpet av produkten       |
| <b>Köparen</b>     | är ytterst ansvarig för inköpsbeslutet |
| <b>Användaren</b>  | utnyttjar och brukar produkten         |
| <b>Influerares</b> | har möjlighet att påverka beslutet     |

---

Granstrand (2016) förklarar att när det handlar om industriell marknadsföring sträcker sig aktörerna vanligtvis från interna individer till externa organisationer, och nätverket inom vilket de interagerar är ofta komplext. Kunskap om när i beslutsprocessen olika parter involveras samt deras respektive inflytande, ger insikt i hur marknadsföringen på ett strategiskt sätt skall kunna utformas. Vidare skall en analys av inköpsroller definiera vilka kriterier som prioriteras av respektive roll. Här ingår att försöka identifiera i vilken grad olika egenskaper hos produkten påverkar aktörernas utvärdering av erbjudandet.

## 2.2.2 Industrialanalys

Ett företags framgång är inte enbart beroende av att det finns en marknad och en efterfrågan på den erbjudna produkten eller tjänsten. Kuada (2008) förklarar att det också är en följd av hur väl andra företag presterar på marknaden. Detta kan utvärderas genom att fokusera på industrin i sin helhet och undersöka relationen mellan olika faktorer och krafter som driver och karaktäriserar företag verksamma inom industrin. Barringer (2009) definierar en industri som en grupp företag som producerar liknande varor eller tjänster. För att en organisation skall kunna fokusera på ett specifikt kundsegment inom en industri krävs initialt en övergripande förståelse för industrin i sin helhet.

Enligt Barringer (2009) skall en industrialanalys påbörjas genom att definiera industrin i sig. En snäv avgränsning rekommenderas, som vid behov kan vidgas till ett bredare perspektiv vid analys av marknadstrender. Vidare beskrivs hur industristorleken, tillväxttakten samt framtida försäljning kan beräknas. Data skall hämtas under en längre tidsperiod för att underlätta identifieringen av trender. Storleken mäts vanligtvis i monetära termer och tillväxttakten i procent. Den förväntade försäljningen kan antingen erhållas från publicerade rapporter, alternativt kan historisk trenddata ligga till grund för uppskattningar.

Barringer (2009) förklarar att industrin kan karakteriseras genom att den först placeras ut på en skala från koncentrerad till fragmenterad. En koncentrerad industri består av ett fåtal större aktörer medan en fragmenterad utgörs av ett större antal mindre företag. Utifrån konstellationen av de involverade företagen kan ett antal framgångsfaktorer identifieras.

Varje industri har vanligtvis mellan sex och tio framgångsfaktorer som belyser förmågorna som framgångsrika företag inom industrin besitter.

### 2.2.3 Konkurrentanalys

För att få förståelse för företagets omgivande miljö samt en bra bild av hur förutsättningarna för lyckad försäljning ser ut på marknaden understryker Kuada (2008) vikten av att undersöka befintliga samt potentiella konkurrenter. Granstrand (2016) delar upp konkurrens i fem olika nivåer (se tabell 2.3) varav den första är generisk konkurrens. Det innebär att potentiella kunder har en begränsad budget som företag konkurrerar om. Den andra nivån berör hur nytt erbjudandet är, då äldre produkter och tjänster tenderar att ersättas av nyare versioner. Nivå tre innefattar konkurrens mellan olika tekniska egenskaper hos produkter eller tjänster med samma funktioner och nivå fyra konkurrens mellan olika system hos produkter eller tjänster som uppfyller samma behov. Den femte och sista är konkurrens på varumärkesnivå, vilket först blir aktuellt när erbjudandet når mognadsfasen. Kuada (2008) beskriver konkurrens mer sammanfattande med tre nivåer, där Granstrands andra, tredje och fjärde nivå inkluderas i vad som benämns som produktnivå. Enligt Kuada (2008) beror konkurrensnivåerna på hur marknaden ser ut men också på var i produktlivscykeln produkten befinner sig. Varumärkeskonkurrens.

*Tabell 2.3: Fem nivåer av konkurrens enligt Granstrand (2016).*

---

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Budget</b>       | Samtliga produkter och tjänster konkurrerar om kundernas begränsade budget.                               |
| <b>Generationer</b> | Nya produkter och tjänster ersätter tidigare generationer.  |
| <b>Substitut</b>    | Skilda teknologier med syfte att fylla samma funktion konkurrerar med varandra.                           |
| <b>System</b>       | Olika system konkurrerar i syfte att etablera en standard kring vilken andra producenter använder sig av. |
| <b>Varumärken</b>   | Konkurrens mellan produkter och tjänster från olika tillverkare.  |

---

### 2.2.4 Efterfrågeanalys

Efterfrågeanalysen ämnar skapa en förståelse för potentiella kunder genom en kartläggning över vilka emissioner kunder önskar mäta samt vilka produktfunktioner som efterfrågas. Storleken på efterfrågan avgör marknadens potential. Den totala marknadspotentialen definieras av Kotler m. fl. (2009) som den maximala försäljningsvolymen tillgänglig för

samtliga företag inom en industri, under en given tidsperiod och under en given nivå av marknadsföring. Anderson m. fl. (2009) redogör för fyra grundläggande steg för att prognostisera total efterfrågan: (1) definiera marknaden, (2) dela in efterfrågan efter de huvudsakliga komponenterna, (3) prognostisera vad som driver efterfrågan i respektive segment och (4) utföra en känslighetsanalys. Därmed skapas förståelse för risker och kritiska faktorer som kan komma att påverka efterfrågan.

Potentialen kan enligt Kotler m. fl. (2009) approximeras genom att multiplicera mängden potentiella köpare med det genomsnittliga antalet produkter per köp och varans pris. Det är i första hand mängden potentiella kunder som kan vara svår att uppskatta. Ett möjligt tillvägagångssätt är att utgå från marknads totala population och sedan exkludera, för produkten irrelevanta, grupper baserat på väl valda parametrar. Kotler m. fl. (2009) lyfter fram the chain-ratio metod som en tillämpning av denna logik. Metoden syftar till att multiplicera en initial mängd av potentiella köpare med ett antal procentsatser motsvarande relevanta segmenteringsvariabler, såsom ålder, inkomst och utbildningsnivå.

Granstrand (2016) beskriver två förenklade sekventiella processer, genom vilka innovation uppstår. Den ena källan till innovation grundar sig i teknologiska framsteg som resulterar i utveckling, tillverkning och sedan marknadsföring. Detta benämns vanligtvis technology push. Den andra modellen beskriver det motsatta förloppet där innovation föds ur ett marknadsbehov och refereras till som market pull. Dessa två modeller är förenklingar av verkligheten och Granstrand (2016) ger också förslag på en mer verklighetstrogen interaktiv modell som beskriver innovation som en mer komplex och iterativ process med influenser från såväl marknaden som konkurrenter. Efterfrågan spelar med andra ord en avgörande roll för innovation. Det finns olika varianter av efterfrågan. Kuada (2008) definierar tre olika typer:

1. **Outvecklad efterfrågan:** En efterfråga som förväntas existera i framtiden. En anledning kan vara att det idag finns behov men inte tillräckligt med köpkraft för att tillgodose behovet.
2. **Latent efterfrågan:** En efterfråga som finns men som inte tillgodoses. Anledningen kan vara att inget företag ännu har upptäckt efterfrågan alternativt att efterfrågan kvävs av politiska regleringar.
3. **Nuvarande efterfrågan:** Den nuvarande efterfrågan är vad kunder är beredda att betala för. Denna nivå kan ligga över dagens konsumtionsnivå om brister i marknadssystemet leder till att hela efterfrågan inte tillgodoses.

## 2.2.5 Marknadssegmentering

Att fastställa och definiera marknadssegment är enligt Anderson m. fl. (2009) fundamentalt för att kunna urskilja den målgrupp som är av störst intresse. Att dela in marknaden enligt liknande preferenser samt definiera skillnader mellan olika grupper ger en vägledning för hur stor efterfrågan är, vilka anpassningar som är av vikt samt vilka insatser som krävs för att nå ut till målsegmentet.

Kuada (2008) beskriver att marknadssegmentering innebär en indelning av marknaden i distinkta kategorier med målsättningen att definiera en målmarknad. Detta kan göras genom att definiera segmenteringsvariabler antingen före eller efter datainsamlingen. Även Choffray och Lilien (1980) betonar vikten av marknadssegmentering för att kunna skapa en marknadsplan, men att en sådan segmentering av industriella kunder ofta baseras på skillnader i kundernas inköpsroller och beslutande enheter. De menar däremot att en sådan segmentering tenderar att vara komplex att analysera och föreslår en alternativ metod. Metoden innebär att först utföra en makrosegmentering där potentiella kunder grupperas utifrån bredare kategorier så som industri, storlek eller geografisk placering. Denna analys kan således till stor del baseras på sekundärdata. Det andra steget är att dela in makrosegmentet på mikronivå utifrån skillnader och likheter i inköpsrollerna hos de potentiella kunderna. Granstrand (2016) lyfter också fram detta angreppssätt. Vidare menar Granstrand (2016) att en marknadssegmentering kan göras enligt många olika modeller och tekniker, och att det nödvändigtvis inte finns ett sätt som är bättre än det andra utan att det snarare anpassas efter den industri företaget verkar i. Industri, kundstorlek, kundbeteende och geografi är exempel på variabler som även Anderson m. fl. (2009) lyfter fram vid en traditionell marknadssegmentering. Anderson m. fl. (2009) menar sedan att en djupare förståelse kan skapas genom en mer detaljerad segmentering med avseende på bland annat applikationsområde, användarsituation, kundkompetens eller kundens affärsprioriteringar. Variablerna kan dock anpassas för mer specifika ändamål, utefter företagens behov.



## 3. Metod

I följande del redogörs för studiens metod och genomförande och återger inledningsvis den bakomliggande teorin. Därefter följer en beskrivning av hur data har samlats in samt hur teorin tillämpats i praktiken och analyserats för de tre respektive marknaderna.

### 3.1 Vetenskapsteori

Bryman (2012) förklarar att kvantitativ forskning utgår från premissen att en objektiv verklighet existerar, vilken kan kartläggas genom statistiska studier av stora datamängder. Målet med en sådan strategi är därmed kvantifierbara och jämförbara resultat. Kvalitativ forskning lägger, till skillnad från dess kvantitativa motpart, vikt vid ord och tolkningar. För denna typ av forskning är det essentiellt att förstå hur individer uppfattar och tolkar verkligheten.

Denna studie har ämnat skapa en förståelse för potentialen och den rådande uppfattningen inom Insplorions tre identifierade marknader. Av den anledningen har i första hand en kvalitativ ansats tillämpats med syfte att identifiera mönster och personliga attityder gentemot luftkvalitetsmätning. Utifrån Eriksson och Wiedersheim-Pauls (2008) rekommendation att kombinera kvalitativa och kvantitativa studier har även kvantitativa undersökningar gjorts för att erhålla både en bredd och ett djup i analysen. För att kombinera metodansatserna används triangulering, vilket innebär att problemet granskas utifrån flera perspektiv i syfte att stärka validiteten och undvika snedvridning av problemet (Denzin, 1973).

### 3.2 Metodansats

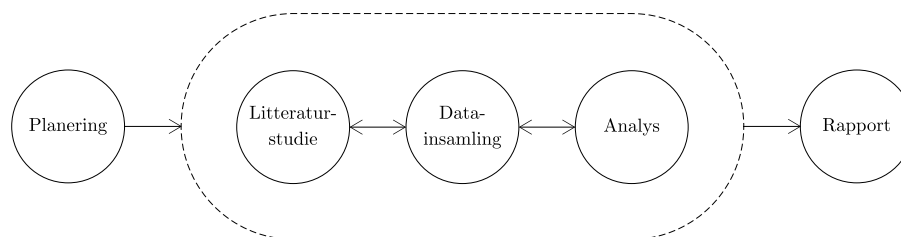
Eriksson och Wiedersheim-Paul (2008) beskriver att en deduktiv metodansats innebär att hypoteser formuleras utifrån teori och sedan studeras genom observationer av verkligheten.

En induktiv ansats vänder på resonemanget och bygger på att teori och modeller skapas utifrån verkliga observationer. Denna studie är abduktiv, vilket innebär att den kombinerar de ovan nämnda ansatserna. Slutsatser baseras på såväl teori som observationer, vilket underlättar för att uppnå studiens syfte.

Eriksson och Wiedersheim-Paul (2008) poängterar att det är av stor betydelse att kontinuerligt studera den erhållna informationen under projektets gång, varvid den erhållna datan har analyserats parallellt med övrigt arbete. Insamlad data har ställts mot det teoretiska ramverket och har därmed resulterat i nya lärdomar. Observationer, analyser och slutsatser har dokumenteras fortlöpande med utgångspunkt i studiens syfte.

### 3.3 Arbetsprocess

Projektet har följt en arbetsprocess utformad av Eriksson och Wiedersheim-Paul (2008). Studien påbörjades med en problematisering följt av planering, litteraturstudie, datainsamling och en avslutande analys. Arbetet har inte följt en sekventiell process utan snarare ett iterativt förlopp. Detta innebär att tidiga ansatser har modifierats i ljuset av ny information och förändrade förutsättningar, vilket visualiseras i figur 3.1. Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av de ingående momenten.



Figur 3.1: En visualisering av den iterativa arbetsprocessen.

#### 3.3.1 Litteraturstudie

Litteratur som behandlar projektgenomförande och metodik har studerats för att säkerställa att projektet genomförts på ett strukturerat och korrekt sätt med förankring i teorin. Baserat på tidigare kunskaper från relevant kurslitteratur och det stora litterära utbud som tillhandahålls av såväl Chalmers bibliotek och Google Scholar som andra institutioner har en ökad förståelse för ämnet kunnat erhållas. För att undvika att begränsa eller styra

arbetet i en viss riktning och för att skapa en djupare förståelse har litteraturstudien varit en iterativ process och inriktningen har reviderats under arbetets gång.

### 3.3.2 Datainsamling

Såväl primär- som sekundärdata har samlats in i form av intervjuer, enkäter samt öppna datakällor. Samtliga källor har granskats utifrån fyra riktlinjer beskrivna av Eriksson och Wiedersheim-Paul (2008) för att säkerställa god kvalitet:

1. **Samtidskravet** innebär att den information som en studien baseras på skall vara samtida med det som studeras.
2. **Tendenskritik** handlar om att granska författarens subjektiva avsikt med texten och studera innehållet i ljuset av detta.
3. **Beroendekritik** är ett sätt att säkerställa äktheten i information genom att kontrollera innehållet mot flera inbördes oberoende källor.
4. **Äkthet** bygger på att den givna informationen är verklighetstrogen och vetenskapligt korrekt.

#### Intervjuer

Intervjuer används för att öka förståelsen inom ett ämne samt ta del av erfarenheter från personer med god insyn i ämnet. Fördelen med intervjuer är att de kan innehålla såväl kvantitativa som kvalitativa frågor och är på så sätt en flexibel datainsamlingsmetod. Doody och Noonan (2013) förklarar att intervjuer kan delas in i strukturerade, semi-strukturerade och ostrukturerade intervjuer.

Doody och Noonan (2013) beskriver att strukturerade intervjuer består av noggrant utvalda och specifika frågor som följer en tydlig struktur som kontrolleras av intervjuaren. På så sätt erhålls svar som är lätta att jämföra och analysera, samtidigt som risken för subjektivitet och bias reduceras. Respondenten begränsas däremot till de på förhand formulerade frågorna och tillåts inte elaborera vidare. Intervjuaren kan försäkra sig om att samtliga frågor besvaras, men detta kan vara tidskrävande och kräver vanligtvis mycket erfarenhet och skicklighet (A. Williams, 2003).

Doody och Noonan (2013) förklarar att ostrukturerade intervjuer begränsas till ett övergripande ämne och möjliggör flexibilitet i diskussionen genom att tillåta intervjuobjektet att elaborera öppet och fördjupa sig inom sina intressen genom att frågor anpassas utifrån diskussionen. Denna typ av intervju lämpar sig därmed vid ett första anskaffande av översiktlig information. Upplägget ställer däremot höga krav på intervjuaren som ansvarar

för att hålla diskussionen inom rätt omfång och inte falla för subjektiva svar.

Vidare definierar Doody och Noonan (2013) semi-strukturerade intervjuer som en kombination av strukturerade och ostrukturerade intervjuer. Intervjun baseras på en mall med förberedda frågor för att bibehålla struktur. Samtidigt tillåter kombinationen av öppna och slutna frågor intervjuaren att undersöka nya koncept och söka djupare förklaringar inom vissa avseenden.

Intervjuer kan hållas genom personligt möte, över telefon eller internet. Harvey (2011) poängterar däremot att respondenternas svar i telefonintervjuer tenderar att vara mer begränsade jämfört med om intervjun utförs vid ett personligt möte. Av den anledningen kan det vara fördelaktigt att på förhand tagit kontakt med och förbereda intervjuobjektet genom att skicka ut de huvudsakliga frågorna. Detta menar Harvey (2011) också ingjuter mer tillit, varvid kvaliteten på intervjun förbättras.

## **Enkäter**

A. Williams (2003) beskriver enkäter som ett effektivt och ekonomiskt alternativ vid undersökningar av ett stort urval inom ett brett geografiskt område. De svarande erbjuds mer flexibilitet i termer av tid och plats. Därutöver tillåter standardiserade frågor god jämförelse mellan svaren. Det finns däremot ett antal risker med enkäter som bör belysas. Det går inte att försäkra sig om att respondenterna svarar på samtliga frågor eller överhuvudtaget genomför enkätundersökningen, vilket kan leda till en låg svarsfrekvens. Burns och Kho (2015) betonar vikten av att frågorna därför speglar ett tydligt syfte och en definierad urvalspopulation.

För att underlätta förståelse samt undvika missförstånd krävs ett entydigt språk och väl valda formuleringar. A. Williams (2003) menar på att frågorna skall vara korta, tydliga och specifika. Långa och allt för komplicerade frågor kan resultera i tvetydighet och felaktiga svar samt sänka motivationen hos de svarande som kan välja att avstå från att svara. Burns och Kho (2015) rekommenderar att samtliga enkäter genomgår någon form av test för att minska risken för missförstånd.

A. Williams (2003) påpekar att frågorna i en enkät antingen kan vara öppna och tillåta diskussion, alternativt vara slutna med på förhand definierade svarsalternativ. Öppna frågor används för att samla in skilda åsikter och svar från olika individer. De kan däremot vara tidskrävande och svaren kan vara svåra att analysera. Slutna frågor tillåter snabba svar och möjliggör enklare analys.

## 3.4 Genomförande

I följande avsnitt redogörs för hur metodiken har applicerats vid undersökning av de tre identifierade marknaderna samt hur datainsamling och dataanalys har genomförts. Beträffande den kinesiska konsumentmarknaden och intresset hos Volvo Cars har en begränsad tidsperiod spenderats på datainsamling och dataanalys. Detta har skett på uppmaning av Insplorion, då studiens primära fokus är att studera den europeiska marknaden.

Vad gäller den europeiska marknaden har datainsamling av både primär- och sekundärdata genomförts. Primärdatan som har samlats in har erhållits genom intervjuer och enkäter. Genom att datan sammanställts och analyserats i takt med insamlingen blev det enklare att urskilja vad som behöver vidareutvecklas och vad nästkommande fokusområde bör vara.

Eftersom den kinesiska konsumentmarknaden skulle undersökas mer övergripligt har en begränsad mängd primärdata samlats in och analysen har främst baserats på sekundärdata. Då även intresset hos Volvo Cars undersöktes övergripande under en begränsad tidsperiod bestod datainsamlingen främst av en intervju med ansvarig för luftkvalitet i fordonskupéer på Volvo Cars.

### 3.4.1 Primärdata

För att erhålla kvalitativ information har semistrukturerade intervjuer genomförts vid olika tidpunkter under projektets gång. De olika intervjuerna följde inte samma intervjumall då intervjuobjekten hade olika expertisområden och eftersom insamlad data i efterhand gav upphov till nya frågeställningar.

För att komplettera den information som erhållits genom intervjuer skickades en enkät ut via email till totalt 37 mottagare från lika många olika länder. Urvalspopulationen avgränsades till personer som arbetar med luftkvalitet på antingen miljöinstitut eller miljödepartement.

En komplett lista över de personer som intervjuats samt besvarat enkäten presenteras i tabell 3.1. I appendix A, B och C återfinns intervjumallarna för respektive intervju. Den fullständiga enkäten presenteras i appendix D. I avsnitt *Intervjuobjekt* samt *Enkäter* presenteras och motiveras respektive intervjuobjekt ytterligare.

Tabell 3.1: Intervjuobjekt följt av enkätresponder.

| Namn                    | Organisation                                   | Datum             | Ort                     |
|-------------------------|--|-------------------|-------------------------|
| Dr. Bartonova, Alena    | Norwegian Institute for Air Research           | 18 april, 2017    | Kjeller, Norge          |
| Dahlqvist, Partik       | Insplosion                                     | Kontinuerligt     | Göteborg, Sverige       |
| Englund, Andreas        | IVL Svenska Miljöinstitutet                    | 10 mars, 2017     | Göteborg, Sverige       |
| Hallgren, Fredrik       | IVL Svenska Miljöinstitutet                    | 10 mars, 2017     | Göteborg, Sverige       |
| Löfvendahl, Anders      | Volvo Cars                                     | 21 februari, 2017 | Göteborg, Sverige       |
| Matkovic Puljic, Vlatka | Health and Environment Alliance                | 4 april, 2017     | Bryssel, Belgien        |
| Mag. Buxbaum, Iris      | Umweltbundesamt                                | 14 mars, 2017     | Wien, Österrike         |
| Dr. Paatero, Jussi      | Finnish Meteorological Institute               | 21 mars, 2017     | Helsingfors, Finland    |
| Pilipić, Petra          | Croatian Agency for the Environment and Nature | 16 mars, 2017     | Zagreb, Kroatien        |
| Dr. Weber, Rudolf       | Federal Office for the Environment             | 16 mars, 2017     | Berne, Schweiz          |
| N/A                     | Ministry of Agriculture, Food and Environment  | 21 mars, 2017     | Madrid, Spanien         |
| N/A                     | Rijkswaterstaat                                | 20 mars, 2017     | Rijswijk, Nederländerna |

## Intervjuobjekt

Intervjun med Andreas Englund och Fredrik Hallgren från IVL Svenska Miljöinstitutet föreslogs av Insplorions VD, Patrik Dahlkvist. Dahlkvist och Hallgren hade innan denna studie påbörjat diskussion kring ett potentiellt samarbete. IVL Svenska Miljöinstitutet arbetar på bred front med miljöproblem i Sverige och har ett fokusområde inom luftkvalitet, inom vilken Englund och Hallgren arbetar. Eftersom Dahlkvist rekommenderade en intervju med i första hand Hallgren, har intervjuobjektet valts ut subjektivt vilket gör att det kan finnas mer lämpliga intervjuobjekt på IVL för att svara på frågeställningarna. Hallgren valde dock senare att bjuda in även Englund, för att deras expertisområden kompletterade varandra. Detta minskar subjektiviteten i det initiala valet av intervjuobjekt. Hallgren är dataanalytiker och arbetar med sensorer och Internet of Things. Han är projektledare för Miljöväder, ett projekt i Göteborg som syftar till att under en period öka antalet mätstationer, mäta luftföroreningshalterna och presentera dessa i realtid i en mobilapplikation (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2016). Englund är affärsutvecklare på IVL. Tillsammans utgör de ett väl lämpat intervjuobjekt, då de kompletterar varandras expertisområden.

