



UNIVERSITY OF GOTHENBURG
SCHOOL OF BUSINESS, ECONOMICS AND LAW

Hur kan en stad utvärdera framtida transportlösningar?
- en hållbarhetsanalys av att använda urbana vattenvägar för
godstransporter

Kandidatuppsats i logistik
Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet
Vårterminen 2017

Handledare: Catrin Lammgård

Författare: Jenny Ytterström Födelseår: 920506

Förord

Denna uppsats är skriven vid Handelshögskolan i Göteborg under vårterminen 2017. För att den skulle vara möjlig att skriva så finns det flera personer jag vill uttrycka min tacksamhet till. Jag vill inledningsvis tacka Julia Mattsson som har deltagit i flera för uppsatsen viktiga moment; jag anser att hon har bidragit med mycket input till slutresultatet.

Jag vill tacka Michael Browne, Michael Tanko, Heleen Buldeo Rai, Christoffer Widegren, Luigi Johannesson, Ulf Hammarberg samt Mats Bjurefalk för att de har ställt upp på intervjuer; genom dessa har de bidragit med stor kunskap och för ämnet relevanta diskussioner.

Jag vill tacka Catrin Lammgård som under arbetets gång har bidragit med viktig input och värdefull handledning för att göra detta arbete så bra som möjligt. Jag vill också tacka Björn Söhdal för ett intressant uppdrag och viktig hjälp.

Jag vill slutligen tacka min familj för all korrekturläsning de har fått utstå för att få uppsatsen så felfri som möjligt.

Göteborg 26 Maj 2017

Jenny Ytterström

Sammanfattning

Titel: Hur kan en stad utvärdera framtida transportlösningar? En hållbarhetsanalys av att använda urbana vattenvägar för godstransporter

Omfattning: Kandidatsuppsats 15 högskolepoäng, VT 17

Handledare: Catrin Lammgård

Författare: Jenny Ytterström

Nyckelord: Utvärdering, Urbana vattenvägar, Hållbarhet, Indikatorer

Majoriteten av jordens befolkning bor idag i urbana områden vilket skapar en stor konkurrens om de begränsade ytorna. Invånare, fordon och företag är exempel på aktörer vars intressen skall tillgodoses. Urbana godstransporter är vitala för en stads ekonomiska och sociala välmående, men de kan inte klassificeras som hållbara. De negativa effekter som de urbana transporterna för med sig påverkar både miljön och invånarnas hälsa negativt, vilket sätter en stor press på att städerna måste hitta hållbara transportlösningar. Ute i Europa skapas många initiativ i försök att få bukt på problemen som skapas till följd av ökade urbana godstransporter, men hur kan en stad utvärdera de hållbarhetsmässiga effekter som skapas från en innovativ transportlösning?

Denna uppsats behandlar hur en stad kan utvärdera en överföring av godstransporter från väg till urbana vattenvägar. Uppsatsen svarar på tre som berör vilka indikatorer som tidigare har använts för att utvärdera diverse hållbarhetsinitiativ, vilka indikatorer som är intressanta vid utvärdering ur en stads perspektiv, samt vilka socioekonomiska effekter som kan skapas för Göteborgs Stad vid en potentiell överföring av godstransporter från väg till vatten. För att uppnå syftet och besvara frågeställningarna har författaren utfört en kvalitativ studie, där intervjuer ligger till grund för det empiriska resultatet och en litteraturgenomgång ligger till grund för den teoretiska referensramen. Med hjälp av det empiriska och det teoretiska materialet har ett utvärderingsramverk tagits fram och det presenteras i analysdelen. Med hjälp av ett fåtal utvalda indikatorer från det presenterade ramverket analyseras en potentiell överföring av godstransporter från väg till vatten för Göteborgs stad.

Innehållsförteckning

1. Inledning	6
1.1 Introduktion	6
1.2 Problemdiskussion	8
1.3 Syfte	10
1.4 Frågeställningar	10
1.5 Fallstudie	10
1.5.1 Forsknings-sammanhang	10
1.5.2 Fallstudie	11
1.5.3 Antaganden	13
2. Teoretisk referensram	14
2.1 Indikatorer	14
2.2 Att mäta och utvärdera olika indikatorer	15
2.2.1 Miljömässiga	16
2.2.2 Ekonomiska	19
2.2.3 Sociala	19
2.2.4 Transportmässiga	21
2.3 Metodologier	22
2.4 Litteratursammanfattning	23
3. Metod	24
3.1 Initiering av studien	24
3.2 Metodval	24
3.3 Litteraturundersökning	25
3.4 Intervjuer	25
3.5 Indikatorernas urvalsprocess	28
3.6 Metodkritik	30
4. Empiri	31
4.1 Intervjuresultat	31
4.1.1 Forskare	31
4.1.2 Staden	33
4.1.3 Transportörer	34
4.1.4 Teknisk kunskap	35
5. Analys	37
5.1 Ramverkets dimensioner	37
5.2 Det framtagna ramverket	43

5.3 Ramverket applicerat på fallstudien	44
5.4 Summering	47
6. Slutsatser och rekommendationer	49
6.1 Slutsats	49
6.2 Förslag till fortsatt forskning	51
Referenslista	52
Bilagor	61
Bilaga 1 Göteborgs Miljömål	61
Bilaga 2 Intervjuguide	64
Bilaga 3 STRAIGHTSOL	66