I intervjun med Englund och Hallgren erhöles information om Norska Institutet för Luftforskning, NILU. Englund och Hallgren vidarebefordrade en kontaktperson på NILU som ansågs kunna bistå med information kring den europeiska marknaden. Därmed kontaktades Alena Bartonova, EU-koordinator och forskningsdirektör på NILU, för en intervju. Hon har arbetat med forskningsprojektet CITI-SENSE som pågick i fyra år med syfte att i nio olika europeiska städer involvera befolkningen i luftkvalitetsövervakning

(NILU, 2015). CITI-SENSE är den typ av projekt som Insplorion finner intressant och därmed lämpade sig Bartonova väl för att delta i intervjun.

Intervjun med Bartonova genomfördes per e-mail istället för via ett verbalt kommunikationsmedel med anledning av att hon direkt svarade på många av de frågor som skickades över på förhand. Dessutom förklarade hon att hennes expertisområde eventuellt inte täckte in den europeiska marknaden. Den sistnämnda anledningen gör att Bartonovas lämplighet kan ifrågasättas. Trots det erhöles värdefulla svar och på frågor där hennes kunskap inte räckte till vidarebefordrade hon lämplig information som kunde studeras för att få svar på frågeställningarna.

Health and Environment Alliance (HEAL) är en ideell organisation som arbetar för hälsofrågor inom EU (Health and Environment Alliance, 2017). Arbetet går delvis ut på att samla in information, såsom luftkvalitetsdata, för att sedan presentera detta för beslutsfattare med syfte att påverka policys. Vlatka Matkovic Puljic är ansvarig för hälso- och energifrågor i Balkanområdet på HEAL. Hon kontaktades ursprungligen genom enkätutskicket och bjöds senare in till en längre intervju. Hennes lämplighet att besvara frågor kring den europeiska marknaden i sin helhet kan ifrågasättas, då hon själv förklarade att hennes expertisområde var Balkanområdet och än mer specifikt hur luftföroreningar påverkar hälsa. Intervjun riktades således mer mot Balkanregionen och hälsoaspekten av luftkvalitet. På detta område hade hon omfattande expertis och anses lämplig som intervjuobjekt vid den typen av frågor.

Vid intervjun med Englund och Hallgren erhöles även information om Italiens Institute for Environmental Protection and Research, ISPRA. ISPRA arbetar med miljöskydd genom bland annat forskning, övervakning och kontroll samt utbildning (European Global Ocean Observing System, 2017). Enligt Englund och Hallgren (personlig kommunikation, 10 mars 2016) arbetar ISPRA med *State of the Art* och har god kunskap om den europeiska marknaden. En intervjumall förbereddes, översattes till italienska och skickades via e-mail till Mario Cirillo på ISPRA men återkoppling uteblev och därmed genomfördes ingen intervju.

Anders Löfvendahl arbetar på Volvo Cars i Göteborg och är ansvarig för luftkvalitetssystemen med titeln Function Owner Incoming Air Quality och har sedan han anställdes 1995 arbetat med luftkvalitet under merparten av tiden. Med tanke på hans roll och tidigare erfarenhet på Volvo Cars anses han lämplig som intervjuobjekt inom området.

## Enkäter

Målet med enkätundersökningen var främst att fungera som ett komplement till övrig data genom att bistå med information om respektive europeiskt lands arbete med luftkvalitet. Därmed anses 8 av 37 (22%) besvarade enkäter som ett gott resultat. Å andra sidan innebar den statistiskt sett låga svarsfrekvensen att det blev svårt att dra generella slutsatser från enkätundersökningen. Nedan presenteras de fem enkätfrågorna.

1. From your perspective, could you describe the present work with air quality on a national level?
2. Are there any particular geographical areas/cities of more concern?
3. What measurement technology is being used today?
4. Are there any specific types of pollution that are prioritized?
5. Do you see a growing need of more accurate and widespread measurements?

### 3.4.2 Sekundärdata

Metoden för insamling av sekundärdata var att söka via olika databaser och sökmotorer. Mycket information har hämtats från publikationer och hemsidor av olika miljödepartement och institut. En annan använd källtyp har varit marknadsundersökningar genomförda av analysföretag, såsom MarketsandMarkets och P&S Market Research. Vid insamling av data från öppna datakällor har i största möjliga mån data hämtats från samma källa för att möjliggöra jämförbarhet. Dessa källor inkluderar The World Bank, The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) och The European Environment Agency (EEA). Mycket data har även samlats från vetenskapliga publikationer som hittats via sökning i tidigare nämnda databaser. Dessutom har rapporter från case-studier använts.

### 3.4.3 Dataanalys

En utmaning med dataanalysen var att abstrahera den data som erhöles från intervjuer och applicera den på marknaden i sin helhet. För att hantera denna utmaning utfördes kompletterande sekundärdatastudier för att validera den information som erhöles under intervjuerna. Ytterligare en utmaning var att analysera hur den insamlade informationen påverkade Insplorions verksamhet. För att hantera dessa utmaningar sammanställdes och analyserades informationen i takt med att data samlades in, vilket gjorde det enklare att komma ihåg i vilka sammanhang som datan presenterades. Analyserna genomfördes främst med hela projektgruppen för att få flera perspektiv på hur datan kopplade till Insplorion.



Datan som erhöles från olika företagsrapporter av marknaden sammanställdes till en form av metaanalys av den totala mängden data. Den europeiska marknaden segmenterades utifrån ett antal identifierade variabler som påverkar konsumenters Willingness to Pay och behov. Uppskattning av variablerna har genomförts på en unisont sätt för att ge jämförbara resultat. De använda variablerna samt motivering till dessa beskrivs närmare i avsnitt 4.2.5. *Marknadssegmentering*. Vidare genomfördes en case-studie där storleken på ett, för Inspiorion, attraktivt kundsegment i Kina uppskattades.

### 3.4.4 Källkritik

Genomgående under insamlandet av data har källorna, från vilka datan har hämtats, granskats enligt ovan beskrivna riktlinjer: samtidskrav, tendenskritik, äkthet samt beroendekritik. Med andra ord innebär detta att varje enskild källa, i möjlig mån, har utvärderats efter: hur aktuell den är; vilken avsikt författarna eller upphovsmakarna har med informationen; samt hur pålitlig och sanningsenlig informationen är. De enskilda källorna har dessutom jämförts med andra oberoende källor. Om en enskild källa har brutit på någon av de första riktlinjerna, har jämförelsen med andra källor kunnat användas för att validera eller förkasta datan.

I datainsamlingen har ett antal äldre källor använts, vilket gör att samtidskravet kan ifrågasättas. För att validera dessa källor har, i möjligaste mån, mer nutida, oberoende källor studerats. Ett exempel på detta är vid användandet av källan Choffray och Lilien (1980), som beskriver marknadssegmentering. Eftersom källan är från 1980, genomfördes samtidsvalidering genom studering av Anderson m. fl. (2009) och Kuada (2008).

I studien har även företagsrapporter kring avsedda marknader använts, vilket potentiellt blir problematiskt enligt riktlinjen om tendenskritik. Det kan finnas skäl att tro att upphovsmakarna till dessa rapporter har en subjektiv avsikt med rapporterna, då deras verksamhet bygger på att sälja sagda rapporter. Det som i detta fallet validerar den data som hämtats ur företagsrapporterna är att flera oberoende företag har nått samma slutsatser kring avsedda marknader. Återigen har riktlinjen kring beroendekritik fått en vågmästarroll. Att företagen dessutom är väletablerade och erkända på sin marknad, tyder på att rapporterna är pålitliga.

## 4. Analys av den europeiska marknaden

I detta kapitel presenteras en analys av den data som samlats in. Analysen är uppbyggd att först behandla marknadsklimatet på en makronivå med hjälp av en PESTEL-analys och sedan på mikronivå genom en analys av inköpsroller samt en Market Opportunity Analysis.

### 4.1 Makromiljö

För att få en översiktlig bild av marknadsklimatet på den europeiska marknaden redogörs för de krafter som påverkar Insplorions förutsättningar. Detta med syfte att skapa förståelse för den omgivande miljön, vilket i sin tur lägger grunden för Insplorions framtida strategi. Analysen över makromiljön kommer att baseras på Lynchs (2006) ramverk för en PESTEL-analys.

#### 4.1.1 PESTEL-analys

PESTEL-analysen genomförs på de utvalda variabler som kopplas till den europeiska marknaden för luftkvalitetssensorer som presenterades i tabell 2.1. Eftersom EU är en betydande aktör på den europeiska marknaden har även EU:s roll analyserats i sammanhanget och hur detta påverkar makromiljön. Analysen lägger grunden för förståelsen av varför marknaden ser ut som den gör i Europa, anledningen till variation mellan länder och klargör vilka faktorer som påverkar marknaden samt vilka förutsättningar som generellt råder i Europa.

#### **Politiska faktorer**

Ur en politisk synpunkt kan Europa ses som delat i och med att vissa länder är med i Europeiska Unionen och andra inte. Nationalencyklopedin (2017b) beskriver Europeiska

Unionen som ett samarbete mellan de 28 ingående länderna där gemensamma beslut och regleringar kan fattas. Besluten kan beröra dels målsättningar och rekommendationer, men även lagar och regler. Det finns även politiska samarbeten som inkluderar länder utanför EU. Ett exempel på detta är Europarådet som är ett samarbete mellan 47 europeiska länder, där gemensamma angelägenheter diskuteras (Britannica Academic, 2017). Även kring miljö finns det ett samarbete mellan 33 länder genom European Environment Agency (EEA) som arbetar med att samordna och utveckla de ingående ländernas olika miljödepartement och institut (European Environment Agency, 2017b). Fördelen med EU-samarbetet är att de beslut som fattas gäller före nationell lagstiftning, vilket innebär att produkter och tjänster som godkänns på EU-nivå når ut till en bredare marknad och behöver inte anpassas efter enskilda länders krav.

John (2001) beskriver att när den politiska styrningen i enskilda länder studeras är det av vikt att titta på hur makten är uppdelad på olika nivåer. Författaren förklarar att varje land har en nationell regering som sätter ramarna för vilka lagar som gäller i ett land, skyddar sin befolkning och ser till att folkets vilja är representerad. Vidare förklaras hur styrningen delas in i lokala regeringar, som täcker ett specifikt område. John (2001) tydliggör att maktens fördelning beror på vilken typ av nationell regering som föreligger och därmed kan den lokala makten variera. Den lokala regeringen i exempelvis de nordiska länderna är mer institutionaliserad och har högre grad av självstyre jämfört med exempelvis Frankrike och Italien, där den nationella regeringen även styr lokalt.

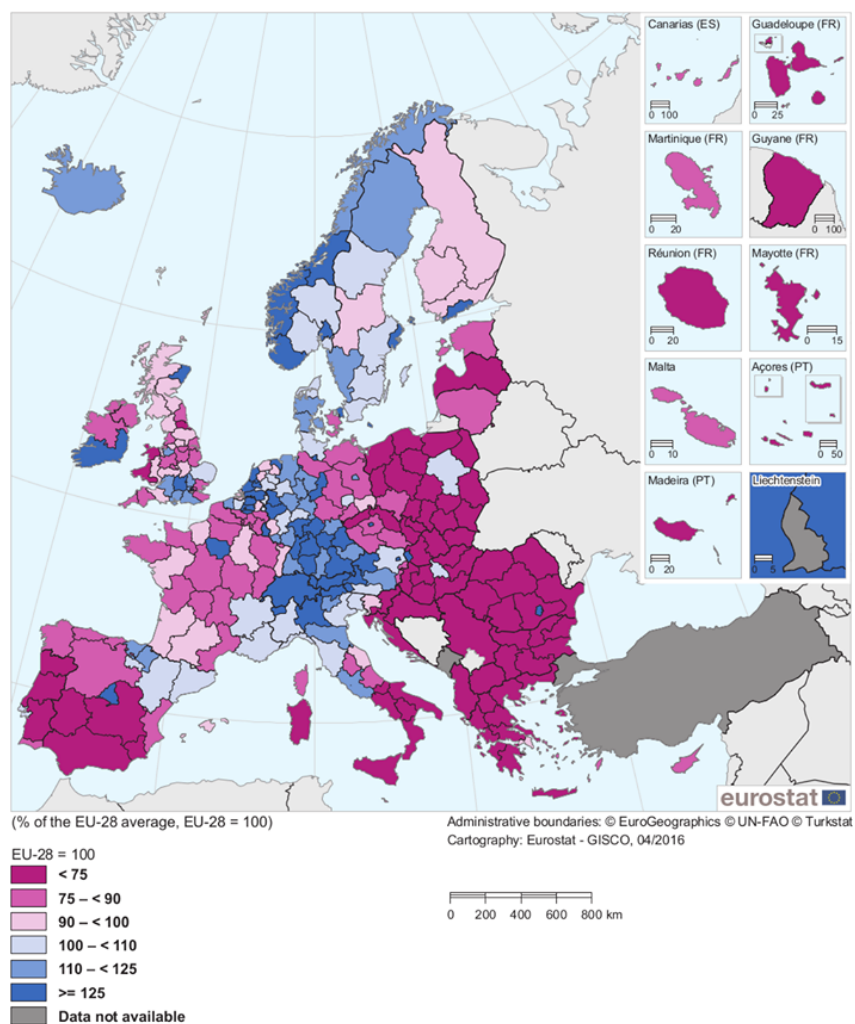
Denna maktuppdelning påverkar i sin tur hur beslut kring miljöövervakning fattas. I Sverige har regeringen fastställt olika gränsvärden för utsläpp i luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477), där det också tydliggörs att kommunerna har ansvar för luftkvalitetsmätning på lokal nivå. I Frankrike krävs däremot att det franska miljödepartementet ackrediterar företag innan de har rätt att utföra mätningar av luftkvalitet på lokal nivå (Airparif, 2010). Alltså fattas besluten på nationell nivå. John (2001) menar att den nationella regeringen har större ansvar att skydda hela befolkningen och se till att varje beslut gynnar alla invånarna, vilket innebär att en produkt kan få snabbare spridning genom hela landet om den är accepterad på den nationella nivån. Av samma anledning kan en hög grad av maktcentralisering däremot leda till att det är svårare att slå sig in på marknaden, eftersom det kan innebära strängare krav samt göra processen mer invecklad.

Aghekyan, Dunham, Repucci och Tucker (2017) menar att ett skifte i det politiska landskapet har börjat ske i Europa, där nationalistiska tendenser blir alltmer framtonade. Vidare beskrivs hur länder mer och mer premierar sina egna agendor och intressen, vilket inte minst kan exemplifieras av Storbritanniens utträde ur EU. Aghekyan m. fl. (2017) menar också att det finns vissa länder som tydligt visar motstånd mot detta skifte, då bland annat det populistiska partiet i Österrike nyligen röstades ned med stor marginal. Ett större nationalistisk fokus med högre individualistiskt fokus kan påverka marknaden

för luftkvalitetssensorer både positivt och negativt. Länder med större miljöproblem kan välja att fokusera på en förbättring, speciellt om det finns stort stöd hos deras väljare. Däremot kan marknaden påverkas negativt i och med ett utträde ur EU, eftersom EU:s krav på luftkvalitetsmätning då försvinner. Dock skall det nämnas att samtliga europeiska länder är demokratier, vilket innebär att folks folkets vilja är avgörande för det politiska klimatet och de frågor som prioriteras. Aghekyan m. fl. (2017) lyfter att det finns regionala skillnader och förändringar, där det i till exempel Balkanregionen har märkts en försämring av de demokratiska processerna och rättsstaten.

## **Ekonomiska faktorer**

Eurostat (2014) förklarar att köpkraft mellan länder där valuta och prisnivå skiljer sig kan jämföras med hjälp av Purchasing Power Standard (PPS), vilket är en artificiell valuta som har samma värde i alla länder. Genomsnittet av medlemsländernas BNP per capita uttryckt i PPS benämns genomsnittet för EU-28 och det aktuella genomsnittet beräknades år 2014 till 27 500 PPS per capita. Figur 4.1 visar variationen i PPS per capita i Europa jämfört med EU-28. I jämförelsen sätts EU-28 genomsnittet som index 100 och varje region uttrycks sedan som en procentsats av detta. De regioner som har 100% eller mer av genomsnittet för EU-28 ligger främst i centrala eller norra Europa. Eurostat (2016) visar på att regionerna som ligger allra högst på skalan har gemensamt att många människor pendlar dit. För att motverka regionala ekonomiska skillnader finns inom EU en Cohesion Policy som allokerar finansiella medel till regioner med lägre procentandel av genomsnittet för EU-28 (Eurostat, 2015). Hög köpkraft i kombination med en större miljömedvetenhet ökar sannolikheten att mer monetära medel går till miljörelaterade frågor, vilket beskrivs djupare i *Sociala faktorer*.



Figur 4.1: Jämförelse mellan europeiska länder i förhållande till BNP per capita i PPS jämfört med EU-28 genomsnittet (Eurostat, 2016).

Moyer, Arnold och Pritzker (2015) beskriver hur BNP är ett av de mest använda måtten på ekonomisk prestation och används i hög utsträckning av såväl politiker som inom affärsvärlden för att fatta beslut och prognostisera framtida tillväxt. Vidare beskrivs att ett högt BNP traditionellt sett indikerar en god ekonomisk aktivitet. Ett ökat BNP brukar associeras till ekonomisk tillväxt vilket indikerar ökad köpkraft hos landets befolkning och marknadsaktörer. Därmed kan olika länder inom Europa ställas mot varandra, för att således indikera vilka länder som har högre BNP och ekonomisk tillväxt än andra och av större intresse för denna marknadsanalys.

Även Fleurbaey (2009) beskriver att BNP är ett mått på ekonomisk aktivitet, men lyfter fram att BNP däremot inte är ett mått för socialt välstånd eller välmående i landet. Carlgren, Eklund och Rockström (2014) debatterar för att BNP som mått är bristfälligt då det endast summerar alla varor och tjänster som ett land producerar under ett år,

men inte tar hänsyn till ny kunskap. Vidare lyfter de att BNP inte tar miljörelaterade kostnader i beaktande och om högre BNP samt exponentiell ekonomisk tillväxt fortsätter att vara målsättningen kommer detta få stora negativa miljökonsekvenser. Därmed är det relevant att även se till hur stor del av ett lands totala statsbudget som ägnas åt miljörelaterade åtgärder.

EU har fastställt att 20% av budgeten 2014–2020 skall ägnas åt miljöåtgärder (European Commission, 2017b). Detta tyder på att EU prioriterar miljö och hållbarhet vilket är positivt för företag som verkar inom denna bransch. Dessutom kan en större miljöbudget indikera att hållbar utveckling sätts i fokus och att det därmed finns en större benägenhet att investera i nya förbättringsmöjligheter och förebyggande åtgärder, vilket skapar möjligheter för Insporion. Skillnaden i miljöbudget mellan olika länder är därför av intresse för att avgöra var det finns högst försäljningspotential.

EU erbjuder även finansiering av projekt och program inom regional utveckling och stadsutveckling, sysselsättning och social integration, jordbruk och landsbygdsutveckling, havsfrågor och fiske, forskning och innovation samt humanitärt bistånd (European Commission, 2017b). Denna finansiering sker via olika fonder och kan yttra sig i form av kontrakt eller bidrag. Ett exempel på ett sådant projekt är CITI-SENSE som varade 2012–2016 med syftet att öka medvetenheten hos Europas befolkning angående miljöfrågor. Detta gjordes genom ett samhällsbaserat övervaknings- och informationssystem av luftkvalitet, som med hjälp av ny teknik möjliggjorde en stor geografisk spridning (NILU, 2015). Eftersom applikationsområdet för Insporions produkt är övervakning av luftkvaliteten finns möjligheten att nå marknaden genom att delta i liknande projekt.

## **Sociala faktorer**

Den genomsnittliga urbaniseringsgraden i Europa är 75%, vilket innebär att drygt en halv miljard människor är bosatta i städer, vilket väntas öka enligt European Environment Agency (2017a). Ländernas urbaniseringsgrad sträcker sig mellan 30–93%. Belgien, Italien, Malta, Storbritannien, Sverige och Tyskland tillhör de länder med högst procentuell andel urbanisering Nationalencyklopedin (2017a). World Health Organization (2016a) beskriver att en hög urbaniseringsgrad innebär att många människor bor på en begränsad yta, vilket i sin tur genererar hög trafiktäthet. Det medför också att en stor del av befolkningen är bosatt vid utsläppskällor och direkt påverkas av luftföroreningar i närområdet. Detta betyder att hälsopåverkan på människor varierar beroende på var de bor. Behovet att övervaka luftkvaliteten för att säkerställa en god levnadsstandard är därför betydligt högre i urbana miljöer än i glesbygden. Påföljden blir en större benägenhet att investera i mer tillförlitlig övervakning och förbättringsåtgärder i dessa områden, vilket motiverar att försäljningspotentialen för luftkvalitetssensorn är större i städer jämfört med glesbygden.

Medvetenhet angående luftkvaliteten är något som ökat de senaste åren och en av de största miljömässiga orosmomenten hos den europeiska befolkningen är luftföroreningar (The European Union, 2017). Människor är inte bara oroliga för den luft de andas, många upplever också hälsoproblem kopplade till den. European Commission (2013) uppger i *Attitudes of Europeans Towards Air Quality* att så mycket som 17% av befolkningen i Europa upplever andningssvårigheter relaterade till luftkvaliteten. Samtidigt tycker 72% att statliga myndigheter inte gör tillräckligt för att underlätta en förbättrad luftkvalitet och 59% känner sig inte tillräckligt informerade om föroreningsnivåer och vad som görs för att minska dessa. Siffrorna tyder på att det finns ett informationsgap, som Insplorions produkt potentiellt kan fylla. European Commission (2013) gör även en jämförelse som visar att personer med högre utbildningsnivå har en högre medvetenhet gällande luftkvalitet. Det kan därmed vara intressant att ta utbildningsnivå i beaktning som en indikation på i vilken utsträckning invånarna i olika regioner önskar överbrygga informationsgapet. Det blir med andra ord en fingervisning för var efterfrågan för produkten kan tänkas vara störst.

Enligt European Commission (2013) spås trenderna i ökad medvetenhet och oro fortsätta växa i takt med att befolkningen och utbildningsnivåerna ökar. Detta innebär även att efterfrågan på produkter och tjänster som förbättrar och informerar om miljön förväntas öka.

## **Teknologiska faktorer**

Magnusson och Nilsson (2014) beskriver att ett ökat teknikanvändande det senaste decenniet har lett till en ökad digitalisering av samhället. Stora mängder data skapas vilken kan innehålla värdefull information för såväl företag som andra samhällsaktörer. Förutom ett snabbare informationsflöde finns även ett större intresse att ta vara på informationen, vilket gör data till en viktig handelsvara. Detta kan innebära möjligheter för Insplorions luftkvalitetssensor då den tillför data om kvaliteten på luften människor andas dagligen. Eftersom det är information som berör så många människor är den av värde för såväl beslutsfattare som privatpersoner.

Samtidigt möjliggör digitaliseringen en global innovationsarena där idéer kan utbytas över landgränser utan större ansträngning (European Environment Agency, 2015). Det innebär att innovationer som för med sig mycket nytta tenderar att spridas i högre hastighet än tidigare (Granstrand, 2016). Detta möjliggör snabb spridning på marknaden om luftkvalitetssensorn når kommersiell framgång och uppfyller kundernas behov.

Enligt European Environment Agency (2015) är det investerarens rädsla för misslyckad implementering som hindrar ny tekniks anammande, då det innebär en ekonomisk risk.

Detsamma gäller städers och länders investeringsbeteende inför ny teknik, där rädslan för misslyckande väger tungt eftersom det påverkar hela samhället och inte endast det enskilda företaget och eventuella inblandade aktörer. Detta är dock något som Insplorion kan dra nytta av då deras luftkvalitetssensor ämnar ha ett lägre pris än dagens lösningar och därmed minskas den ekonomiska risken för investerare.

Ytterligare en aspekt att ta hänsyn till är det faktum att luftkvalitetssensorn, liksom många tekniska produkter, är patenterad. Charlotta Kronblad (personlig kommunikation, 4 oktober 2016), jurist och doktorand inom digitalisering inom affärsjuridik, förklarar att en patentansökan måste göras till varje land där patentet önskas gälla och alltså till det område det skall vara designerat. Vidare förklaras att för den europeiska marknaden är EPO den myndighet som ansvarar för administration av patent för länder i Europa, men det krävs ändå att patentet designeras till samtliga länder. När patentet beviljats varar det i 20 år och därefter kan det finnas möjlighet till en förlängning på fem år. Insplorions NPS-teknik är patenterad och företaget står inför en utmaning när det löper ut (Insplorion, 2017b). Patent innebär att lösningen finns tillgänglig för allmänheten och det finns en risk att detta utnyttjas när produkten inte är skyddad. Det kan vara antingen i områden där patentet inte är designerat, eller när det löper ut och den inte längre är konkurrensskyddad.

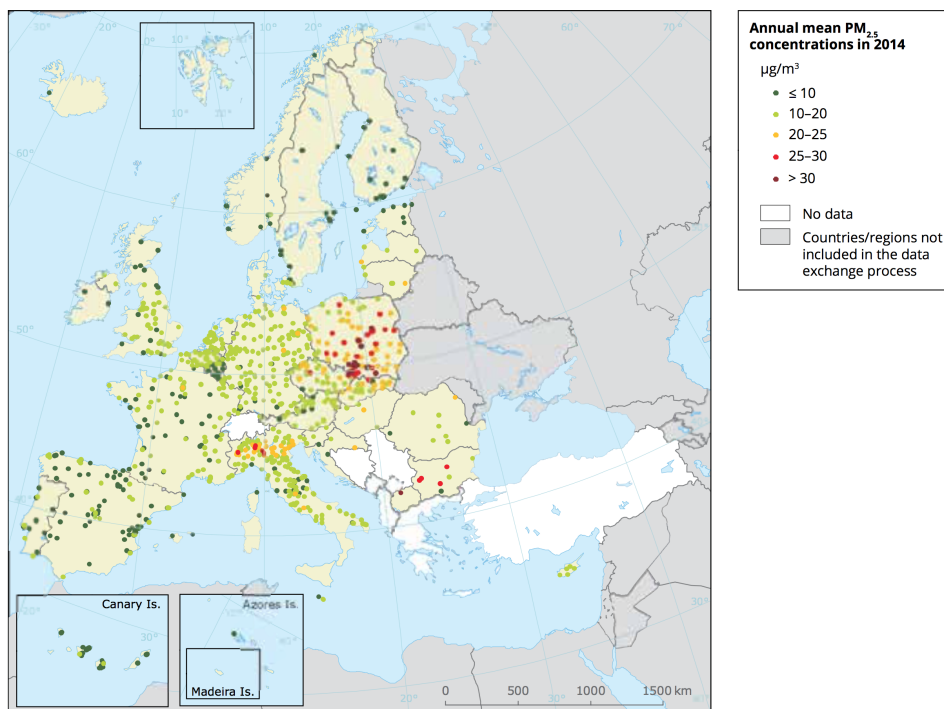
## **Miljöfaktorer**

European Environment Agency (2016) har utvärderat miljösituationen i Europa och identifierat luftföroreningar som ett av de största problemen av flera anledningar. Bland annat lyfts att luftföroreningar är den största miljörelaterade hälsorisken och kan leda till svåra lung-, hjärt- och kärlsjukdomar, men också att höga föroreningshalter skadar ömtåliga ekosystem. Dessutom kan luftföroreningar orsaka skador på byggnader och infrastruktur, samt korrelerar starkt med förändringar i klimatet och global uppvärmning. Eftersom luftföroreningar nämns som ett prioriterat miljöproblem tyder det på att det finns en marknad för att kunna mäta dessa föroreningar.

Enligt European Environment Agency (2016) kan luftföroreningarna delas upp i primära och sekundära luftföroreningar, där primära föroreningar är dem som släpps ut direkt medan sekundära luftföroreningar skapas i reaktion mellan flera olika föroreningar. Vidare beskrivs att den absolut vanligaste källan till luftföroreningar är förbränning och innefattar transport, elproduktion, skräpförbränning samt värmeproduktion. Department for Environment Food and Rural Affairs (2011) har identifierat att luftföroreningars huvudkällor har skiftat från industriutsläpp till att främst orsakas av fordonstrafik. Dessutom ökar trafikutsläppen i motsats till utsläpp från annan förbränning. Detta skifte styrker att det finns ett ökat behov av luftkvalitetssensorer på flera platser än tidigare.

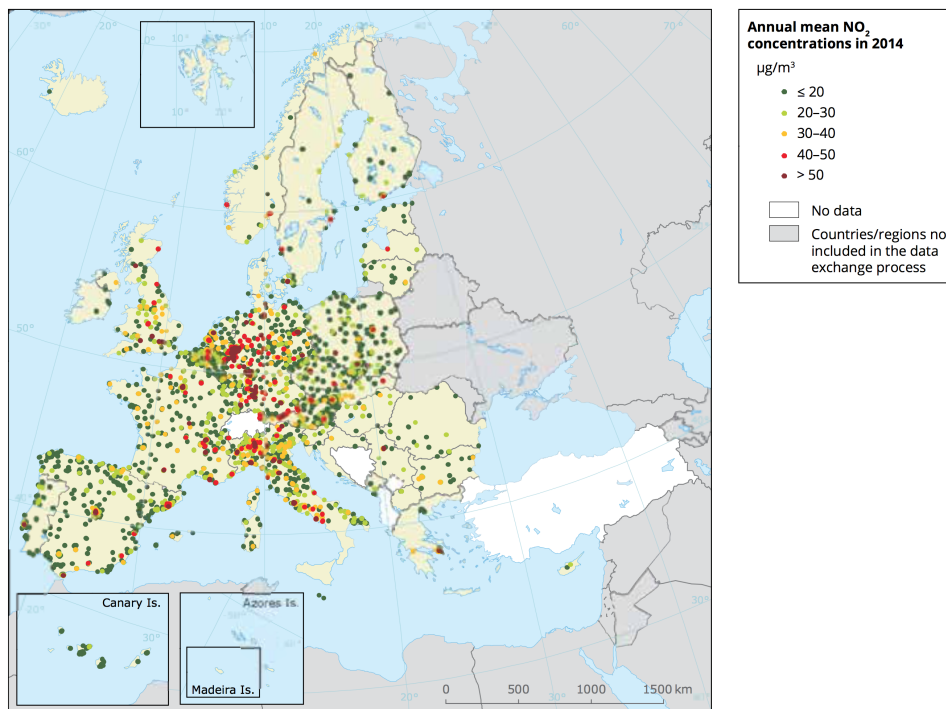


Figur 4.2 visar det årliga genomsnittet av  $PM_{2.5}$ -koncentrationen i Europa år 2014, där de rödfärgade markeringarna visar de mätningar som överskridit EU:s gränsvärden. Partiklar bedöms enligt World Health Organization (2016a) vara den mest hälsoskadliga luftföroreningen och var också den förorening vars regleringar senast skärptes av EU (Council of the European Parliament, 2011). De mätpunkter som inkluderats i figuren är tagna från stationer med över 75% valid data. Utifrån denna figur är det tydligt att koncentrationerna var som högst i Centraleuropa. Dessutom påvisas att i de Skandinaviska länderna samt England, Frankrike och Spanien var nivåerna inte lika höga. Figuren visar även i vilka länder mätpunkterna är mer glest placerade, så som i södra Spanien och Frankrike, samt var det finns fler mätpunkter, där Tyskland är ett exempel. Det kan också noteras att det i vissa områden på Balkan finns en avsaknad av tillförlitliga mätpunkter, men i andra områden en tendens till högre mätvärden, vilket sammanlagt kan tyda på ett starkare behov.



Figur 4.2: 2014 års genomsnitt av  $PM_{2.5}$ -koncentrationer i Europa från stationer med en tillförlitlighet på över 75% (European Environment Agency, 2016).

I figur 4.3 visas det årliga genomsnittet för kvävedioxid i Europa år 2014. Även här visar de rödfärgade markeringarna vilka mätningar som överskridit EU:s gränsvärden. Här visas att höga koncentrationer av föroreningar främst är koncentrerade i större städer, exempelvis Madrid, Paris, London, Milano och Stockholm. I jämförelse med föregående figur 4.2 finns för kvävedioxid fler mätpunkter, vilket kan visa på att behovet av en sensor som kan mäta  $PM_{2.5}$  är större.



Figur 4.3: 2014 års genomsnitt av  $\text{NO}_2$ -koncentrationer i Europa från stationer med en tillförlitlighet på över 75% (European Environment Agency, 2016).

## Legala faktorer

För medlemsländer i Europeiska Unionen är det framförallt EUs direktiv kring luftkvalitet som har stor påverkan, varav det mest centrala är Directive 2008/50/EC (Council of the European Parliament, 2008). Alena Bartonova (personlig kommunikation, 18 april 2017) förklarar att detta direktiv knyter samman tidigare lagstiftning och redogör för en översikt av de krav som ställs på mätningar. Direktivet innefattar bland annat vilka föroreningshalter varje land skall hålla sig under samt vad en eventuell överträdelse innebär. Det finns även lagstiftning kring hur luftkvalitetsmätningar skall ske för inrapportering till EU. De krav som gäller för dessa förklaras i Directive 96/62/EC (Council of the European Parliament, 1996) samt 2011/850/EU (Council of the European Parliament, 2011). Det leder till många likheter i marknadsklimatet för de länder som är med i EU, vilket också innebär att produkten inte behöver anpassas till varje enskilt land i samma utsträckning.

Det finns kriterier som måste uppnås kring mätningarnas noggrannhet och ett av dessa är Framework Directive (Woods, Robinson, Munns, Geertinger & Newstead, 2003). Det redogör för hur de europeiska länderna skall etablera myndigheter för bland annat uppskattning av luftkvalitet samt godkännande av mätinstrument och dess prestanda (Council of the European Parliament, 1996). Neuroth (2003) beskriver att för att data skall kunna jämföras inom samtliga medlemsländer ges direktiv om bland annat nätverksdesign, val av

placering, kvalitetsmål samt ackreditering av utrustning och laboratorium. Detta innebär att om en luftkvalitetssensor ska vara aktuell för mätning på nationell nivå för ett EU-land, med syfte att redovisa data till EU, krävs att sensorn är ackrediterad. Länder har dock möjlighet att ställa strängare krav än vad EU för närvarande gör. Detta kan visa på ett större intresse och vilja att investera i fler samt mer precisa luftkvalitetssensorer. Det kan även vara en möjlighet för länder som vill vara väl förberedda inför skärpta EU krav.

Ett framgångsrikt samarbete mellan länder utanför EU som har lett till en minskning av luftföroreningar är UNECE Convention on Long-range Transboundary Air pollution (UNECE, 1979). För närvarande omfattar överenskommelsen 32 länder (United Nations, 2017). Från att inledningsvis ha varit ett diskussionsforum har konventionen utvecklats till att omfatta olika utsläppsnivåer som ej får överskridas, vilket innebär att det finns en marknad även för länder utanför EU. Denna marknad är inte nödvändigtvis lika kontrollerad eftersom kraven på till exempel ackreditering inte är lika stränga.

## 4.2 Mikromiljö

För att skapa en bättre förståelse för den europeiska marknaden som direkt relaterar till luftkvalitetssensorer utförs en analys av mikromiljön. Denna identifierar och analyserar olika inköpsroller samt skapar en bild av industrin, konkurrenter och efterfrågan. Vidare genomförs en kundsegmentering baserad på olika variabler som relaterar till betalningsvilja och behov.

### 4.2.1 Inköpsroller

I denna analys redogörs för hur ett antal europeiska aktörer, direkt eller indirekt, involveras i anskaffningen av mätinstrument för luftkvalitet. Ett mer övergripande perspektiv har tillämpats för att identifiera olika parter potentiella roller vid inköp av luftkvalitetssensorer, med fokus på förhållandet mellan dessa organisationer.

#### **Influere och kunder**

Den rådande luftkvaliteten oroar européer som ställer allt högre krav på myndigheter och beslutsfattare (European Commission, 2014). Neuroth (2003) poängterar att bevakningen av utsläpp och rådande luftkvalitet är en växande industri. Den ökande miljömedvetenheten har resulterat i allt fler och striktare regleringar som begränsar skadeverkandet på miljön utan att bromsa samhällsutvecklingen. Lagstiftningen inom detta område är ursprungligen

nationell men ansvaret övergår i allt större utsträckning till EU som idag ansvarar för över 70% av regleringarna inom miljöområdet. Det europeiska samarbetet har bidragit till en harmonisering mellan länderna vilket ger enade förutsättningar för alla aktörer. För att åstadkomma ett unisont arbete mellan samtliga medlemsländer krävs tydliga standarder. Bartonova (2017) påvisar att majoriteten av de större europeiska städerna arbetar aktivt med luftkvalitet och får stöd från ett flertal håll. Bland annat lyfts EIONET fram, ett nätverk som bedrivs av EEA (European Environment Agency) och som tillhandahåller stöd åt medlemsländer gällande såväl mätning och utvärdering.

Forskare, experter, inspektörer och beslutsfattare behöver kunna validera informationen för att dra korrekta slutsatser och fatta underbyggda beslut. Jockel (2003) betonar de strängare kraven på mätinstrument då gränsvärdena för utsläpp blir allt hårdare. För att kontrollera att mängden utsläpp håller sig under gränsvärden krävs mätinstrument med tillräckligt bra noggrannhet. En ackreditering är ett sätt att säkerställa kompetensen och kvaliteten hos aktörer och produkter som genererar och tolkar miljödata. Det säkerställer också att en aktör lever upp till satta kvalitetskrav baserade på internationellt accepterade standarder (Bednárová, 2003). Neuroth (2003) förklarar att det Europeiska rådet år 1985 valde att separera arbetet mellan europeiska lagstiftare och privat standardisering. Fördelningen av arbetet är sådant att lagstiftare begränsar sitt arbete till regleringarna, medan standardiseringsorgan utarbetar standarder baserat på den uppnådda tekniska kompetensnivån i samhället. Vidare beskrivs hur de tillsammans tar fram grunden för de policies och direktiv kring standardisering. Woods m. fl. (2003) beskriver hur dessa direktiv fastställer kriterier gällande datakvalitet med syfte att kommissionen kan säkerställa att lagar efterlevs. Kriterierna innehåller bland annat krav på mätningarnas noggrannhet samt minsta mängd validerad data som skall samlas in under ett visst tidsintervall.

Neuroth (2003) förklarar att Comité Européen de Normalisation (CEN) är en kommitté som ansvarar för att ta fram europeiska standarder. Inom CEN ansvarar skilda tekniska kommittéer (TC) för utformningen av standarder inom specifika områden. Vidare förklaras att TC 264 Air Quality omfattar all standardisering kopplad till mätning av luftkvalitet. Dessa standarder har för avsikt att säkerställa kvalitativ och jämförbar data inom hela Europa baserat på unionens gemensamma policies och direktiv. Kommittén består av ett hundratal ideellt verksamma experter, nominerade och hämtade ifrån bland annat industrin och universitetsvärlden. När en standard väl blir publicerad måste samtliga medlemsländer förhålla sig till denna (Woods m. fl., 2003).

The European Cooperation for Accreditation (EA) är ett samarbete mellan ackrediteringsorgan från majoriteten av de europeiska länderna. Bednárová (2003) beskriver att samarbetet har som syfte att etablera riktlinjer och kriterier för ackreditering med ambition att säkerställa tillförlitligheten i de produkter och tjänster som godkänns. EA kan utföra ackreditering inom ett flertal områden, där bland annat kalibrering, testning,

inspektion samt certifiering av produkter och personal ingår. Specifikt i fallet kontinuerlig luftmätning kan ackreditering av instrument ske antingen i Tyskland genom UBA eller i via Storbritanniens internationellt accepterade certifieringsprocedur MCERTS (Newstead, 2003b).

Enligt European Commission (2016b) är The Joint Research Center (JRC) den Europeiska kommissionens interna tjänsteorganisation för forskning och teknisk kunskap. JRC tillhandahåller vetenskaplig och teknisk expertis i syfte att bistå beslutsfattare vid etablerandet av policies. Tillsammans med CEN utvecklar JRC krav och utvärderingsmetoder som ligger till grund för val av teknik vid lagstiftad mätning. I dagsläget utvecklar JRC en open source plattform för att sammanlänka lågkostnadssensorer som används till specialiserade laboratorier, myndigheter samt allmänheten. The European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law (IMPEL) är ett icke-vinstdrivande nätverk av miljömyndigheter från samtliga EU-länder med det primära syftet att bistå med stöd och experthjälp för att den europeiska miljölagstiftningen skall tillämpas och efterlevas (IMPEL, 2017). Nätverket utgör en plattform via vilken makthavare, miljöinspektörer och andra involverade tjänstemän kan utbyta information och erfarenheter samt verka för fortsatt utvecklingsarbete. Stor vikt läggs på inspektioner och miljörelaterade mätningar. IMPEL har konstruerat kvalitetskrav för bevakning och mätning av miljövärden. Det är sedan upp till CEN att utifrån dessa krav utforma standarder som beskriver detaljer för periodisk, manuell och kontinuerlig bevakning (Newstead, 2003a). EU erbjuder ekonomiska stödprogram för forskning där bland annat Horizon 2020 programmet är det största med en budget på nära 80 miljarder euro 2016–2020 (European Commission, 2017a). Samtliga medlemsländer involveras i processen att identifiera projekt och forskningsområden som skall finansieras i framtiden. Bartonova (2017) understryker att EU:s Framework Programs är NILUs huvudsakliga finansieringssystem. Vidare nämns EU:s Cohesion Funds samt Smart Specialization som ytterligare alternativ.

Vallano m. fl. (2012) diskuterar framtidens luftkvalitetsmätning och beskriver hur regeringar och akademiska grupper får lämna plats åt en växande delaktighet från allmänhetens sida vilket går under benämningen participatory monitoring. Forskare, instrumenttillverkare och open source-samhället driver på utvecklingen av flexibla mätinstrument som kostnadseffektivt kan komplettera stationära stationer utspridda intill utsläppskällor. Denna utveckling förstärks i takt med ökade regleringar och statlig finansiering. Det finns ekonomiska fördelar med noggrann och jämförbar mätning av luftkvalitet inom Europa. Samtliga intressenter som berörs av lagstiftningen, däribland instrumenttillverkare, behöver kunna försäkra sig om datans tillförlitlighet. Därutöver ställer allmänheten kontinuerligt högre krav på korrekt och trovärdig miljödata, varför ackreditering av utrustning blir allt mer relevant (Woods m. fl., 2003).

Englund och Hallgren (2017) beskriver att IVL erbjuder en provtagare som kan placeras ut i

en stor mängd och på kort tid samla in lokal information om halten kvävedioxider och ozon, men den insamlade datan analyseras i efterhand, vilket resulterar i ett medelvärde. Deras huvudsakliga kunder är miljöförvaltningar och forskningsinstitut. Avslutningsvis lyfter Bartonova (2017) att antalet influerare vid val av sensorteknik är näst intill obegränsat och inkluderar allt ifrån allmänheten till etablerade organisationer och myndigheter.

## **Användare och köpare**

Beroende på inom vilket sammanhang sensorn tillämpas och vem användaren är ställs olika krav på dess prestanda. Andreas Englund och Fredrik Hallgren (personlig kommunikation, 10 mars 2017) från IVL Svenska Miljöinstitutet poängterar den långa processen för ackreditering som kan ta upp till 10 år. För att en sensor skall kunna användas för rapportering till EU krävs att den är ackrediterad, varför detta kan vara ett långsiktigt mål för Insplorion. Inom en mer begränsad tid rekommenderas av den anledningen att andra användningsområden identifieras. Englund och Hallgren (2017) föreslår att sensorn till en början kan användas i planeringssyfte av bland annat kommuner som vill studera specifika frågeställningar och formulera åtgärdsförslag utifrån den erhållna datan. Detta tas även upp av Vlatka Matkovic Puljic (personlig kommunikation, 4 april 2017) som menar på att sådana sensorer kan påskynda informationsinsamling.

R. Williams m. fl. (2014) berättar att The United States Environmental Protection Agency (EPA) tillsammans med Sonoma Technology, en amerikansk konsultfirma som bistår staten och industriella aktörer i dess luftkvalitetsarbete, identifierat ett antal alternativa tillämpningar av icke-ackrediterade sensorer. Mobiliteten och den lägre prisklassen hos Insplorions sensor skapar förutsättningar för användningsområden utöver bevakningssyfte vilka presenteras i tabell 4.1.

Tabell 4.1: Användningsområden för icke-ackrediterade sensorer.

---

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Forskning</b>     | Sensorerna kan användas vid analys och research kring föroreningar.  |
| <b>Informerings</b>  | Den lättillgängliga datan kan öka medvetenheten hos allmänheten och individer, framförallt personer extra känsliga för dålig luft, kan mäta den omgivande luftkvaliteten.                                      |
| <b>Komplettering</b> | Informationen från de stationära stationerna som används för bevakning kan kompletteras med data från utspridda sensorer för att uppnå bättre täckning och identifiera områden som kräver noggrannare mätning. |
| <b>Identifiering</b> | Instrumenten kan placeras ut vid troliga källor för identifikation och karakterisering av utsläpp.   |
| <b>Utbildning</b>    | Sensorerna kan användas i utbildningssyfte för att öka förståelsen för utsläpp och dess inverkan på miljö och hälsa.   |

---

Framework Directive tillåter användning av alternativa sensorer för att komplettera data från stationära stationer, samt ge indikationer på föroreningshalter på en mer lokal nivå (European Commission, 2016). Detta skapar incitament till innovation och utvecklandet av nya teknologier. Den ökade mängden data kommer att kunna utnyttjas av samtliga intressenter, såväl individer och hälsoforskare som regeringar och andra institutioner (Vallano m. fl., 2012).

Därutöver finns det icke-vinstdrivande organisationer som använder sig av icke-ackrediterade sensorer. Matkovic Puljic (2017) berättar exempelvis att HEAL använder sig av AirBeam, en sensor utvecklad av HabitatMap. Vidare lyfter hon fram GreenPeace som aktiv inom luftkvalitetsmätning. Hon betonar att sådana organisationer är intresserade av datans validitet, men att det huvudsakliga syftet är att påverka beslutsfattare och högre uppsatta för att i sin tur påskynda identifieringen av problemområden och förbättringsarbete. Ur detta perspektiv representerar icke-vinstdrivande organisationer därmed en typ av influerare.

## 4.2.2 Industrianalys

Industrianalysen ger en bild över industrin för luftkvalitetsmätare i sin helhet, internationellt kallat Air Quality Monitoring Market (AQMM). I detta avsnitt presenteras en definition av industrin samt marknadens storlek och tillväxtutsikter. Vidare påvisas vilka huvudaktörer som är aktiva på marknaden samt hur strukturen och dynamiken på

marknaden ser ut.

Den globala marknaden för luftkvalitetsmätning förväntas växa med en *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) på 8.5% till \$5.64 miljarder år 2021 enligt en studie utförd av MarketsandMarkets (2016). Där beskrivs att air quality monitoring innebär systematiska observationer av olika luftföroreningar genom att prover från olika geografiska områden samlas in. Proverna används främst för att utvärdera och övervaka förändringar av luftkvaliteten, men också för att studera påverkan på hälsa och miljö. Industrianalysen presenteras därmed med förbehållet att definitionen av marknaden för air quality monitoring (AQMM) är bredare och inkorporerar mer än den europeiska marknaden. Avsnitten *Leverantörer* och *Marknadskrafter* är kopplade till den bredare definitionen av marknaden om inget annat anges.

## Leverantörer

Den växande marknaden innebär ökad konkurrens bland såväl globala som lokala aktörer. På AQMM har fem undersökningar<sup>1</sup> studerats, där de största leverantörerna har kartlagts. Tabell 4.2 presenterar vilka dessa leverantörer är, var de har sitt ursprung, samt antalet rapporter som de uppmärksammas i. Tabellen ger en indikation på att det finns ett stort antal leverantörer på marknaden, vilket också stöds av Technavios (2016) rapport som dessutom menar på att AQMM är fragmenterad. Med fragmenterad menas att marknaden består av ett flertal leverantörer mellan vilka det är konkurrens. Att marknaden är fragmenterad stöds även av Englund och Hallgren (2017). Enligt Barringer (2009) kan en sådan marknad vara till fördel för start-ups och därmed för Inspiorion.

---

<sup>1</sup>MarketsandMarkets (2016), Technavio (2016), Transparency Market Research (2016), Allied Analytics LLP (2017) och P&S Market Research (2016)



Tabell 4.2: Sammanställning av de största leverantörerna inom Air Quality Monitoring Market. Tabellen innehåller företagets namn, dess ursprungsland samt antalet rapporter där leverantören kategoriserats som en av de största.

| Företag                        | Land           | Antal rapporter där leverantören omnämns |
|--------------------------------|----------------|--|
| Thermo Fisher Scientific Inc.  | USA            | 5  |
| Teledyne Technologies Inc.     | USA            | 5  |
| HORIBA Ltd.                    | Japan          | 5  |
| TSI Inc.                       | USA            | 3  |
| 3M Company                     | USA            | 3  |
| Aeroqual                       | Nya Zeeland    | 3  |
| Siemens AG                     | Tyskland       | 3  |
| Emerson Electric Co.           | USA            | 2  |
| Servomex                       | Storbritannien | 2  |
| MERCK KGaA                     | Tyskland       | 2  |
| Tisch International            | USA            | 2  |
| General Electric Company       | USA            | 1  |
| Cerex Monitoring Solutions LLC | USA            | 1  |
| Honeywell International Inc.   | USA            | 1  |
| PerkinElmer Inc.               | USA            | 1  |
| Vaisala                        | Finland        | 1  |
| Testo AG                       | Tyskland       | 1  |
| Kusam – Meco                   | Indien         | 1  |
| Fortive Corporation            | USA            | 1  |
| CEM Corporation                | USA            | 1  |

MarketsandMarkets (2016) konstaterar att en av de viktigaste strategierna för företag verksamma inom AQMM är att kontinuerligt arbeta med nya produktlanseringar och produktförbättringar. Vidare påpekas att partnerskaps-, avtals- och mergingstrategier är framgångsfaktorer för de ledande företagen på marknaden. Enligt IBIS World (2016) är de viktigaste faktorerna för framgång tillgång till högkvalificerad arbetskraft, närhet till nyckelmarknader och snabba leveranser till marknaden.

De olika leverantörerna rör sig inom samma industri, men produkterna de levererar är av olika karaktär och har olika applikationsområden. Jiao m. fl. (2015) har kategoriserat och kartlagt olika sensorer efter deras applikationsområden inom ramen för EPA:s CAIRSENSE-projekt. Denna kategorisering och kartläggning gav upphov till tabell 4.3

där kostnadsintervallen för sex olika applikationsområden presenteras. Matrisen ger en indikation på marknadspriser och marknadens priskänslighet.

*Tabell 4.3: Kostnadsintervall för luftkvalitetssensorer med avseende på olika applikationsområden (Jiao m. fl., 2015).*

| <b>Kostnadsintervall</b> | <b>Applikationsområden</b>   |
|--------------------------|--|
| < \$500                  | In-home sensor devices; wearable personal monitor.   |
| \$500–\$2000             | Hand-held, short-term monitoring by citizens; bicycle-mounted sensors to map air quality.                      |
| \$2000–\$10 000          | Stationary multipollutant sensor deployment in a community; portable sensors for harder-to-measure pollutants. |
| \$10 000–\$100 000       | Long-term, multipollutant community monitoring system; higher-end portable pollutant detection system.         |
| > \$100 000              | Wide-area emissions detection system; instruments to detect difficult-to-measure pollutants.                   |

## Marknadskrafter

Marketsandmarkets (2016) presenterar några av industrins drivkrafter, möjligheter, begränsningar samt utmaningar, vilka presenteras i tabell 4.4. Dessa kompletteras och stärks av andra rapporter som undersöker samma marknad.

Tabell 4.4: Marknadskrafter på AQMM.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Drivkrafter:</b></p> <p>Regeringsförfordningar för övervakning och kontroll av föroreningar.</p> <p>Nationella initiativ för utveckling av miljövänliga industrier.</p> <p>Ökad privat och offentlig finansiering av övervakning.</p> <p>Höjda nivåer av föroreningar.</p> <p>Ökad allmän medvetenhet om hälso- och miljöriskerna.</p> <p>Allt fler fall av luftvägssjukdomar.</p> | <p><b>Möjligheter:</b></p> <p>Framväxande marknader med hög tillväxtpotential.</p> <p>Tekniska framsteg inom luftkvalitetsmätning.</p> <p>Pågående utökning av industrier inom petrokemi och energiproduktion.</p> |
| <p><b>Begränsningar:</b></p> <p>Höga produktionskostnader för produkter associerade med luftkvalitetsmätning</p> <p>Låga statliga medel för forskning.</p> <p>Tekniska begränsningar.</p>  | <p><b>Utmaningar:</b></p> <p>Implementering av allt strängare reformer kopplade till luftföroreningar.</p>   |

Ovan presenterad information är en sammanställning av data hämtad från MarketsandMarkets (2016), Transparency Market Research (2016) och P&S Market Research (2016).

En ökad hälsomedvetenheten bland privatpersoner, vilket följs upp av regleringar och policys samt offentliga och privata investeringar, indikerar att marknaden har goda framtidsutsikter samt att Insplorions produkt ligger rätt i tiden. Att marknaden begränsas av höga produktkostnader och tekniska begränsningar är snarare en fördel för Insplorion, eftersom sensorn kommer att kunna utvecklas till låg kostnad och dessutom har bättre prestanda än många av de konkurrerande produkterna. Realtidsmätningar, minskad korskänslighet och minskat behov för kalibrering samt energiförsörjning är några av Insplorions *differentiatorer*.

På den europeiska marknaden utgör ackreditering en teknisk begränsning och processen att få en sensor ackrediterad är tids- och resurskrävande. Om sensorn däremot blir ackrediterad ser Englund och Hallgren (2017) möjlighet för Insplorion att ta stora marknadsandelar.

### 4.2.3 Konkurrentanalys

Följande del presenterar en bild av konkurrenssituationen för Insplorion på olika nivåer. Konkurrenssituationen varierar beroende på vilken strategi Insplorion väljer och vilken konkurrensvå som betraktas. Om Insplorion väljer att tillverka sensorer för integrering i andra tillverkares produkter och därmed blir en *Original Equipment Manufacturer* (OEM) bör konkurrensen främst analyseras på tekniknivå. Om Insplorions affärsstrategi däremot utgår från att producera en komplett luftkvalitetssensor med NPS-teknik, bör konkurrenssituationen istället studeras på den produktnivå som Kuada (2008) beskriver. Om en OEM-strategi efterföljs kan konkurrenter på produktnivå istället bli potentiella samarbetspartners eller kunder, vilket innebär att de leverantörer som presenterats i tabell 4.2 kan anta olika roller beroende på strategi. Av den anledningen är följande analys värdefull för Insplorion ur två perspektiv.

#### Tekniknivå

Luftkvalitetsmätare är kompletta produkter med många olika komponenter och en av dessa komponenter är sensorn som utför mätningen av luftföroreningen, som i Insplorions fall är NPS-tekniken. Vid en OEM-strategi skulle konkurrenterna främst utgöras av tillverkare av sensorkomponenten. Appendix E utgör en lista på 37 sensorleverantörer som tagits fram av Sens2B (2017), vilket är en onlineportal med nyheter samt sensor- och leverantörsinformation för sensormarknaden. AlphaSense är en sensortillverkare från Storbritannien, som förutom av Sens2B också nämns av Englund och Hallgren (2017) samt Bartonova (2017) som en av de mest etablerade tillverkarna av luftkvalitetssensorer.

#### Produktnivå

United States Environmental Protection Agency (2016) har genomfört en studie där framväxande luftkvalitetssensorer undersöks i jämförelse mot en referenssensor, vilken i denna studie var en Thermo Fisher Scientific FEM 42C som är en etablerad och tillförlitlig sensor på marknaden. Författarens definition av framväxande sensorer är att de skall vara mer kompakta och billigare än etablerade sensorer, samt att datan skall levereras i realtid. Definitionen motsvarar några av de funktioner som innehas av Insplorions sensor. United States Environmental Protection Agency (2016) presenterar de olika sensorerna, vilken teknik som används i respektive sensor samt hur väl den stämmer överens med referenssensorn. Korrelationen med referenssensorn mäts genom värdet  $R^2$ , där  $R^2 = 1$  innebär att sensorn mäter exakt samma värde som referenssensorn medan  $R^2 = 0$  tyder på att korrelation saknas. Tabell 4.5 sammanfattar studiens resultat.

Tabell 4.5: Sammanställning av framväxande mättekniker inom luftkvalitet och dess korrelation med referenssensorn Thermo Fisher Scientific FEM 42C (United States Environmental Protection Agency, 2016).

| Modell          | Teknik                    | Egenskaper    |          |       | R <sup>2</sup> |            |
|-----------------|---------------------------|---------------|----------|-------|----------------|------------|
|                 |                           | Insamlingstid | Portabel | Enhet | Undre gräns    | Övre gräns |
| CairClip        | Elektrokemisk             | 1 s           | Ja       | ppb   | 0.42           | 0.76       |
| AQMesh          | Elektrokemisk             | N/A           | N/A      | ppb   | 0.14           | 0.32       |
| Air Quality Egg | Metal Oxide Semiconductor | N/A           | N/A      | ppb   | -0.25          | -0.22      |
| AirCasting      | Metal Oxide Semiconductor | 1 min         | Ja       | ppb   | 0.98           | 0.98       |
| Platypus        | Liquid Crystal Film       | N/A           | Ja       | ppb   | 0.80           | 0.80       |
| CitiSense       | Elektrokemisk             | 6 s           | Ja       | ppb   | 0.98           | 0.98       |
| U-Pod           | Metal Oxide Semiconductor | 5 s           | Nej      | ppb   | N/A            | N/A        |

#### 4.2.4 Efterfrågeanalys

Utifrån insamlad data framgår det att efterfrågan på mätningar, och således också vilka föroreningar som är av intresse, styrs på internationell nivå. World Health Organization (2016b) har tagit fram globala riktlinjer för luftkvalitet med fokus på PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, ozon, kvävedioxid och svaveldioxid. I Europa är det främst EU som tillhandahåller direktiv och regleringar. EU:s regleringar för luftkvalitet bygger på WHO:s riktlinjer men omfattar dessutom bly, kolmonoxid, bensen, arsenik, kadmium, nickel samt polycykliska aromatiska kolväten (European Commission, 2016a). EU:s direktiv 2008/50/EC tillhandahåller gränsvärden av koncentrationer av betydande luftföroreningar, både rättsligt bindande samt målvärden, vilka europeiska unionens medlemsländer måste följa. Vidare innehåller direktiv 2011/850/EU information kring hur medlemsländerna skall göra informationen, rörande rådande koncentrationsnivåer, tillgänglig för både EU-kommissionen och allmänheten (Council of the European Parliament, 2011).

#### Emissioner

Att det främst är EU-direktiv som styr utvecklingen av medlemsländernas arbete kring luftkvalitetsmätningar tydliggörs utifrån den information som samlats in från ansvariga institutioner i olika europeiska länder. Samtliga insamlade svar visar att det är EU:s regleringar och gränsvärden som mäts i första hand. Generellt är det områden med högre risk att överstiga EU:s gränsvärden som är i fokus för mätning. European Environment Agency (2015) beskriver att kvävedioxidutsläpp främst kommer från trafik och innebär att områden med hög trafikintensitet, exempelvis städer, ofta har förhöjda nivåer av kvävedioxid. Likaså tenderar områden kring stora industrier att ha höga utsläppsnivåer

av PM. Det framkommer därmed att de föroreningar som är av intresse kan variera med avseende på om mätningen berör stadsmiljö eller landsbygd, men också om det finns närliggande industrier. Av olika luftföroreningar framhåller Matkovic Puljic (2017) att det främst är partiklar som utgör den största hälsorisen, vilket gör att mätningar av PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>10</sub> är av stort intresse i stadsmiljöer på grund av den höga befolkningstätheten. Detta styrks av enkätsvar från såväl Rudolf Weber (personlig kommunikation, 16 mars 2017) på Federal Office for the Environment i Schweiz som Petra Pilipic (personlig kommunikation, 16 mars 2017) på Croatian Agency for the Environment and Nature. Pilipic (2017) förklarar att deras huvudsakliga fokus för mätningar i stadsmiljö är PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> och kvävedioxid. Hon lyfter även fram att marknära ozon utgör en hälsorisk och är av intresse för specifika områden på en mer lokal nivå. Englund och Hallgren (2017) framhäver att mätningar av ozon är intressant främst på varmare breddgrader. De ser även en växande efterfrågan på tillförlitliga mätningar av PM<sub>2.5</sub>, samt att kvävedioxid är den förorening av högst intresse i trafiktäta miljöer. En luftkvalitetssensor som klarar av tillförlitliga mätningar av dessa två har enligt dem väldigt goda förutsättningar att lyckas globalt.

## **Produktfunktioner**

Englund och Hallgren (2017) ser en växande efterfrågan hos privatpersoner att ha egna luftkvalitetssensorer, men ser en problematik i att dessa sensorer oftast är av enkelt och icke-tillförlitligt slag. Det visar på ett ökat intresse för mätningar av luftföroreningar från allmänheten och skapar påtryckningar på politiker och beslutsfattare. Detta styrks även av Matkovic Puljic (2017) som menar att en allt mer medveten befolkning kräver att kontinuerligt bli underrättade om den faktiska situationen och därmed kunna agera. Direktiv 2008/50/EC innehåller krav på att nationer skall informera medborgare och tillhandahålla empirisk data. Englund och Hallgren (2017) förklarar att detta idag görs med hjälp av mätningar på ett fåtal mätstationer och utifrån dessa skapas modeller över ett större område. Eftersom luft är lättflyktigt blir modellerna således komplexa och eftersom de bygger på ett fåtal mätpunkter finns en svårighet i att verifiera resultatet. Fler mätpunkter som dessutom mäter i realtid skulle förbättra och säkerställa tillförlitligheten av dessa modeller. Dessutom kan luftkvaliteten se helt olika ut även mellan närliggande gator, vilket ytterligare skapar ett värde i att ha fler mätpunkter samt mäta i realtid. Englund och Hallgren (2017) förklarar även att mätning på fler platser innebär att utsläppskällor lättare kan identifieras och en högre täckning innebär därmed att effektiva åtgärder kan sättas in. Utifrån information som samlats in via enkätsvar från olika institutioner i Europa ser behovet av fler mätpunkter olika ut. Spain Ministry of Agriculture, Food and Environment (personlig kommunikation, 21 mars, 2017) förklarar att Spanien idag har över 600 fasta mätstationer och anser att det är fullt tillräckligt i dagsläget. Jussi Paatero (personlig

kommunikation, 21 mars 2017), som är ansvarig för de finska luftobservationerna, anser också att nuvarande mätmetoder är tillräckliga för att täcka Finlands behov. Däremot menar Iris Buxbaum (personlig kommunikation, 14 mars 2017) som är verksam inom Air Pollution Control i Österrike samt Weber (2017) att det finns ett växande behov av interpolerade kartor över luftföroreningar för att få en bättre bild över den småskaliga variationen på koncentrationen av föroreningar.

Matkovic Puljic (2017) menar att det råder en stark market pull, snarare än technology push, vilket innebär att det främst är marknaden som efterfrågar nya lösningar, snarare än att det är teknisk utveckling som är drivkraften. Efterfrågan är därför latent, det vill säga att efterfrågan finns men inte tillgodoses. Även Englund och Hallgren (2017) menar på att det råder en efterfrågan som inte tillgodoses med dagens tekniska lösningar. De menar dock att det finns många som försöker utveckla och sälja sina tekniker, men att dessa inte är av tillräckligt god kvalitet. Englund och Hallgren (2017) identifierar ett antal brister med dagens icke-ackrediterade sensorer. Bristerna som identifierats är att de inte är specifika nog men även korskänsliga, vilket innebär att de har svårt att separera olika gaser. Därutöver driver de med tiden för att efter ett tag antingen visa för höga eller för låga halter i jämförelse med verkligheten. Detta innebär ett behov av kontinuerlig kalibrering, vilket kan vara tidskrävande om många sensorer är i bruk samtidigt. Vallano m. fl. (2012) tar också upp kalibreringen som ett av de problem som instrumenttillverkare behöver överkomma. Det föreslås därför en skalbar lösning som innebär att dessa sensorer trådlöst kommunicerar med redan befintliga stationer, vilket skulle tillåta automatisk kalibrering med ökad prestanda som följd.

Det finns också tecken på att efterfrågan är outvecklad. EU uppdaterar sina direktiv regelbundet, vilket tyder på att krav på noggrannare mätningar kommer att öka. Efterfrågan på Inspiorions typ av luftkvalitetsmätare kan således också tänkas öka i framtiden. Starkare krav på bättre luftkvalitet innebär att medlemsländerna riskerar böter om inte kraven uppfylls. Om ett gränsvärde överskrids måste medlemsstaten med egna resurser förbereda en luftkvalitetsplan för att säkerställa att åtgärder sätts in. Matkovic Puljic (2017) framhåller detta som en målkonflikt som leder till minskade incitament för noggrannare mätningar. Dock ses det som en liten risk eftersom EU-regleringar och direktiv strävar i grund och botten efter att skapa en bättre luftkvalitet.

Sammanfattningsvis går det att dra slutsatsen att efterfrågan på nationell nivå i allra högsta grad styrs av EU-direktiv. Därmed blir det av intresse att bevaka vilka nya krav som EU sätter upp, där bland annat EU:s skärpta gränsvärden av  $PM_{2.5}$  har lett till en ökad efterfrågan av att noggrannare kunna mäta dessa partiklar. På flera håll finns även en efterfrågan på att förbättra de nuvarande modellerna genom ett ökat antal mätpunkter. Experter menar dessutom att det råder ett gap på marknaden mellan marknadens efterfrågan och de nuvarande mätteknikerna, då dessa inte håller tillräckligt

hög kvalitet för att möta behovet.

## 4.2.5 Marknadssegmentering

I en allt mer globaliserad värld kan företag nå ut till ett nästintill obegränsat antal marknader. Det går inte att på ett ekonomiskt och effektivt sätt studera alla möjliga variabler, utan begränsningar är en nödvändighet. Cavusgil (1985) förklarar att en preliminär screening kan göras som ett steg i att definiera marknaden i termer av demografiska, politiska, ekonomiska och kulturella egenskaper med syfte att urskilja de mest attraktiva marknaderna. Med hjälp av denna information kan företag anpassa sina marknadsstrategier. Syftet med en marknadssegmentering beskrivs både Anderson m. fl. (2009), Kuada (2008) samt Choffray och Lilien (1980) är att dela in de potentiella kunderna enligt likheter för att därmed kunna identifiera en målmarknad. En sådan segmentering utgör sedan grunden för en marknadsplan som beskriver hur denna målmarknad skall nås. Den makrosegmentering som beskrivits av Choffray och Lilien (1980) är det angreppssätt som denna segmentering främst kommer att utgå ifrån. Tidigare analysavsnitt i denna rapport tyder på att det finns vissa genomgående faktorer som driver efterfrågan, vilka tas i beaktande i denna segmentering. Insplorion är i utvecklingsfasen för sin luftkvalitetssensor och därmed är det intressant att kunna separera den europeiska marknaden med avseende på de länder med störst behov och intresse för produkten, sammanvägt med dess köpkraft och vilja att betala för densamma.

### Segmenteringsvariabler

Segmenteringen görs i två dimensioner, behov och willingness to pay (WTP). Den första dimensionen undersöker vilka länder som idag har störst problem med luftkvalitet och därför störst behov av insatser. Detta undersöks genom tre variabler: (1) föroreningsnivå, (2) dödsfall relaterade till luftföroreningar<sup>2</sup> samt (3) andel av befolkningen som bor i urbana områden. Föroreningsnivå mäts genom ett årligt genomsnitt av kvävedioxid, eftersom det är denna gas som Insplorion i dagsläget fokuserar på. Vidare finns den med bland EUs gränsvärden och identifieras i 2.2.4. *Efterfrågeanalys* som en av de gaser som är mest efterfrågade att mäta. Behovet hos de olika europeiska länderna utvärderas dessutom genom att jämföra antal dödsfall relaterade till luftföroreningar, vilka mäts i förhållande till ländernas totala population för att få ett jämförbart värde. Den sista variabeln, urbaniseringsgraden, mäts i andel av landets totala befolkning. I urbana områden finns källor till koncentrerade utsläpp i form av tät trafik. Dessutom innebär en hög grad av urbanisering att fler människor drabbas om området är förorenat och effektiva åtgärder

---

<sup>2</sup>PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub> och O<sub>3</sub>



gynnar fler.

Den andra dimensionen, WTP, utvärderas med hjälp av (1) BNP per capita, (2) andel av statsbudget som kan relateras till miljö samt (3) utbildningsnivån i landet. Willingness to pay beskriver det maximala ekonomiska belopp som en intressent är beredd att betala för en viss vara eller tjänst (Black, Hashimzade & Myles, 2017). En studie av Carlsson och Johansson-Stenman (2014) gjord på Sverige visar att svenskars willingness to pay för förbättrad luftkvalitet ökar med ökad inkomst, förmögenhet och utbildningsnivå. Även liknande studier, så som Wang, Sun, Yang och Yuan (2016) och Yu (2014), pekar på att människor med en högre utbildningsnivå har en högre kunskap kring miljörelaterade problem och dess risker, och därmed en högre willingness to pay för att motverka och förebygga dessa. Därmed har utbildningsnivå tagits med som en viktig faktor som påverkar ett lands köpkraft och betalningsvilja. Data för utbildningsnivå baseras på en procentuell andel av landets befolkning som innehar en universitetsutbildning.

*Tabell 4.6: De sex valda segmenteringsvariablerna relaterade till behov och WTP.*

| <b>Behov</b>                              | <b>WTP</b>      |
|---|-----------------|
| Föroreningsnivå                           | Miljöbudget     |
| Dödsfall relaterade till luftföroreningar | BNP per capita  |
| Urbaniseringsgrad                         | Utbildningsnivå |

### **Segmentering med avseende på behov och willingness to pay**

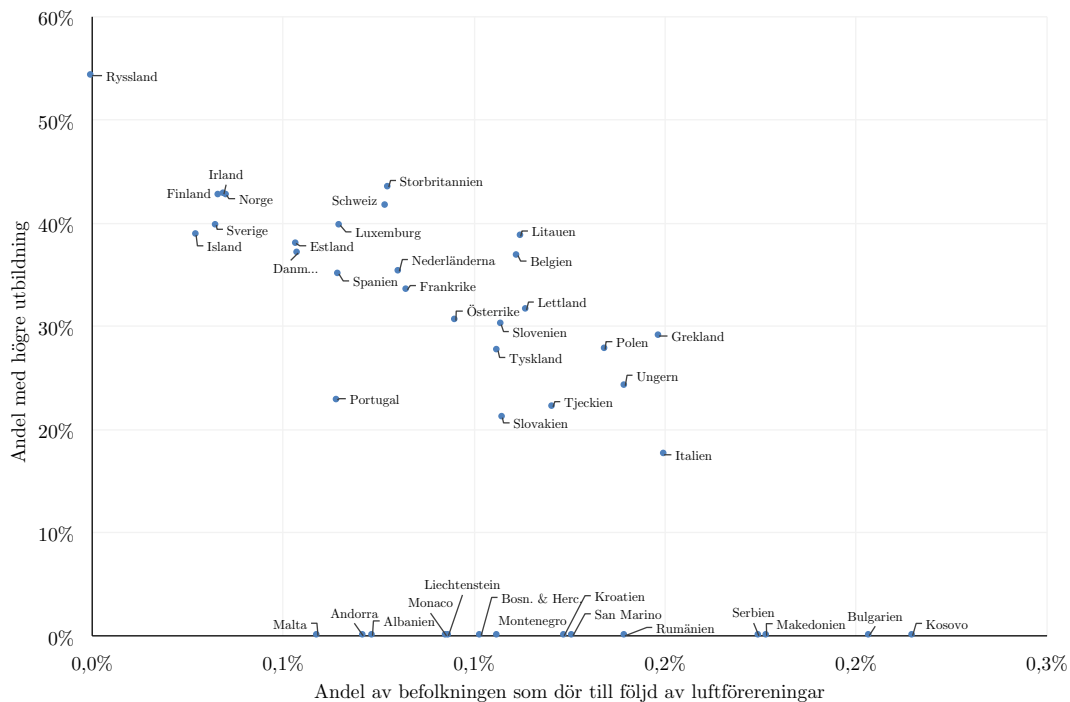
Utifrån segmenteringsfaktorerna har länderna ställts mot varandra och erhållit en ranking inom vardera av de sex faktorerna. Landets placering inom de olika faktorerna har sedan adderats ihop för att skapa samlad bedömning. Den vänstra listan i tabell 4.7 visar de sex länder som har identifierats ha störst behov. Likaså visar den mittersta de sex länder som i en sammanvägning av BNP, miljöbudget samt utbildningsnivå identifierats ha högst willingness to pay. Längst till höger i tabell 4.7 presenteras de fem länder som erhållit de högsta placeringarna när samtliga sex variabler tagits i beaktande. Samtliga europeiska länders placeringar i respektive kategori presenteras i appendix F.

Tabell 4.7: Segmentering av den europeiska marknaden baserat på behov och WTP. Siffrorna inom parentes motsvarar landets placering i listan för den motsatta faktorn.

| Behov     |                     | WTP       |               | Sammanvägning |                |
|-----------|---------------------|-----------|---------------|---------------|----------------|
| Placering | Land                | Placering | Land          | Placering     | Land           |
| 1.        | Storbritannien (12) | 1.        | Luxemburg (4) | 1.            | Luxemburg      |
| 2.        | Belgien (16)        | 2.        | Irland (19)   | 2.            | Storbritannien |
| 3.        | Schweiz (8)         | 3.        | Norge (18)    | 3.            | Schweiz        |
| 4.        | Luxemburg (1)       | 4.        | Island (22)   | 4.            | Belgien        |
| 5.        | Italien (25)        | 5.        | Finland (23)  | 5.            | Irland         |
| 6.        | Nederländerna (17)  | 6.        | Danmark (21)  | 6.            | Norge          |

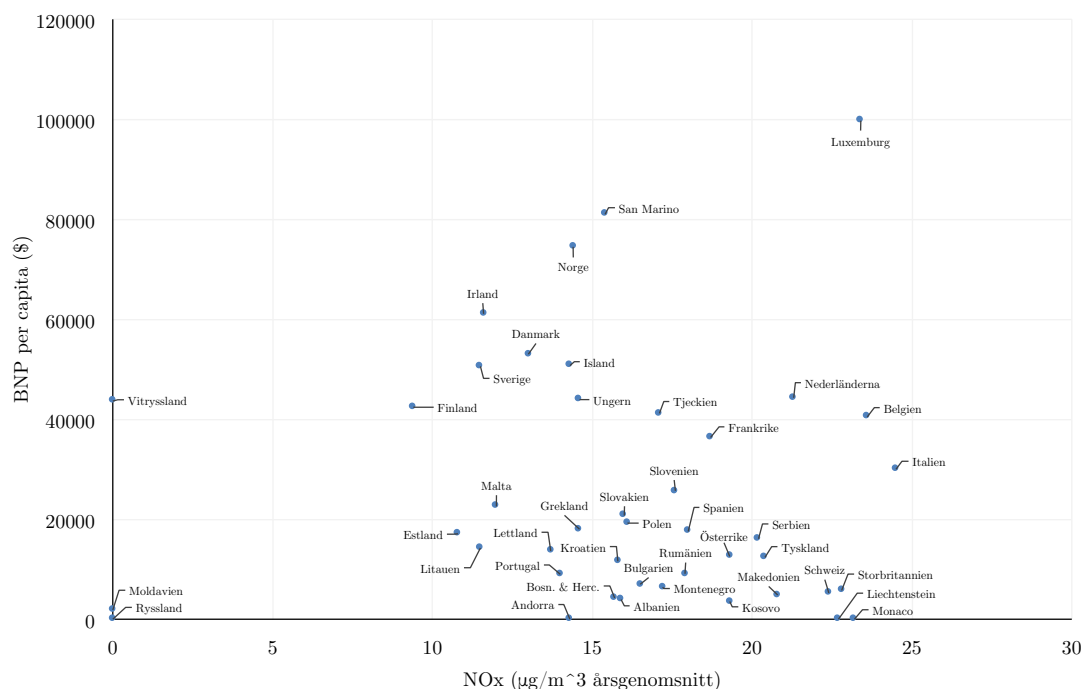
Undantaget Albanien, Andorra, Bosn. & Herc., Bulgarien, Kosovo, Kroatien, Liechtenstein, Makedonien, Malta, Moldavien, Monaco, Montenegro, Ryssland, San Marino, Serbien, Rumänien och Vitryssland på grund av avsaknad av data.

För att ytterligare studera hur länderna skiljer sig åt med avseende på de utvalda faktorerna studeras de även var för sig. Figur 4.4, 4.5 och 4.6 illustrerar förhållandet mellan europeiska länder mätt i de utvalda faktorerna. I de fall det saknas data om en variabel i ett land har landet erhållit värdet noll för variabeln.



Figur 4.4: Spridningsdiagram där europeiska länder jämförs med avseende på andel av befolkningen med högre utbildning och andel av befolkningen som dör till följd av luftföroreningar.

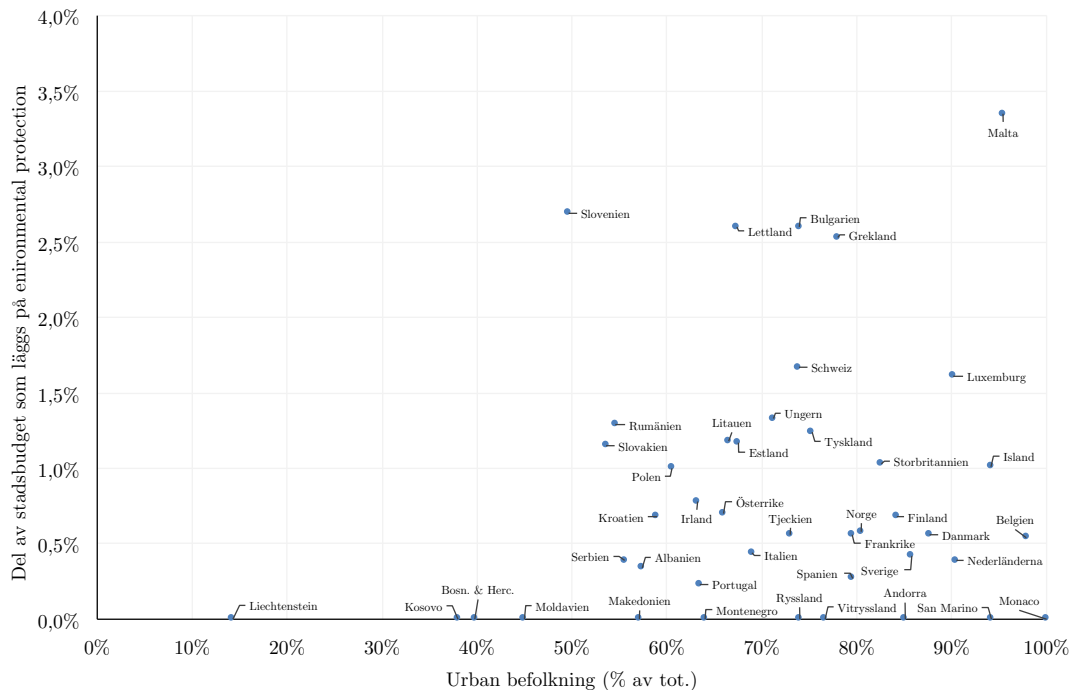
Figur 4.4 visar att flera länder runt Balkanhalvön såsom Kosovo, Bulgarien, Makedonien och Serbien har identifierats med betydligt högre andel av befolkningen som dör till följd av luftföroreningar än övriga Europa. Dessa länder saknar data angående andel av befolkningen med högre utbildning varvid denna figur endast kan påvisa ett behov i dessa länder. Länder i omedelbar närhet till Balkanhalvön såsom Grekland, Ungern och Italien är också drabbade i högre utsträckning än flera andra europeiska länder av dödsfall relaterade till luftföroreningar. I dessa länder är dock utbildningsnivån något lägre vilket tyder på ett lägre WTP. Med dessa variabler som bas kan Litauen och Belgien identifierats ha såväl högt behov som WTP. Gällande utbildningsnivå visar figuren att länder mer norrut ligger i framkant. De nordiska länderna utmärker sig tillsammans med Storbritannien, Schweiz, Luxemburg och Irland. Dessa länder har dock relativt få dödsfall som kan relateras till luftföroreningar.



Figur 4.5: Spridningsdiagram där europeiska länder jämförs med avseende på BNP per capita och förekomsten av kvävedioxiider.

När BNP per capita ställs mot förekomsten av kvävedioxid erhålls ett spritt resultat. Länderna som placerar sig högt på BNP-skalan är ekonomiskt starka nordiska länder som Norge, Danmark och Island, men även San Marino och Irland placerar sig högt. Ses enbart till föroreningshalter hamnar UK, Schweiz, Monaco och Lichtenstein på höga halter, dock i kombination med lägre BNP per capita. Länder som placerar sig högst i kombination och därmed ur denna jämförelse har det största behovet är Luxemburg, Belgien, Italien och Nederländerna, som samlats längst upp till höger i figur 4.5.

I figur 4.6 jämförs ländernas andel urbana population mot hur stor andel av landets statsbudget som går att hänföra till miljörelaterade frågor och problem. I jämförelsen erhålls en tydlig rand med länder av intresse som särskiljer sig från mängden. Här förekommer Slovenien, Lettland, Bulgarien och Grekland, men även Malta, Luxemburg, Island och Belgien. Figuren visar att majoriteten av länderna besitter en urban population på över 60% vilket gör att många av dem placeras tätt intill varandra för denna variabel. Det blir därför extra intressant att se till de länder som särskiljer sig på den vertikala axeln, det vill säga de länder med störst andel miljöbudget.



Figur 4.6: Spridningsdiagram där europeiska länder jämförs med avseende på andel av statsbudgeten som läggs på miljörelaterade problem och andel av befolkningen som bor i urbana områden.

## Analys och jämförelse

Flera av de länder som placeras i topp i tabell 4.7 över de sammanvägda behovet och landets betalningsvilja placeras även ut som de mest intressanta när respektive faktor jämförs i de olika spridningsdiagrammen. För respektive land kan dock variablerna inom kategorierna behov och WTP variera. Storbritannien, som placerar sig som nummer två, har exempelvis en hög utbildningsnivå men däremot låg BNP i förhållande till de andra studerade länderna. Detsamma gäller för Schweiz, som placerat sig som nummer tre. Belgien, som placerar sig som nummer fyra, har låg miljöbudget men däremot bland de högsta föroreningshalterna. Luxemburg är det enda landet av de sex länderna som förekommer i samtliga kolumner i tabell 4.7. Orsaken är att landet utmärker sig i samtliga

variabler, med undantag för andelen dödsfall relaterade till föroreningar. Storbritannien, Belgien och Schweiz identifieras ha störst behov medan Luxemburg, Irland och Norge har störst betalningsvilja.

Utöver slutsatserna som kan dras utifrån sekundärdata är det av intresse att lyfta in de länder och områden som besitter större intresse utifrån den information som samlats in genom intervjuer och enkätsvar. Englund och Hallgren (2017) menar att Nederländerna, Tyskland och Danmark särskiljer sig i Europa med ett stort engagemang för miljörelaterade frågor. Även Storbritannien nämns som ett land som bedriver mycket forskning och utveckling av sensorer vilket kan tyda på ett större intresse. Dock bör det framhållas att IVL Svenska Miljöinstitutet inte har genomfört någon formell marknadsundersökning. Av de länder IVL identifierat som intressanta ur Insplorions perspektiv är alla förutom Storbritannien placerade i det mellersta skiktet i den totala sammanvägningen (se appendix F). Det kan dock tilläggas att Danmark identifierats ha hög WTP och Nederländerna ha stort behov utifrån de undersökta variablerna. Även Matkovic Puljic (2017) kan se vissa skillnader bland de europeiska länderna med avseende på engagemang och arbete kring luftkvalitet. Hon framhåller Tyskland som ett land i framkant, som arbetar aktivt med luftkvalitet och har striktare regler än endast de som EU tagit fram. Matkovic Puljic (2017) är främst expert inom Balkanområdet och lyfter fram att detta område idag inte har någon mätning av PM<sub>2.5</sub> överhuvudtaget men att detta område står för höga utsläppsnivåer såväl som föroreningshalter.

I enkätsvar som erhållits förklarar Weber (2017) att Schweiz är intresserade av interpolerade kartor över föroreningsnivåer med grund i mer tillförlitlig data än vad som är möjligt att erhålla genom beräkningsmodeller. Schweiz är placerad som nummer tre i den totala sammanvägningen med såväl stort identifierat behov som WTP. Buxbaum (2017) framhåller att Österrike också efterfrågar fler och mer utspridda mätpunkter av luftkvalitet. Utifrån insamlad sekundärdata visar Österrike indikationer på ett stort behov men på en relativt lågt WTP. Paatero (2017) uttrycker att Finland anser sig nöjda med rådande luftkvalitetsmätning för övervakning, men dock framkommer det att det kan finnas en efterfråga för ny teknik inom luftkvalitetsforskning. Finland återfinns i mitten av den totala sammanvägningen som en följd av högt WTP men lågt behov. Spanien placerar sig näst sist i sammanvägningen och i enkätsvar från Spaniens Ministry of Agriculture, Food and Environment (2017) framkommer att landet anser att deras utrustning för luftkvalitetsmätning är tillräcklig i dagsläget.

Sammanfattningsvis tyder den kvantitativa marknadssegmenteringen, i kombination med enkätsvar samt utlåtande från Englund och Hallgren (2017), på att länder med hög WTP och/eller stort behov är potentiella kunder. Vidare ger den samlade datan indikationer på att norra och västra Europa är av störst intresse. Viktigt att poängtera är att viss data saknas för länderna på Balkanhalvön, varvid dessa inte räknats med i tabell 4.7,

men både sett till utlåtande från Matkovic Puljic (2017) och enskilda behovsvariabler har dessa länder ett stort behov av luftkvalitetsmätning.

## 5. Övergripande analys av den kinesiska konsumentmarknaden

I detta avsnitt presenteras en övergripande analys av den kinesiska marknaden för luftkvalitetssensorer. Kommande analys består av en övergripande kartläggning av marknads-klimatet. Vidare diskuteras vilket kundsegment som har störst intresse av luftkvalitets-utrustning, vilket mynnar ut i en generell approximation av storleken på den kinesiska konsumentmarknaden för luftkvalitetssensorer. Avslutningsvis presenteras trender som driver marknadsutvecklingen för produkter relaterade till luftkvalitet i Kina.

### 5.1 Marknadsklimat

Den bristande luftkvaliteten i Kina har fått allt mer uppmärksamhet de senaste åren och befolkningens medvetenhet om de följaktligen svåra hälsoeffekterna har ökat. I en studie från 2007 i Jinan (Yan, Yisheng, Qian & Wei, 2007), en stad söder om Beijing, undersöktes invånarnas betalningsvilja för förbättrad luftkvalitet. Studien visar att 40% av deltagarna inte är beredda att investera i ett förbättrat klimat, vilket tyder på att många anser att problemen med luftkvaliteten inte är ett personligt ansvar. Detta betonas i en annan undersökning genomförd i de två intilliggande städerna Nanjing och Yangzhong nordväst om Shanghai (Zhenmin & Xiaohua, 2002). Den studien tyder på att det råder allmän oro vad gäller de förvärrade miljöproblemen och vilken inverkan de får på den individuella hälsan. Dock framgår att majoriteten av de tillfrågade saknar en grundlig förståelse för problemen. Studien argumenterar för att invånarna är villiga att utbilda sig inom ämnet och att en del är beredda att delta i olika typer av förbättringsarbeten. Resultatet visar däremot en allmän obenägenhet att bidra rent ekonomiskt till förbättrad miljö, något som tyder på att invånarna inte känner sig personligt ansvariga för situationen. De argumenterar för att staten bär det stora ansvaret att agera via lagar och striktare förordningar.

En studie genomförd av Wang m. fl. (2016) i staden Zibo, söder om Beijing, resulterade i

samma slutsatser. Staden är en betydelsefull industristad och en av de mest framstående städerna i Kina vad gäller mätning av luftkvalitet. Författarna argumenterar för att staden ur en luftkvalitetsaspekt är väl representativ för kinesiska städer överlag. Samma studie visar att den mest använda källan till information om klimatet är nyheter, följt av väderrapporter, internetsökningar och vardaglig kommunikation. Tack vare digitaliseringen har människor fått tillgång till lättillgänglig information via mobila enheter och de sociala medierna utgör en plattform för snabb spridning av information. Som en följd av detta har kunskapsnivån ökat. Dock görs större delen av den insamlade datan om rådande luftkvalitet inte publik, trots att Kina har investerat i, och expanderat sitt nätverk av, mätstationer runt om i landet (Rohde & Muller, 2015).

Baserat på en enkätundersökning med 1200 utskick och en svarsrespons på 81% kunde Wang m. fl. (2016) dra slutsatsen att majoriteten var positivt inställda till att stödja aktiviteter relaterade till smog men att de gärna inte aktivt ville delta i dessa. Författarna menar vidare att detta inte är särskilt förvånansvärt och kan härledas till det psykologiska fenomenet "not in my backyard" som beskriver hur människor inte finner det nödvändigt att engagera sig förutom då det faktiskt kan gynna dem själva. 16.05% av respondenterna använde luftrenare i sina hem och bilar. Trots ökad kunskapsnivå visade studien på att 12% inte tog till några aktiva åtgärder för att skydda sig mot föroreningarna.

Sammanfattningsvis visar flertalet studier på att det kinesiska folket uttrycker en välvilja till förbättrad miljö men att deras handlingar inte nödvändigtvis avspeglar sig i dessa påståenden (Harris, 2004).

## 5.2 Kundsegment

I följande avsnitt presenteras och uppskattas de variabler som påverkar storleken av ett potentiellt kundsegment. Uppskattningarna har i allmänhet varit konservativa, vilket innebär att snarare än att ha en övertro på marknaden så har siffror av olika slag uppskattats återhållsamt.

**Demografi:** Graden av luftföroreningar varierar över olika områden i Kina, vilket leder till att attityden kring miljöproblem är olika bland personer som bor i en mer utsatt miljö och de som inte gör det. Yu (2014) har studerat attitydskillnader mellan rurala och urbana områden i Kina och har kommit fram till en statistiskt signifikant skillnad i hur befolkningen i dessa olika områden ställer sig till miljörelaterade problem. Analysen visade att människor lägger större vikt vid problem som uppstår i deras närmiljö och som påverkar deras vardagliga liv. Resultatet av studien visade att människor som lever i rurala områden i större utsträckning engagerar sig i miljöproblem rörande jordbruk, såsom



minskning av odlingsmarker och vattenbrist. Befolkningen som lever i stadsmiljö oroar sig däremot mer för miljöproblem relaterade till avfallshantering, buller och luftföroreningar.

**Ålder:** Wang m. fl. (2016) har i en casestudie undersökt medvetenheten om luftföroreningar i Kina och därav uppskattat befolkningens betalningsvilja för att angripa problemet. Studien visade att det finns en skillnad i engagemang och betalningsvilja mellan olika åldersgrupper, där den yngre generationen i åldern 21–35 har högst betalningsvilja för produkter kopplade till skydd mot smog, medan den äldre åldersgruppen  $> 50$  hade lägst betalningsvilja. Även Yu (2014) drar slutsatsen att unga människor i högre utsträckning har en attityd som främjar miljön. Detta dels för att yngre människor är mer liberala och inte ser miljörelaterade åtgärder som något hot mot det existerande systemet. Dessutom tenderar yngre människor att ha bättre tillgång till information och har ett egenintresse av att på lång sikt bibehålla en god levnadsmiljö jämfört med den äldre gruppen. Yan m. fl. (2007) har i en liknande studie undersökt ett område söder om Beijing och kommit fram till att betalningsviljan för att komma undan problem relaterade till luftkvalitet minskar med ökande ålder.

**Utbildning:** Graden av utbildning är ytterligare en faktor som Wang m. fl. (2016) ser har en betydande roll för inställningen till miljörelaterade problem. Vidare menar författarna att det påverkar betalningsviljan för prevention och skydd mot luftföroreningar. Studien visade att betalningsviljan ökar med ökad utbildningsnivå och att individer med universitetsutbildning eller högre visade en signifikant högre vilja att betala gentemot individer med grundskoleutbildning eller lägre. Skillnaderna mellan utbildningsnivå är även något som Yu (2014) ser som en betydande faktor till varför det uppstått demografiska skillnader i betalningsvilja och attityder kring miljöproblem, då det konstateras att äldre människor med lägre utbildningsnivå har begränsad kunskap om miljön. Detta leder till en lägre medvetenhet om miljömässiga risker och därmed en minskad sannolikhet att engagera sig och hävda sin rätt till en god levnadsmiljö. Gruppen med högre utbildning har enligt Yu (2014) en mer utvecklad förmåga till kritiskt tänkande och att uppfatta negativa konsekvenser orsakade av miljöproblemen.

### 5.2.1 Approximation av marknadens storlek

Analysen av kundsegmentet i Kina visar att människor som bor i urbana områden samt är i åldern 21-35 visar störst intresse och har högst betalningsvilja för luftkvalitetsmätare, följt av åldersgruppen 36-50. Utbildning visar sig också vara en faktor som påverkar en individs intresse och engagemang för produkter relaterade till en förbättrad luftmiljö, där individer med universitetsexamen visat högst intresse. Kön visade sig däremot inte vara en avgörande faktor, då det inte var en signifikant skillnad i betalningsvilja mellan kvinnor och män (Wang m. fl., 2016). Utifrån detta har en approximation av kundsegmentets

storlek på den kinesiska marknaden genomförts, se figur 5.1.

*Figur 5.1: Chain-ratio metoden applicerad på den kinesiska konsumentmarknaden.*

| Befolkning <sup>1</sup> |   | Andel som bor i urbana områden |   | Andel med universitetsexamen <sup>2</sup> |   | Kundsegment |
|-------------------------|---|--------------------------------|---|---|---|-------------|
| 1 373 541 278           | × | 55.614%                        | × | 4.669%                                    | = | 35 665 615  |

<sup>1</sup> Juli, 2016.

<sup>2</sup> Mellan 2003–2015. Andelen med utbildning är högre i urbaniserade områden men utbildningsnivån har antagits vara jämnt fördelat över hela landet. Vidare antas att medelåldern för universitetsexamen i Kina är relativt låg, vilket gör att majoriteten av andelen hamnar i åldersgruppen 21–35 år och resten i 36–50.

### 5.3 Framtidsutsikter

Zhao m. fl. (2013) tar upp historiska och framtida trender som påverkar den kinesiska konsumentmarknaden för luftkvalitetsutrustning. Överlag sker en urbanisering i hög takt och andelen som bor i urbana områden beräknas öka från 49.95% (2010) till 58% och 63% år 2020 respektive 2030. Den kinesiska populationen förväntas också fortsätta öka, från 1.34 miljarder år 2010 till 1.44 miljarder år 2020 och 1.47 miljarder år 2030. Vidare förklarar Zhao m. fl. (2013) att hushållens storlek förväntas minska samt att tillväxten av andelen högutbildade i Kina väntas fortsätta. Detta tyder på att det approximerade kundsegmentets storlek kommer att växa över tid.

MarketsandMarkets (2016) har beräknat att AQMM kommer att öka med en genomsnittlig årlig tillväxttakt på 8.5% från år 2016 fram till år 2021. Detta skulle innebära att marknaden år 2021 når \$5.64 miljarder. Marknaden för Asien- och Stillahavsområdet väntas ha den högsta årliga tillväxttakten, vilket dels beror på den omfattande industrialisering och urbanisering som pågår i området men också till följd av skärpta regleringar och policys från asiatiska myndigheter (MarketsandMarkets, 2016).

Även P&S Market Research (2016) menar i sin marknadsprognos att den största tillväxten på marknaden för luftkvalitetsutrustning, AQMM, kommer att ske i Asien och Stillahavsområdet de kommande åren. Detta dels på grund av den ökande halten av luftföroreningar i området samt den ökade efterlevnaden av miljöregleringar, men även på grund av att investerare lockas av de stora intäktsmöjligheter som dessa tillväxtmarknader väntas erbjuda.

## 6. Intresseanalys hos Volvo Cars

I en allt mer hälsomedveten värld får luftkvalitet högre fokus och marknaden för luftkvalitetsutrustning växer globalt. Xu, Chen och Xiong (2016) menar att dåligt inneklimat i bilen är en hälsofara. Trots detta förklarar Hooper (2010) att konsumenters och därmed också biltillverkares miljöfokus under en längre tid varit på bränsleförbrukning. Hälsorforskare arbetar aktivt med att lyfta frågan om klimatet inne i bilen och eftersom frågan aktualiseras ökar också behovet av luftkvalitetsmätningar. För att kontrollera luftkvaliteten krävs att den också kan mätas. Följande del grundar sig, om inget annat anges, i intervjun med Anders Löfvendahl 22 februari 2017 på Volvo Cars, som är Function Owner Incoming Air Quality.

### 6.1 Nulägesanalys

Volvo Cars är ett premiummärke med säkerhet, kvalitet och miljö som kärnvärden, där luftkvalitet inne i bilen är en del av miljöfokus. Företaget införde Interior Air Quality System (IAQS) redan 1999 och var bland de första att implementera ett system med syfte att säkerställa en låg nivå av hälsovådliga partiklar och gaser i kupén. Baker m. fl. (2016) beskriver i sin rapport *Connected car report 2016: Opportunities, risk and turmoil on the road to autonomous vehicle* hur flera funktioner inom såväl säkerhet som underhållning börjat som tilläggsfunktioner hos premiummärken för att senare bli standard i stora delar av bilindustrin. Med andra ord börjar funktionerna som ordervinnare för att sedan övergå till orderkvalificerare. Volvo Cars och deras konkurrenter, såväl premium- som budgetmärken, använder ungefär samma luftkvalitetssystem. Detta gör att god luftkvalitet i fordonskupén därmed inte är en ordervinnare utan snarare en orderkvalificerare. Bilmarknaden är väldigt konkurrensutsatt, vilket innebär att om ett företag förbättrar sitt erbjudande måste övriga aktörer agera för att inte förlora kunder. Applicerat på luftkvalitetssystem innebär det att om en biltillverkare erbjuder det som standard, behöver övriga konkurrenter göra detsamma. Volvo Cars har IAQS som standard på sina nyare modeller samt på marknader där intresset är stort, exempelvis i Kina. På övriga marknader är systemet ett tillval för

kunderna.

Luftkvalitetssystemet är integrerat i bilens HVAC-system (Heating, Ventilation and Air Conditioning) och i varje system finns en sensor. Sensorn är liten, cirka 35 cm<sup>3</sup> och väger endast 15 gram (Kardinahl, Richter, Mönkemöller & Frers, 2003). Då sensorn är integrerad i ett större system menar Löfvendahl att såvida inte dimensionerna är desamma kommer ett byte av sensor inte att ske förrän HVAC-systemet förändras. Sensorn som används idag kostar betydligt mindre än tio euro och produceras av företaget Paragon, som tillverkar sensorer till 85% av luftkvalitetssystemen för fordonskupéer (Paragon, 2017). Enligt Digest (2001) innefattade Paragons dåvarande kunder bland annat Audi, BMW, Ford och GM vilket tyder på att flera andra biltillverkare använder sig av ungefär samma system.

Enligt Rump, Pieper, Hiller och Kiesewetter (1998) framgår att det är en metalloxidsensor. Om mätningen registrerar en förändring av luftkvaliteten och denna överskrider ett visst gränsvärde, övergår bilen från att ta in luft utifrån till återcirkulation av luften i kupén. Mätningarna som sensorn genomför är relativa, och det går inte att få reda på exakta koncentrationer av gaser eller partiklar. Den befintliga sensorn uppfyller de behov som finns i dagsläget, och därmed finns inga incitament till att byta sensor eftersom ett byte inte skapar mervärde för kunderna.

## 6.2 Framtidsutsikter

Volvo Cars fokuserar på att leverera bilar med funktioner som uppfyller och överträffar kundernas förväntningar utan att kompromissa med deras betalningsvilja. Då företaget säljer en stor kvantitet bilar innebär en liten kostnadsförändring i produktionsledet stor skillnad i totala kostnader. Det medför att kostnader ställs mot mervärdet kunden upplever av en utökning av erbjudandet. För att Volvo Cars ska välja att investera i nya komponenter krävs alltså att mervärdet kunden upplever är större än kostnaden för komponenten. Volvo Cars prioriterar lönsamhet men har samtidigt en vision om att vara ledande inom luftkvalitetsområdet.

En partikelsensor, med syfte att kontrollera luften inne i kupén, är under utveckling, men vad gäller en kombinerad partikel- och gassensor överstiger inte mervärdet till kund kostnaden för komponenten i dagsläget. Detta beror på att partiklar och giftiga gaser ofta har samma källa. Däremot kan det komma att bli aktuellt i framtiden, förutsatt att kunden efterfrågar det. Även en sensor som kan mäta exakta koncentrationer är något som potentiellt kan bli intressant i framtiden, beroende på konsumentmönster. Innan en ny komponent, såsom en ny sensor, tas i bruk måste denna dock testas och godkännas. Komponenterna måste exempelvis fungera i extrema temperaturer, vara underhållsfri

under långa perioder och ha en lång livslängd.

Konsumenttrender tyder på en ökande medvetenhet om utsläpp och luftkvalitet. Därför finns möjligheten att medvetenheten blir tillräckligt stor för att en precis partikel- och gassensor kan skapa mervärde för kunderna på bilmaknaden. Eftersom premiumtillverkare ligger relativt i fas med varandra gällande utveckling av nya funktioner indikerar detta på att om Volvo Cars i framtiden ser ett behov för en mer precis sensor, är det sannolikt att andra premiumtillverkare också gör det.

## 7. Slutsats

I detta avsnitt behandlas den information som tagits fram i 4. *Analys av den europeiska marknaden*, 5. *Övergripande analys av den kinesiska konsumentmarknaden* och 6. *Intresseanalys hos Volvo Cars* med syfte att förtydliga och diskutera resultatet från de olika avsnitten. Först presenteras separata slutsatser utifrån analysens olika delar, för att sedan vägas samman till en helhet. Därefter presenteras en rekommendation för Insplorion att kunna ta nästa steg i utformningen av en affärsstrategi för sin luftkvalitetssensor.

### 7.1 Den europeiska marknaden

Insplorion har tagit fram en patenterad teknik som kan appliceras på luftkvalitetsmätning och analysen tyder på att det finns ouppfyllda behov på marknaden inom samma område. Detta utgör stora möjligheter för lansering av Insplorions luftkvalitetssensor. Produktens tekniska specifikationerna ligger dessutom i linje med efterfrågan. PESTEL-analysen visar bland annat på att data idag utvecklats till en handelsvara och att den data luftkvalitetssensorn ämnar att bidra med är av intresse för flera aktörer på marknaden. Därmed finns ett intresse för insamling och delning av denna typ av information. Likaså påvisas att det sker en ökning av tre centrala faktorer som påverkar behovet av ökad information och förbättringsåtgärder inom luftkvalitet; urbanisering, utsläppsnivåer och medvetenhet. De två förstnämnda korrelerar och en ökad medvetenhet om utsläpp och dess miljö- och hälsorisker medför att högre krav ställs på information om rådande luftkvalitet, men även om vilka åtgärder som utförs för att hålla nivåerna så låga som möjligt.

Industrianalysen visar på stor tillväxtpotential inom air quality monitoring market. Tillväxtprognosen på 8.5% per år tyder på att det är en framväxande marknad som ännu inte riskerar att bli mättad, vilket innebär att det finns behov som inte uppfylls. Dessutom är marknaden fragmenterad med låga inträdesbarriärer och i kombination med att befintliga produkter håller ett högt pris öppnar detta möjligheter för Insplorion.

I 2.2.4. *Efterfrågeanalys* lyfts att det finns market pull efter fler mätpunkter samt sensorer

som mäter i realtid men med bibehållen noggrannhet. Det visas även att de föroreningar som är av störst intresse att mäta är  $PM_{2.5}$  samt kvävedioxid. Den huvudsakliga anledningen till att  $PM_{2.5}$  är av intresse beror på att dessa partiklar har stor negativ påverkan på människors hälsa. Det är främst i urbana miljöer där många människor vistas som det efterfrågas bättre teknik för att mäta små partiklar, och därmed är det fördelaktigt att integrera  $PM_{2.5}$ -mätning om sensorn skall användas i stadsmiljö. Kvävedioxid, som idag är den gas Insplorions sensor primärt ämnar mäta, är också intressant att mäta i stadsmiljöer eftersom det är en huvudsaklig trafikrelaterad förorening. Fördelarna med Insplorions sensor möjliggör fler mätpunkter, därmed finns det potential att sensorn i framtiden kan användas inom trafikledning för att förbättra luftkvaliteten i utsatta områden. Detta anses ytterligare styrka slutsatsen att sensorn bör kunna mäta kvävedioxid.

Den europeiska marknaden som helhet är komplex, vilket har sin grund i skillnader mellan de olika länderna samt deras förhållningssätt till EU:s regleringar. Detta försvårar en uppdelning av olika inköpsroller eftersom länder och städer styrs på olika nivåer. En svårighet blir därmed att identifiera vem Insplorion bör rikta sig mot för att effektivt sälja in sin produkt. Politiska skillnader skapar även en trögrörlighet i beslutsfattandet. På liknande sätt medför EU minskade incitament i och med att länder ofta nöjer sig med att endast uppfylla EU:s krav och därmed minskad vilja att betala för mer exakta mätinstrument och bättre övervakning. Vidare finns en intressekonflikt i att mer mätdata och kunskap om rådande luftkvalitet medför att fler åtgärder därmed måste vidtas. Sådana åtgärder innebär ofta långa och dyra processer vilket medför en risk för politiskt motstånd.

Att välja var Insplorion initialt skall rikta sin försäljning är en avgörande faktor och en utmaning. Marknadssegmenteringen visar att behovet och willingness to pay inte nödvändigtvis korrelerar och att det kan krävas en avvägning mellan dessa. Jämförelsen indikerar att norra samt västra Europa är områden som utgör störst marknadspotential i ett första skede. Däremot visar PESTEL-analysen på att om kommersiell framgång uppnås i en eller ett fåtal regioner skapas goda förutsättningar för snabb spridning på hela marknaden.

## 7.2 Den kinesiska konsumentmarknaden

För AQMM har flertalet företag som utför marknadsanalyser identifierat Asien- och Stillahavsområdet som det område med högst tillväxttakt de kommande åren. De främsta drivkrafterna bakom detta är ökad industrialisering, urbanisering och förhöjda föroreningshalter. Dessutom ökar andelen högutbildade, vilket leder till en förbättrad kunskap om luftföroreningar och dess effekter samt ett större engagemang för sin närmiljö.

Detta innebär således att det finns en stark market pull för privata luftkvalitetssensorer. Analysen av industrin visar att närhet till marknaden är en viktig framgångsfaktor och viktigt att beakta. För Insplorions del är konsumentmarknaden i Kina en intressant marknad med stor potential där det dock finns komplikationer i form av geografiskt och kulturellt avstånd. Det är en stor marknad med många konkurrenter och kunder som kommer kräva en betydligt större säljorganisation än vad som finns idag.

## 7.3 Volvo Cars

En annan leverantör uppfyller idag Volvo Cars behov inom området för luftkvalitetsmätning. För att ett byte av leverantör skall ske krävs att slutkunden ställer högre krav och efterfrågar nya funktioner. Om ett sådant skifte inte sker bedöms denna marknad ha låg potential för Insplorions sensor. Eftersom privatpersoner blir mer hälsomedvetna och ställer högre krav på god luftmiljö finns det däremot på längre sikt möjlighet att ett skifte sker. Ett sådant scenario skulle innebära att Volvo Cars är en potentiell kund för Insplorion. I analysen påvisades även flera likheter mellan olika biltillverkare, vilket skulle kunna innebära ytterligare kunder inom bilindustrin om Insplorion lyckas med ett samarbete. Det ges också indikationer på att mätningar av PM<sub>2.5</sub> blir mer viktigt för kunden. Dessutom är marknaden för komponenter inom bilindustrin priskänslig och därmed kan prissättningen vara avgörande. Trots detta är bilindustrin intressant då det finns potential för stora försäljningsvolymmer.

## 7.4 Rekommendation

Det råder hög efterfrågan på såväl den europeiska stadsmarknaden som på den kinesiska konsumentmarknaden, och det finns en möjlighet att även Volvo Cars kommer att efterfråga en förbättrad sensor i framtiden. I ett första skede bör fokus vara att lansera produkten på den europeiska marknaden, men innan dess finns det flera faktorer att undersöka vidare. Den segmentering som gjorts på makronivå bör kompletteras med en mikrosegmentering för att identifiera specifika kunder. Detta skulle möjliggöra inledande diskussioner som blir värdefulla i utvecklingsfasen av sensorn, samt att produkten kan testas i samråd med potentiella kunder. Dessutom är det troligt att dessa samtal senare resulterar i ett försäljningsavtal när produkten lanseras. Vidare rekommenderas Insplorion att besluta sig för en affärsstrategi kring såväl försäljning som produktion. Strategin bör grundas i kundbehov och kan därför utformas i nära dialog med de potentiella kunder som en mikrosegmentering förväntas identifiera. Insplorion bör utvärdera om produkten skapar störst värde som egen produkt eller som en del i ett system, men också alternativa affärsmodeller såsom att



erbjuda luftkvalitetsmätning som en tjänst eller att sälja insamlad data. Därefter kan de interna resurser som krävs samt potentiella samarbetspartners identifieras. Dessutom bör en finansiell analys genomföras för att således förbättra underlaget för planering och budgetering samt identifiera finansiella risker.

På längre sikt bör Insplorion ha målsättningen att få sin luftkvalitetssensor ackrediterad. Dels för att påvisa produktens kvalitet, men även få tillgång till en större marknad med mindre konkurrens. Det vore dessutom fördelaktigt att bredda sin verksamhet mot privata konsumenter alternativt bilindustrin, då ett genombrott där innebär försäljning av stora kvantiteter. Dessa marknader ses som attraktiva komplement eftersom de möjliggör såväl ökad försäljning som en uppskalning av produktion och försäljningsrelaterade aktiviteter.

## 8. Kritisk diskussion av studien

För att öka trovärdigheten i marknadsanalysen samt skapa förståelse för i vilka hänseenden som den har brister kommer detta avsnitt att presentera en kritisk granskning av dels datainsamling och dels analysen.

### 8.1 Kritisk diskussion av datainsamling

Vad insamlingen av primärdata anbelangar, specifikt valen av intervjuobjekt respektive enkätrespondenter, bör läsaren vara medveten om att intervjuobjekten och enkätrespondenterna är subjektivt utvalda. Vidare är dessa representanter för miljö- och hälsofrämjande intressenter såsom miljödepartement och miljöinstitut. De har ett egenintresse i miljöfrämjande åtgärder, varför deras trovärdighet kring marknadsfrågor kan ifrågasättas. Hade istället exempelvis politiska beslutsfattare intervjuats hade utfallet av analysen potentiellt sett annorlunda ut, då dessa inte nödvändigtvis ser hälsa och miljö som högsta prioritet.

Som komplement till primärdatainsamling har sekundärdata hämtats från bland annat rapporter skrivna av företag som arbetar med att utföra marknadsanalyser. Liksom för intervjuobjekten och enkätrespondenterna har företag som genomför marknadsanalyser ett egenintresse i att presentera positiva analyser och data, då deras kunder betalar för den informationen. Den information som är hämtad från sådana källor bör därmed granskas kritiskt. Dock innehåller dessa rapporter avsnitt som belyser hot och begränsningar på marknaderna, vilket ger en mer verklighetstrogen bild av marknaden. Vidare har rapporterna validerats mot varandra och företagen som står bakom dessa rapporter är väletablerade och erkända, vilket tyder på trovärdighet.

Subjektiviteten i datainsamling är ytterligare en aspekt som kritiskt bör granskas. Studien utgår inte från en tydlig hypotes kring marknaderna, men eftersom Insplorion har uppfattat intresse på de tre identifierade marknaderna finns det risk att viss data har samlats in för att stödja bilden av ett intresse, vilket kallas för konfirmeringsbias. Här är de marknadsrapporter som data delvis hämtats från exempel, då de potentiellt presenterar

en överdrivet positiv bild av marknaden för att företagen skall öka sin försäljning av sagda rapporter. Dock har datan utvärderats kontinuerligt under studien samt jämförts med data inhämtad från vetenskapliga källor.

Den marknad som hänvisas till i *2.2.2. Industrianalys* samt *7.2. Den kinesiska konsumentmarknaden* är den som har undersökts i de olika företagsrapporterna. Denna marknad benämns internationellt som Air Quality Monitoring Market och inkorporerar i dessa rapporter fler applikationsområden och möjligheter för sensorer än vad denna studie täcker. Detta gör att den tillväxttakt, de framgångsfaktorer samt de drivkrafter, möjligheter, hot och begränsningar som presenteras i analysen ovan inte nödvändigtvis motsvarar desamma på den europeiska marknaden respektive den kinesiska konsumentmarknaden. Om inte detta tas i beaktande, kan det ge upphov till en snedvriden bild av verkligheten.

## 8.2 Kritisk diskussion av analys och slutsats

Det finns två områden i analyskapitlet som bör granskas extra kritiskt, nämligen *4.1. Makromiljö* samt *4.2.5. Marknadssegmentering*. PESTEL-analysen används för att skapa en övergripande bild av faktorer som påverkar marknaden, men som inte är direkt beroende av händelser på marknaden. Att applicera en PESTEL-analys på en marknad så bred och omfattande som den europeiska marknaden kan bli missvisande eftersom det finns stora variationer inom området som inte syns i en så generell analys som PESTEL är.

Den segmentering som genomfördes är en makrosegmentering. Att dra slutsatser från denna segmentering, utan att vidare genomföra en mikrosegmentering, kan resultera i en missvisande analys av marknaden. Vidare är de variabler som användes för makrosegmenteringen till viss del subjektivt utvalda. För att på ett mer korrekt sätt fastställa willingness to pay samt kundbehov kan det vara av vikt att undersöka ytterligare variabler. De variabler som används i denna studie kan endast anses ligga till grund för en viss indikation eller vissa tendenser på marknaden, snarare än en definitiv rekommendation. Dessutom bör läsaren vara medveten om att den data som ligger till grund för segmenteringen, kopplat till de sex variablerna, är tagna från endast år. Här har alltså inga trender kartlagts vilket kan innebära att det kan finnas avvikelser som påverkar utfallet.

Den approximerade storleken av det kinesiska marknadssegmentet bör också tolkas som en indikation, snarare än ett definitivt resultat. Om storleken på segmentet skall fastställas på ett mer korrekt sätt krävs att fler variabler tas i beaktande, vilket hamnade utanför syftet för denna studie.

# Litteraturförteckning

- Aghekyan, E., Dunham, J., Repucci, S. & Tucker, V. (2017). *Freedom in the World* (forskningsrapport). Freedom House. Hämtad från [https://freedomhouse.org/sites/default/files/FH\\_FIW\\_2017\\_Report\\_Final.pdf](https://freedomhouse.org/sites/default/files/FH_FIW_2017_Report_Final.pdf)
- Airparif. (2010). *About us*. Hämtad från <http://www.airparif.asso.fr/en/qui-sommes-nous/missions-le-role>
- Allied Analytics LLP. (2017). *World Air Quality Monitoring Equipment Market - Opportunities and Forecasts, 2014 - 2022*. Hämtad från <http://www.researchandmarkets.com/reports/3772977/world-air-quality-monitoring-equipment-market>
- Anderson, J. C., Narus, J. A. & Narayandas, D. (2009). *Business Market Management: Understanding, Creating, and Delivering Value* (3:e utgåvan). Pearson Prentice Hall.
- Baker, E. H., Crusius, D., Fischer, M., Gerling, W., Gnanaserakan, K., Kerstan, H., ... Warnke, T. (2016). *Connected car report 2016: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles* (forskningsrapport). PwC Strategy&. Hämtad från <http://www.pwccn.com/en/consulting/consulting-car-report-nov2016.pdf>
- Barringer, B. R. (2009). *Preparing Effective Business Plans: An Entrepreneurial Approach*. Pearson Prentice Hall.
- Bednárová, M. (2003). Accreditation on the European level. I *International Conference Prague, 21-23 May 2003*.
- Black, J., Hashimzade, N. & Myles, G. (2017). *A Dictionary of Economics* (vol. 1). Oxford University Press.
- Borowiak, A., Hafkenscheid, T., Saunders, K. & Woods, P. (2004). *QA/QC in the Field of Emission and Air Quality Measurements: Harmonization, Standardization and Accreditation*.
- Britannica Academic. (2017). *Council of Europe*. Hämtad från <http://academic.eb.com/levels/collegiate/article/Council-of-Europe/33262>
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4:e utgåvan). Oxford University Press.
- Burns, K. E. & Kho, M. E. (2015). How to assess a survey report: a guide for readers and peer reviewers. *Cmaj*, 187(6), 198–205.
- Carlgren, A., Eklund, K. & Rockström, J. (2014, juli 6). Vi måste börja mäta välfärd på andra sätt än med BNP. *Dagens Nyheter*. Hämtad 2017-05-01, från <http://www.dn.se/debatt/vi-maste-borja-mata-valfard-pa-andra-satt-an-med-bnp/>

- Carlsson, F. & Johansson-Stenman, O. (2014). Willingness to pay for improved air quality in Sweden. *Applied Economics*, 32(6), 661–669.
- Cavusgil, S. T. (1985). Guidelines for Export Market Research. *Business Horizon*.
- Choffray, J.-M. & Lilien, G. L. (1980). Industrial Market Segmentation by the Structure of the Purchasing Process. *Industrial Marketing Management*, 9, 331–342.
- Cooper, R. G. & Kleinschmidt, E. J. (1986). An investigation into the new product process. *Journal of Product Innovation Management*, 3(2), 71–85.
- Cooper, R. G. & Kleinschmidt, E. J. (1987). New products: what separates winners from losers? *Journal of Product Innovation Management*, 4(3), 169–184.
- Council of the European Parliament. (1996). *Council Directive 96/62/EC of 27 September 1996 on ambient air quality assessment and management*. Hämtad från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31996L0062>
- Council of the European Parliament. (2008). *Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe*. Hämtad från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32008L0050>
- Council of the European Parliament. (2011). *2011/850/EU: Commission Implementing Decision of 12 December 2011 laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air quality (notified under document C(2011) 9068)*. Hämtad från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011D0850>
- Denzin, N. K. (1973). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Transaction Publishers.
- Department for Environment Food and Rural Affairs. (2011). *Causes of air pollution*. Hämtad från <https://uk-air.defra.gov.uk/air-pollution/causes>
- Digest, S. B. (2001). *Sensor Industry Developments and Trends*. Hämtad från <http://archives.sensorsmag.com/resources/businessdigest/sbd0201.shtml>
- Doody, O. & Noonan, M. (2013). Preparing and conducting interviews to collect data. *Nurse Researcher*, 20(5), 28–32.
- Eriksson, L. T. & Wiedersheim-Paul, F. (2008). *Rapportboken*. Liber.
- European Commission. (2013). *Attitudes of Europeans Towards Air Quality*. Flash Eurobarometer 360.
- European Commission. (2014). *Attitudes of European Citizens Towards the Environment*. Special Eurobarometer 416.

- European Commission. (2016a). *Air Quality Standards*. Hämtad från <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>
- European Commission. (2016b). *JRC in brief*. Hämtad från <https://ec.europa.eu/jrc/en/about/jrc-in-brief>
- European Commission. (2017a). *HORIZON 2020 - The EU Framework Programme for Research and Innovation*. Hämtad från <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020#Article>
- European Commission. (2017b). *Supporting climate action through the EU budget*. Hämtad från [https://ec.europa.eu/clima/policies/budget\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/budget_en)
- European Environment Agency. (2015). *Air quality in Europe - 2015 report* (forskningsrapport nr. 5). European Environment Agency. Hämtad från <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015>
- European Environment Agency. (2016). *Air quality in Europe - 2016 report* (forskningsrapport nr. 26). European Environment Agency. Hämtad från <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016>
- European Environment Agency. (2017a). *Urban systems*. Hämtad från <https://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/urban-systems>
- European Environment Agency. (2017b). *Who we are*. Hämtad från <http://www.eea.europa.eu/about-us>
- European Global Ocean Observing System. (2017). *Italian National Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA)*. Hämtad från <http://eurogoos.eu/member/ispra-institute-for-environmental-protection-and-research-ispra/>
- Eurostat. (2014). *Glossary: Purchasing power standard (PPS)*. Hämtad från [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Purchasing\\_power\\_standard\\_\(PPS\)](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Purchasing_power_standard_(PPS))
- Eurostat. (2015). *Glossary: Cohesion policy*. Hämtad från [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Cohesion\\_policy](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Cohesion_policy)
- Eurostat. (2016). *GDP at regional level*. Hämtad från [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/GDP\\_at\\_regional\\_level](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/GDP_at_regional_level)
- Fleurbaey, M. (2009). Beyond GDP: The Quest for a Measure of Social Welfare. *Journal of Economic Literature*, 47(4), 1029–1075.
- Gadenne, D., Kennedy, J. & McKeiver, C. (2009). An Empirical Study of Environmental Awareness and Practices in SMEs. *Journal of Business Ethics*, 84(1), 45–63.
- Göteborgsregionens Kommunalförbund. (2017). *Här mäter vi*. Hämtad från

<http://www.grkom.se/toppmenyn/dettajobbargrmed/miljosamhallsbyggnad/luftvardsprogrammet/luftenigoteborgsregionen/harmatervi.4.548ab011121832a8c688000829.html>

- Granstrand, O. (2016). *Industrial Innovation Economics and Intellectual Property* (6:e utgåvan). Svenska Kulturkompaniet.
- Harris, P. G. (2004). Chinese environmental attitudes and climate change : survey findings on precursors of China's domestic and international policies on global warming. *CAPS Working Paper Series No.153*.
- Harvey, W. S. (2011). Strategies for conducting elite interviews. *Qualitative Research*, 11(4), 431–441.
- Health and Environment Alliance. (2017). *About us*. Hämtad från <http://www.env-health.org/about-us/>
- Hooper, P. (2010). That “new car” smell: Sniffing out the regulatory trends. *Composites Technology*.
- IBIS World. (2016). *Water & Air Quality Testing Services: Market Research Report*. Hämtad från <https://www.ibisworld.com/industry/water-air-quality-testing-services.html>
- IMPEL. (2017). *About IMPEL*. Hämtad från <http://www.impel.eu/about-impel/>
- Insplosion. (2016). A portable plasmonic air quality sensor. *Mistra Innovation*.
- Insplosion. (2017a). *Årsredovisning och Koncernredovisning för Insplosion AB*. Hämtad från <https://press.aktietorget.se/Insplosion/Documents/642958.pdf>
- Insplosion. (2017b). *Nanoplasmonic Sensing*. Hämtad från <https://www.insplosion.com/en/instruments/technology/nanoplasmonic-sensing-2/>
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2016). *Luft*. Hämtad från <http://www.ivl.se/sidor/omraden/luft.html>
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2016). *Miljöväder ska visualisera utsläpp och buller*. Hämtad från <http://www.ivl.se/sidor/aktuell-forskning/forskningsprojekt/luft/miljovader-ska-visualisera-utslapp-och-buller.html>
- Jiao, W., Hagler, G., Williams, R., Sharpe, B., Brown, R., Garver, D., ... Buckley, K. (2015). Community Air Sensor Network (CAIRSENSE) Project: Lower Cost, Continuous Ambient Monitoring Methods. I *108<sup>th</sup> Annual Meeting of the Air & Waste Management Association*.
- Jockel, W. (2003). The German Type-Approval Scheme. I *International Conference Prague, 21–23 May 2003*.

- John, P. (2001). *Local Governance in Western Europe*. SAGE Publications.
- Johnson, G., Scholes, K. & Whittington, R. (2008). *Exploring Corporate Strategy*. Prentice Hall.
- Kardinahl, T., Richter, M., Mönkemöller, R. & Frers, K. D. (2003). Cabin Air Quality Management in Automotive Practice. I *Advanced Microsystems for Automotive Applications 2003* (s. 421–430). Springer.
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2014). *Principles of Marketing* (15:e utgåvan). Pearson Prentice Hall.
- Kotler, P., Keller, K. L., Brady, M., Goodman, M. & Hansen, T. (2009). *Marketing Management*. Pearson Prentice Hall.
- Kuada, J. (2008). *International Market Analysis: Theories And Methods*. Adonis & Abbey.
- Lekvall, P. & Wahlbin, C. (2007). *Information för marknadsföringsbeslut* (4:e utgåvan). Studentlitteratur AB.
- Lewin, J. E. & Donthu, N. (2005). The influence of purchase situation on buying center structure and involvement: a select meta-analysis of organizational buying behavior research. *Journal of Business Research*, 58, 1381–1390.
- Lynch, R. (2006). *Corporate Strategy* (4:e utgåvan). Pearson Prentice Hall.
- Magnusson, J. & Nilsson, A. (2014). *Enterprise System Platforms: Transforming the Agenda* (1:a utgåvan). Studentlitteratur AB.
- MarketsandMarkets. (2016). *Air Quality Monitoring Market - Forecast to 2021*.
- Moyer, B. C., Arnold, K. & Pritzker, P. S. (2015). *Measuring the Economy: A Primer on GDP and the National Income and Product Accounts* (forskningsrapport). Bureau of Economic Analysis. Hämtad från [https://www.bea.gov/national/pdf/nipa\\_primer.pdf](https://www.bea.gov/national/pdf/nipa_primer.pdf)
- Nationalencyklopedin. (2017a). *Europa*. Hämtad från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/europa>
- Nationalencyklopedin. (2017b). *Europeiska unionen*. Hämtad från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/europeiska-unionen>
- Naturvårdsverket. (2017). *Kontrollera luftkvaliteten*. Hämtad från <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Luft-och-klimat/Miljokvalitetsnormer-for-utomhusluft/Kontroll-av-luftkvaliteten/>
- Neuroth, R. (2003). CEN/TC 264 European Standardisation in the field of Air Quality. I



- International Conference Prague, 21–23 May 2003.*
- Newstead, S. (2003a). A European infrastructure for environmental monitoring. I *International Conference Prague, 21–23 May 2003.*
- Newstead, S. (2003b). MCERTS: Setting the Regulators' Standards for Environmental Monitoring. I *International Conference Prague, 21–23 May 2003.*
- NILU. (2015). *Project Overview*. Hämtad från <http://www.citi-sense.eu/Project.aspx>
- Paragon. (2017). *AQS Mk X Air Quality Sensor (Air Quality Sensor)*. Hämtad från [http://www.paragon.ag/fileadmin/user\\_upload/Datenblaetter/Sensoren/Englisch/08\\_15\\_Data-sheet\\_AQS\\_MK-X\\_EN.pdf](http://www.paragon.ag/fileadmin/user_upload/Datenblaetter/Sensoren/Englisch/08_15_Data-sheet_AQS_MK-X_EN.pdf)
- P&S Market Research. (2016). *Global Air Quality Monitoring (AQM) Market Size, Share, Development, Growth and Demand Forecast to 2022*. Hämtad från <https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/air-quality-monitoring-devices-market>
- Rohde, R. A. & Muller, R. A. (2015). Air Pollution in China: Mapping of Concentrations and Sources. *PLOS ONE*, 10(8).
- Rump, H., Pieper, N., Hiller, J. & Kiesewetter, O. (1998). *Sensor system for controlling ventilation systems in vehicles*. Google Patents. Hämtad från <https://www.google.com/patents/US5725425> (US Patent 5,725,425)
- Sens2B. (2017). *Air Quality / air pollution | Air quality sensors*. Hämtad från <http://www.sens2b-sensors.com/directory/chemical-biological-environment/air-quality-air-pollution>
- SFS 2010:477. (2010). *Luftkvalitetförordning*. Hämtad från [http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477\\_sfs-2010-477](http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477)
- Sheth, J. N. (1973). A model of industrial buyer behavior. *Journal of Marketing*, 37, 50–56.
- Technavio. (2016). *Global Air Quality Monitor Market 2016-2020*. Hämtad från <http://www.marketresearchstore.com/report/global-air-quality-monitor-market-2016-2020-90451>
- The European Union. (2017). *Environment*. Hämtad från [http://europa.eu/european-union/topics/environment\\_en](http://europa.eu/european-union/topics/environment_en)
- Transparency Market Research. (2016). *Air Quality Monitoring Equipment Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Forecast 2024*. Hämtad från <http://www.transparencymarketresearch.com/air-quality-monitoring-equipment-market.html>

- UNECE. (1979). *Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution*. Hämtad från [http://www.unece.org/env/lrtap/lrtap\\_h1.html](http://www.unece.org/env/lrtap/lrtap_h1.html)
- United Nations. (2017). *United Nations Treaty Collection*. Hämtad från [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&clang=_en)
- United States Environmental Protection Agency. (2016). *Evaluation of Emerging Air Pollution Sensor Performance*. Hämtad från <https://www.epa.gov/air-sensor-toolbox/evaluation-emerging-air-pollution-sensor-performance>
- Vallano, D., Snyder, E., Kilaru, V., Thoma, E., Williams, R., Hagler, G. & Watkins, T. (2012). Air Pollution Sensors: Highlights from an EPA Workshop on the Evolution and Revolution in Low-Cost Participatory Air Monitoring. *EM Magazine*. Air and Waste Management Association.
- Wang, Y., Sun, M., Yang, X. & Yuan, X. (2016). Public awareness and willingness to pay for tackling smog pollution in China: A case study. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1627—1634.
- Williams, A. (2003). How to ... Write and analyse a questionnaire. *Journal of Orthodontics*, 30(3), 245–252.
- Williams, R., Kilaru, V., Snyder, E., Kaufman, A., Dye, T., Rutter, A., ... Hafner, H. (2014). *Air Sensor Guidebook* (forskningsrapport). United States Environmental Protection Agency. Hämtad från [https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_report.cfm?dirEntryId=277996](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?dirEntryId=277996)
- Woods, P., Robinson, R., Munns, D., Geertinger, A. & Newstead, S. (2003). The Role Of European Standardisation in the Quality Assurance, Quality Control and Harmonisation of Air Emissions and Ambient Air Measurements. I *International Conference Prague, 21–23 May 2003*.
- World Health Organization. (2014). *7 million premature deaths annually linked to air pollution*. Hämtad från <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/>
- World Health Organization. (2016a). *Air pollution levels rising in many of the world's poorest cities*. Hämtad från <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/air-pollution-rising/en/>
- World Health Organization. (2016b). *Ambient (outdoor) air quality and health*. Hämtad från <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
- Xu, B., Chen, X. & Xiong, J. (2016). Air quality inside motor vehicles' cabins: A review. *Indoor and Built Environment*.
- Yan, W., Yisheng, Z., Qian, W. & Wei, W. (2007). Residents' Willingness to Pay for

- Improving Air Quality in Jinan, China. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 5(2), 12–19.
- Yu, X. (2014). Is environment 'a city thing' in China? Rural-urban differences in environmental attitudes. *Journal of Environmental Psychology*, 38, 39–48.
- Zhao, B., Wang, S. X., Liu, H., Xu, J. Y., Fu, K., Klimont, Z., . . . Amann, M. (2013).  $NO_X$  emissions in China: Historical trends and future perspectives. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13(19).
- Zhenmin, F. & Xiaohua, W. (2002). Survey and evaluation on residents' environmental awareness in Jiangsu Province of China. *Int. J. Environmental and Pollution*, 17(4), 312–322.

# Figurer

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 3.1 | En visualisering av den iterativa arbetsprocessen . . . . .  | 15 |
| 4.1 | Jämförelse mellan europeiska länder i förhållande till BNP per capita i PPS jämfört med EU-28 genomsnittet . . . . . | 26 |
| 4.2 | 2014 års genomsnitt av PM <sub>2,5</sub> -koncentrationer i Europa . . . . .   | 30 |
| 4.3 | 2014 års genomsnitt av NO <sub>2</sub> -koncentrationer i Europa . . . . .   | 31 |
| 4.4 | Spridningsdiagram: utbildningsnivå och dödsfall relaterade till luftföroreningar                                     | 47 |
| 4.5 | Spridningsdiagram: BNP per capita och NO <sub>2</sub> -koncentration . . . . .                                       | 48 |
| 4.6 | Spridningsdiagram: miljöbudget och urban befolkningsandel . . . . .  | 49 |
| 5.1 | Chain-ratio metoden applicerad på den kinesiska konsumentmarknaden .   | 55 |

# Tabeller

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 2.1 | Utvalda PESTEL-faktorer . . . . .   | 8  |
| 2.2 | Fyra typer av inköpsroller . . . . .  | 10 |
| 2.3 | Fem nivåer av konkurrens . . . . .  | 11 |
| 3.1 | Intervjuobjekt och enkätrespondenter . . . . .  | 19 |
| 4.1 | Användningsområden för icke-ackrediterade sensorer . . . . .  | 36 |
| 4.2 | Marknadens största leverantörer . . . . .   | 38 |
| 4.3 | Kostnadsintervall för luftkvalitetssensorer med avseende på olika applika-<br>tionsområden . . . . .  | 39 |
| 4.4 | Marknadskrafter på AQMM . . . . .   | 40 |
| 4.5 | Sammanställning av framväxande mättekniker inom luftkvalitet och dess<br>korrelation med referenssensorn Thermo Fisher Scientific FEM 42C . . . | 42 |
| 4.6 | De sex valda segmenteringsvariablerna relaterade till behov och WTP . .   | 46 |
| 4.7 | Segmentering av den europeiska marknaden baserat på behov och WTP .   | 47 |

# A. Intervjufrågor – IVL

## **IVL**

Vad har ni för kortsiktiga, medellånga och långsiktiga mål med er verksamhet inom luftkvalitetsmätning?

Vilka är era uppdragsgivare?

## **Luftmätningar**

Vad använder ni för produkter/tekniker idag för luftkvalitetsmätning?

Hur skiljer sig dessa produkterna/teknikerna från varandra i termer av användningsområde samt styrkor och svagheter?

## **Projekt Miljöväder**

Vad är målet med projektet? Vad vill ni åstadkomma på längre sikt?

Vad är framgångsfaktorerna i denna typ av projekt?

Har ni andra relevanta projekt i samma kategori i Sverige eller Europa?

## **Insamlad data**

Vad används datan till idag?

Vem använder datan?

## **IVL & Insplorion**

Hur ser ert samarbete med Insplorion ut idag och framgent?

Vilket användningsområde ser ni lämpar sig för Insplorions teknik?

Hur står Insplorions teknik sig i förhållande till dagens tekniker?

## **Europa**

I vilken utsträckning arbetar aktörer på den europeiska marknaden för förbättrad luftkvalitet – exempelvis: uppfylls uppsatta mål? Olika i olika delar av Europa?

Ser ni någon trend för luftkvalitetsmätning i Europa?

Skiljer sig efterfrågan på vilka partiklar och gaser som önskas mätas mellan olika delar av Europa? I olika användningsområden?

Finns det några huvudsakliga konkurrerande tekniker/företag på marknaden idag?

Vilken typ av kund är intresserad av denna typ av teknologier – exempelvis miljöinstitut, kommuner, privata aktörer? Hur skiljer dessa olika typer av kunder från varandra?

Hur ser ni att man skall kunna segmentera (dela in) den europeiska marknaden? Vilka variabler anser Ni lämpliga?

Vart ser ni att det finns potential i Europa?

Har ni några kontakter i Europa (exempelvis miljöinstitut, kommuner och forskningsinstitut) som ni tror kan vara användbara i vårt vidare arbete?

## **Kina**

Hur ser marknaden för luftkvalitetssensorer ut i Kina?

Vilka samarbeten har ni med kinesiska aktörer?

Vad får ni för respons på ert arbete i Kina - från privatkonsumenter, regering och institut?

## B. Intervjufrågor – Volvo Cars

### **Respondent**

Berätta lite övergripande om dig själv och vad din roll som “Functional Owner Incoming Air Quality” innebär

### **Luftkvalitet för Volvo Cars samt marknadsfrågor**

Varför anser Volvo Cars att det är viktigt med luftkvalitet i kupén?

Hur stor del av säkerhet och miljö satsas på luftkvalitet, exempelvis hur många jobbar inom området?

Berätta mer om luftkvalitetssystemet och hur ni anknyter det till de luftkvalitetsproblem ni identifierat?

Hur ser marknaden ut, mellan olika bilföretag?

Vi har förstått att luftkvalitetssystemet inte alltid är standard i bilarna, varför inte?

Hur stort är intresset för systemet hos konsumenter? Vad tror du det kan bero på?

Vilka olika segment? Länder? Kundgrupper, ålder utbildning? Utveckla.

Hur många av era bilar har luftkvalitetssystemet integrerat?

Varför utvecklade ni luftkvalitetssystemet? Var det på grund av att ni kände en efterfrågan/såg behov hos kunderna, att ni såg trender inom förbättrad luftkvalitet i bilen på marknaden eller på andra grunder?

Ser ni någon trend i ökat intresse för bättre luftklimat i bilen?

Hur ser framtiden ut för luftkvalitetssystemet?

### **Dagens luftkvalitetssensor**

Vad är skillnaden mellan Clean Zone Interior Package och Interior Air Quality System?



Är det en sensor per luftkvalitetssystem?

Vad mäter den och hur fungerar tekniken?

Hur viktigt är det med noggrannhet i mätningarna med avseende på tid och precision?

Finns det något ämne som skulle vara av värde att mäta som inte mäts idag?

Hur integrerad är den nuvarande sensorn i bilens arkitektur och produktionen?

Hur enkelt är det att ersätta den? Hur pass integrerad är den, går det smidigt att ersätta sensorn mot en annan typ?

Vilka fördelar finns med den nuvarande sensorn?

Är kostnaden per sensor en avgörande aspekt?

Vilka nackdelar finns med den nuvarande sensorn? är det något den saknar?

Vill man inte gå över en viss kostnad för mer exakta mätningar?

Vi har förstått det som att luftkvalitetssensorn mäter den omgivande luften innan den kommer in i bilen. Har ni funderat på att mäta luftkvaliteten inne i kupén?

Hur långt är det kommit, hur ser det ut idag? Varför avgränsat till partikelmätning?

Hur långt sträcker sig samarbetet med leverantören av luftkvalitetssensorn?

Hur ser kostnadsbilden ut?

Vad skulle krävas för att Volvo Cars skulle överväga att byta luftkvalitetssensor?

Ser du något annat användningsområde för en ny luftkvalitetssensor som inte tagits upp?

Hur kvalitetstestar ni era nuvarande system?

Vet du hur det ser ut för andra bilföretag? Använder de liknande system?

## C. Intervjufrågor – Europa

### **Regarding Europe**

From your perspective, could you describe the present work with air quality on a European level? Are there any particular geographical areas of more concern?

Are there any cities/areas in Europe working more actively with air quality monitoring, perhaps posing stricter requirements than the present EU regulations?

Which countries/institutes are on the forefront of air quality monitoring and the improvement of air quality in Europe?

Have you observed any trend in the European market for air quality monitoring and measurements?

With the aim to identify profitable market segments, how would you segment (divide) the European market for air quality monitoring - i.e., what variables do you consider suitable (e.g., pollution levels and the size of cities)?

### **Products & Technologies**

What measurement technologies are being used today in urban areas (electrical, laser, optical etc.) and how do they differ in terms of application areas, size, as well as strengths and weaknesses?

What different brands of products (companies) are most common/popular in urban areas for city planning and traffic control?

Do you see a growing need of more accurate and widespread measurements? In other words, are the actors/users satisfied with the performance of current technologies/products or do they acquire for technologies with improved functionality?

### **Accreditation**

Are you familiar with the accreditation and certification of air quality monitoring systems in Europe?

What is the general attitude toward non-accredited sensors? What is your personal opinion?

How does the demand differ between accredited and non-accredited sensors? What primary actors (users) use non-accredited sensors today?

What impact would an accreditation have on Insplorion's sensor?

Which individuals and organisations are involved in the process of an accreditation? Which organisations can issue a certification? Besides politicians and governmental officials within EU, are there any other major parties influencing the air quality monitoring market?

## **Pollutants**

In general, are there any specific types of pollutants of more concern?

Does the prioritization of pollutants vary between geographical areas within Europe? Are different application areas (e.g., construction and traffic control) focusing on different pollutants?

Are there any other pollutants that you believe will become of more concern in the future?

## **Customers**

What customers have shown interest in measurement technologies such as Insplorion's sensor (e.g., environmental institutions, research organizations or perhaps cities and counties)? Could you exemplify?

The sensor itself may be of interest to some customers, whereas others use the data acquired by the technology. Who is interested in the sensor and who requests the data? Could you give some examples?

Which individuals or organizations are involved with the air quality monitoring in cities specifically? Which actors have the power to influence the decision of the technology being used?

## D. Enkät – email till europeiska aktörer

To Whom it May Concern,

We are a group of students from Chalmers University of Technology in Gothenburg, Sweden. This is our third year of study at the Industrial Engineering program and we are currently working on our bachelor thesis, which is carried out in cooperation with a university start-up company called Insplorion.

The assignment is aligned with their ongoing project of developing a portable air quality device, which allows very precise and flexible gas detection at low cost. This will enable an increased number of measurement units which can provide local and accurate, real-time information about air pollution.

Decision maker will be able to respond quickly and accurately, e.g., in traffic control and urban planning. In this way, the project strives to deliver a new technology that will contribute to reduce airborne pollutants in the environment.

Our task is to perform a market analysis in order to identify potential partners and the interest among European actors to help guide Insplorion's future work and product development. We would be very thankful if you could take a brief moment and answer the following questions:

1. From your perspective, could you describe the present work with air quality on a national level?
2. Are there any particular geographical areas/cities of more concern?
3. What measurement technology is being used today?
4. Are there any specific types of pollution that are prioritized?
5. Do you see a growing need of more accurate and widespread measurements?

We would very much appreciate to discuss this further with you, perhaps by sending some additional questions where we could go into more depth. Please let us know if there is another person or department more suitable for these questions.

Thank you for your time!

## E. Sensortillverkare

| <b>Företag</b>                       | <b>Land</b>    |
|--------------------------------------|----------------|
| BlueSens gas sensor GmbH             | Tyskland       |
| Dexter Research Center Inc.          | USA            |
| Driesen+Kern GmbH                    | Tyskland       |
| E+E Elektronik Ges.m.b.H             | Österrike      |
| Electro Optical Components Inc.      | USA            |
| Euro-Gas Management Services Ltd.    | Storbritannien |
| ExTox Gasmess-Systeme GmbH           | Tyskland       |
| Ion Science Ltd                      | Storbritannien |
| Iridian Spectral Technologies Ltd.   | Kanada         |
| PCE Instruments                      | USA            |
| TT Electronics                       | Storbritannien |
| Wuhan Cubic Optoelectronics Co. Ltd. | China          |
| Alphasense Ltd.                      | Storbritannien |
| Applied Nanotech Inc.                | USA            |
| AST Components Ltd.                  | Ryssland       |
| City Technology Limited              | Storbritannien |
| Dynament Ltd.                        | Storbritannien |
| E+H España                           | Spain          |
| Electron Tubes Ltd.                  | Storbritannien |
| Endress+Hauser Inc.                  | USA            |
| Endress+Hauser Italia S.p.A          | Italien        |
| Endress+Hauser Ltd                   | Storbritannien |

|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.KG | Tyskland       |
| Endress+Hauser Metso AG               | Schweiz        |
| Figaro Engineering Inc.               | Japan          |
| Figaro USA Inc.                       | USA            |
| J. Dittrich Elektronik GmbH & Co. KG  | Tyskland       |
| J.Dittrich (S) Pte Ltd.               | Singapore      |
| Kipp & Zonen B.V.                     | Nederländerna  |
| McPherson Inc.                        | USA            |
| Sencera Co., Ltd.                     | Taiwan         |
| Sequoia Sensors Technology            | Storbritannien |
| Silsens SA                            | Schweiz        |
| STEINEL Solutions AG                  | Schweiz        |
| THERMOKON Sensortechnik GmbH          | Tyskland       |
| Vereta GmbH                           | Tyskland       |
| VERTILAS GmbH                         | Tyskland       |

---

## F. Sekundärdata – segmenteringsvariabler

| Land          | Befolkning  | Urban andel (%) | Andel högutbildade (%) | NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | Miljöbudget (%) <sup>2</sup> | BNP per capita (\$) | Dödsfall <sup>3</sup> |                 |                |            |
|---------------|-------------|-----------------|------------------------|---|------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------|------------|
|               |             |                 |                        |   |                              |                     | PM <sub>2.5</sub>     | NO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> | Per capita |
| Albanien      | 2 889 167   | 57.4            | N/A                    | 15.9  | 0.3                          | 3945.2              | 2010                  | 10              | 100            | 0.0007     |
| Andorra       | 70 473      | 85.1            | N/A                    | 14.3  |                              |                     | 40                    | 5               | 5              | 0.0007     |
| Belgien       | 11 285 721  | 97.9            | 36.9                   | 23.6  | 0.5                          | 40 454.2            | 10 050                | 2320            | 210            | 0.0011     |
| Bosn. & Herc. | 3 810 416   | 39.8            | N/A                    | 15.7  |                              | 4249.3              | 3620                  | 80              | 180            | 0.0010     |
| Bulgarien     | 7 177 991   | 74.0            | N/A                    | 16.5  | 2.6                          | 6993.5              | 13 700                | 570             | 330            | 0.0020     |
| Danmark       | 5 676 002   | 87.7            | 37.1                   | 13  | 0.6                          | 53 014.6            | 2890                  | 60              | 110            | 0.0005     |
| Estland       | 1 311 998   | 67.5            | 38.0                   | 10.8  | 1.2                          | 17 084.5            | 690                   | 5               | 5              | 0.0005     |
| Finland       | 5 482 013   | 84.2            | 42.7                   | 9.4   | 0.7                          | 42 403.5            | 1730                  | 5               | 80             | 0.0003     |
| Frankrike     | 66 808 385  | 79.5            | 33.5                   | 18.7  | 0.6                          | 36 352.5            | 45 120                | 8230            | 1780           | 0.0008     |
| Grekland      | 10 823 732  | 78.0            | 29.1                   | 14.6  | 2.5                          | 18 007.0            | 13 730                | 1490            | 840            | 0.0015     |
| Irland        | 4 640 703   | 63.2            | 42.8                   | 11.6  | 0.8                          | 61 093.7            | 1520                  | 30              | 50             | 0.0003     |
| Island        | 330 823     | 94.1            | 38.8                   | 14.3  | 1.0                          | 50 722.0            | 80                    | 5               | 5              | 0.0003     |
| Italien       | 60 802 085  | 69.0            | 17.6                   | 24.5  | 0.4                          | 29 993.1            | 66 630                | 21 040          | 3380           | 0.0015     |
| Kosovo        | 1 797 151   | 38.0            | N/A                    | 19.3  | N/A                          | 3552.4              | 3530                  | 230             | 100            | 0.0021     |
| Kroatien      | 4 224 404   | 59.0            | N/A                    | 15.8  | 0.7                          | 11 593.0            | 4820                  | 160             | 240            | 0.0012     |
| Lettland      | 1 978 440   | 67.4            | 31.6                   | 13.7  | 2.6                          | 13 654.9            | 2080                  | 110             | 60             | 0.0011     |
| Liechtenstein | 37 531      | 14.3            | N/A                    | 22.7  | N/A                          | N/A                 | 20                    | 10              | 5              | 0.0009     |
| Litauen       | 2 910 199   | 66.5            | 38.7                   | 11.5  | 1.2                          | 14 251.8            | 3170                  | 5               | 90             | 0.0011     |
| Luxemburg     | 569 676     | 90.2            | 39.8                   | 23.4  | 1.6                          | 99 717.7            | 280                   | 80              | 10             | 0.0006     |
| Makedonien    | 2 078 453   | 57.1            | N/A                    | 20.8  | N/A                          | 4852.7              | 3360                  | 210             | 100            | 0.0018     |
| Malta         | 431 333     | 95.4            | N/A                    | 12  | 3.4                          | 22 567.9            | 230                   | 20              | 5              | 0.0006     |
| Moldavien     | 3 554 150   | 45.0            | N/A                    | N/A   | N/A                          | 1848.1              | N/A                   | N/A             | N/A            | 0.0000     |
| Monaco        | 37 731      | 100.0           | N/A                    | 23.2  | N/A                          | N/A                 | 20                    | 5               | 10             | 0.0009     |
| Montenegro    | 622 388     | 64.0            | N/A                    | 17.2  | N/A                          | 6408.4              | 600                   | 30              | 30             | 0.0011     |
| Nederländerna | 16 936 520  | 90.5            | 35.3                   | 21.3  | 0.4                          | 44 290.9            | 11 530                | 270             | 1820           | 0.0008     |
| Norge         | 5 195 921   | 80.5            | 42.7                   | 14.4  | 0.6                          | 74 481.8            | 1590                  | 70              | 170            | 0.0004     |
| Polen         | 37 999 494  | 60.5            | 27.8                   | 16.1  | 1                            | 19 222.9            | 48 270                | 1150            | 1610           | 0.0013     |
| Portugal      | 10 348 648  | 63.5            | 22.9                   | 14  | 0.2                          | 8980.7              | 6070                  | 150             | 420            | 0.0006     |
| Rumänien      | 19 832 389  | 54.6            | N/A                    | 17.9  | 1.3                          | 9092.6              | 25 330                | 1900            | 430            | 0.0014     |
| Ryssland      | 144 096 812 | 74.0            | 54.3                   | N/A   | N/A                          | N/A                 | N/A                   | N/A             | N/A            | 0.0000     |
| San Marino    | 31 781      | 94.2            | N/A                    | 15.4  | N/A                          | 80 999.3            | 30                    | 5               | 5              | 0.0013     |
| Schweiz       | 8 286 976   | 73.9            | 41.7                   | 22.4  | 1.7                          | 5237.3              | 4980                  | 1140            | 240            | 0.0008     |
| Serbien       | 7 098 247   | 55.6            | N/A                    | 20.2  | 0.4                          | 16 089.0            | 10 730                | 1340            | 320            | 0.0017     |
| Slovakien     | 5 424 050   | 53.6            | 21.2                   | 16.0  | 1.2                          | 20 728.9            | 5620                  | 5               | 200            | 0.0010     |
| Slovenien     | 2 063 768   | 49.7            | 30.2                   | 17.6  | 2.7                          | 25 684.7            | 1960                  | 150             | 100            | 0.0011     |
| Spanien       | 46 418 269  | 79.6            | 35.1                   | 18  | 0.3                          | 17 556.9            | 23 940                | 4280            | 1760           | 0.0006     |
| Storbritanien | 65 138 232  | 82.6            | 43.5                   | 22.8  | 1.0                          | 5754.6              | 37 930                | 11 940          | 710            | 0.0008     |
| Sverige       | 9 799 186   | 85.8            | 39.8                   | 11.5  | 0.4                          | 50 585.3            | 3020                  | 5               | 160            | 0.0003     |
| Tjeckien      | 10 551 219  | 73.0            | 22.2                   | 17.1  | 0.6                          | 41 178.5            | 12 030                | 330             | 370            | 0.0012     |
| Tyskland      | 81 413 145  | 75.3            | 27.6                   | 20.4  | 1.2                          | 12 365.6            | 73 400                | 10 610          | 2500           | 0.0010     |
| Ungern        | 9 844 686   | 71.2            | 24.2                   | 14.6  | 1.3                          | 43 929.7            | 12 890                | 390             | 460            | 0.0014     |
| Vitryssland   | 9 513 000   | 76.7            | N/A                    | N/A   | N/A                          | 43 636.8            | N/A                   | N/A             | N/A            | 0.0000     |
| Österrike     | 8 611 088   | 66.0            | 30.6                   | 19.3  | 0.7                          | 12 558.9            | 6960                  | 910             | 330            | 0.0010     |

<sup>1</sup> Data sammanställd från The World Bank, The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) och The European Environment Agency.

<sup>2</sup> Avser årshalten.

<sup>3</sup> Anges i % av den totala budgeten.

<sup>4</sup> Om antalet dödsfall specificerats som "< 5" har variabeln tilldelats värdet 5.

| Land           | Behov           |             |                     |               | WTP            |                    |             |               | Ranking           |               |
|----------------|-----------------|-------------|---------------------|---------------|----------------|--------------------|-------------|---------------|-------------------|---------------|
|                | NO <sub>x</sub> | Urban andel | Dödsfall per capita | <i>Totalt</i> | BNP per capita | Andel högutbildade | Miljöbudget | <i>Totalt</i> | Land              | <i>Totalt</i> |
| Belgien        | 2               | 12          | 8                   | <i>22</i>     | 11             | 12                 | 21          | <i>44</i>     | 1. Luxemburg      | <i>40</i>     |
| Danmark        | 21              | 11          | 20                  | <i>52</i>     | 4              | 11                 | 18          | <i>33</i>     | 2. Storbritannien | <i>57</i>     |
| Estland        | 25              | 10          | 21                  | <i>56</i>     | 19             | 10                 | 9           | <i>38</i>     | 3. Schweiz        | <i>61</i>     |
| Finland        | 26              | 3           | 24                  | <i>53</i>     | 9              | 3                  | 16          | <i>28</i>     | 4. Belgien        | <i>66</i>     |
| Frankrike      | 9               | 15          | 13                  | <i>37</i>     | 12             | 15                 | 18          | <i>45</i>     | 5. Irland         | <i>66</i>     |
| Grekland       | 15              | 19          | 2                   | <i>36</i>     | 17             | 19                 | 3           | <i>39</i>     | 6. Norge          | <i>66</i>     |
| Irland         | 22              | 2           | 23                  | <i>47</i>     | 3              | 2                  | 14          | <i>19</i>     | 7. Slovenien      | <i>72</i>     |
| Island         | 18              | 8           | 26                  | <i>52</i>     | 5              | 8                  | 12          | <i>25</i>     | 8. Grekland       | <i>75</i>     |
| Italien        | 1               | 26          | 1                   | <i>28</i>     | 13             | 26                 | 22          | <i>61</i>     | 9. Litauen        | <i>76</i>     |
| Lettland       | 20              | 16          | 6                   | <i>42</i>     | 21             | 16                 | 2           | <i>39</i>     | 10. Ungern        | <i>76</i>     |
| Litauen        | 23              | 9           | 7                   | <i>39</i>     | 20             | 9                  | 8           | <i>37</i>     | 11. Island        | <i>77</i>     |
| Luxemburg      | 3               | 7           | 17                  | <i>27</i>     | 1              | 7                  | 5           | <i>13</i>     | 12. Nederländerna | <i>77</i>     |
| Nederländerna  | 6               | 13          | 14                  | <i>33</i>     | 7              | 13                 | 24          | <i>44</i>     | 13. Finland       | <i>81</i>     |
| Norge          | 17              | 4           | 22                  | <i>43</i>     | 2              | 4                  | 17          | <i>23</i>     | 14. Lettland      | <i>81</i>     |
| Polen          | 13              | 20          | 4                   | <i>37</i>     | 16             | 20                 | 13          | <i>49</i>     | 15. Frankrike     | <i>82</i>     |
| Portugal       | 19              | 23          | 19                  | <i>61</i>     | 24             | 23                 | 26          | <i>73</i>     | 16. Danmark       | <i>85</i>     |
| Schweiz        | 5               | 5           | 16                  | <i>26</i>     | 26             | 5                  | 4           | <i>35</i>     | 17. Polen         | <i>86</i>     |
| Slovakien      | 14              | 25          | 9                   | <i>48</i>     | 15             | 25                 | 10          | <i>50</i>     | 18. Italien       | <i>89</i>     |
| Slovenien      | 11              | 18          | 10                  | <i>39</i>     | 14             | 18                 | 1           | <i>33</i>     | 19. Sverige       | <i>89</i>     |
| Spanien        | 10              | 14          | 18                  | <i>42</i>     | 18             | 14                 | 25          | <i>57</i>     | 20. Tyskland      | <i>90</i>     |
| Sverige        | 23              | 6           | 25                  | <i>54</i>     | 6              | 6                  | 23          | <i>35</i>     | 21. Österrike     | <i>91</i>     |
| Tjeckien       | 12              | 24          | 5                   | <i>41</i>     | 10             | 24                 | 18          | <i>52</i>     | 22. Tjeckien      | <i>93</i>     |
| Tyskland       | 7               | 21          | 11                  | <i>39</i>     | 23             | 21                 | 7           | <i>51</i>     | 23. Estland       | <i>94</i>     |
| Ungern         | 15              | 22          | 3                   | <i>40</i>     | 8              | 22                 | 6           | <i>36</i>     | 24. Slovakien     | <i>98</i>     |
| Storbritannien | 4               | 1           | 15                  | <i>20</i>     | 25             | 1                  | 11          | <i>37</i>     | 25. Spanien       | <i>99</i>     |
| Österrike      | 8               | 17          | 12                  | <i>37</i>     | 22             | 17                 | 15          | <i>54</i>     | 26. Portugal      | <i>134</i>    |

Siffrorna ovan representerar ländernas relativa ranking baserat på de givna värdena i föregående tabell.