Tabell- och figurförteckning

Tabell 1: Utsläppskostnader som presenteras av DEFRA	17
Tabell 2: Trafikverkets kostnadsberäkning för utsläpp	18
Tabell 3 Presentation av de genomförda intervjuerna.....	26
Tabell 4: Den miljömässiga dimensionens indikatorer	37
Tabell 5: Den miljömässiga dimensionens indikatorreferenser	37
Tabell 6: Den sociala dimensionens indikatorer	39
Tabell 7: Den sociala dimensionens indikatorreferenser.....	39
Tabell 8: Den ekonomiska dimensionens indikatorer	41
Tabell 9: Den ekonomiska dimensionens indikatorreferenser.....	41
Tabell 10: Den transportmässiga dimensionens indikatorer	42
Tabell 11: Det framtagna ramverket.....	43
Tabell 12: Sammanställning av fallstudieanalysen.....	48
Figur 1: Karta över transportrutten via vatten	12
Figur 2: Karta över transportrutten via väg	13
Figur 3: Hållbarhetens tre grundpelare.....	15
Figur 4: Det tillvägagångssätt som använts för att ta fram ramverket	29

1. Inledning

I detta avsnitt presenteras urbaniseringens framfart och vilka effekter den har på världens städer. Vidare presenteras de problem som uppstår när allt fler aktörer samlas på begränsade ytor samt lösningar som utformas i städer för att hantera dessa problem. Här presenteras också studiens syfte och den problemställning som uppsatsen ämnar att besvara, samt den behandlade fallstudien Urban Watertrucks.

1.1 Introduktion

“The world is undergoing the largest wave of urban growth in history” (The United Nations Fund for Population Activities, 2016).

Jordens befolkning väljer att i allt större utsträckning bosätta sig i städer. Andelen av jordens befolkning som bor i urbana områden överstiger idag 50 procent och Förenta Nationerna förutspår att den urbana befolkningen kommer att fortsätta öka i snabb takt (The United Nations Fund for Population Activities, 2016). Ett urbant område är en region som sträcker sig runt en stad, där ytan ofta är välutvecklad med hög densitet (National Geographic, u.å.) och innefattar i detta arbete städer av både större och mindre storlek samt kringliggande förorter. Urbanisering innebär en tillväxt och förtätning av en stads befolkning (Nationalencyklopedin, u.å1) och den för med sig att en stor mängd heterogena aktörer ska verka på en begränsad yta, vilket skapar en stor påfrestning på den urbana miljön. Fordon, medborgare och byggnader är alla medverkande till den konkurrens som uppstår om städernas ytor.

Europa är en av de världsdelar som visar upp en hög grad av urbanisering (Department of Economic and Social Affairs, 2014) vilket sätter en stor press på städerna och deras miljö. Då allt fler individer väljer att bosätta sig i tätbefolkade områden och allt fler företag väljer att etablera sig där så ökar naturligt antalet urbana transportaktiviteter som krävs för att tillfredsställa aktörernas behov. Det finns flertalet definitioner på urbana godstransporter, där en av dessa definierar godstransporter som “förflyttningen av fraktfordon vars huvudsakliga syfte är att transportera gods in i, ut från och inom urbana områden”. En av de utmärkande dragen för urbana godstransporter är ”sista milen”-leveranser, alltså den sista distributionen

ut till kund. (MDS Transmodal, 2012 s.2) Urbana godstransporter kan således inkludera flera typer av transporter. Det kan bland annat röra sig om transporter av varor och produkter till butiker och restauranger i ett område, viktiga dokument och paket till företag eller avfallshantering (ibid). Denna typ av transporter har därmed en stor påverkan på en stads sociala och ekonomiska hållbarhet. Godstransporterna är viktiga för de Europeiska städernas konkurrenskraft (Europeiska kommissionen, 2007) vilket ökar pressen på att kunna hantera de negativa effekter de för med sig.

Trots att urbana godstransporter är strategiskt viktiga för en stad så för de även med sig flertalet negativa effekter. Sådana effekter är en ökad trängsel, högre nivåer av buller samt olika utsläpp som påverkar atmosfären och luftkvaliteten i staden. Samtliga effekter har stor påverkan på den allmänna hälsan hos invånarna samt på miljön. Fordonens motorförbränning ger upphov till utsläpp av växthusgaser såsom koldioxid samt luftförorenande ämnen såsom fina partiklar, kväveoxider och svaveloxider (European Environment Agency, 2016). Utsläpp av ämnen som kväveoxider och svaveloxider har stor negativ effekt på hälsa och miljö. Dessa ämnen skadar kroppens inre organ vid inandning samt skadar miljön i form av försurning av marken och skapandet av marknära ozon (Naturvårdsverket, 2016; Naturvårdsverket, 2017). Fina partiklar är också skadliga för människors hälsa; exponering har bland annat kopplats till lungcancer och andra sjukdomar (Pope et al., 2002). Buller är ett samlingsbegrepp för alla typer av oönskade ljud, och kan bland annat leda till hjärt- och kärlsjukdomar, högre blodtryck och negativ påverkan på människors mentala hälsa (The Interdepartmental Group on Costs and Benefits Noise Subject Group, 2010). Att reducera de skadliga konsekvenserna från godstransporter är därför av stor vikt för att städer ska kunna ha en hållbar utveckling.

Begreppet hållbarhet kan definieras utifrån tre kategorier; social, ekonomisk och miljömässiga hållbarhet (Adams, 2006). Beroende på vilken av de olika kategorierna som studeras så kan deras effekter på ett samhälle skilja sig åt. Flertalet hållbarhetsprojekt har upprättats i syfte att förbättra levnadsmiljön för invånare i Europa samt reducera de miljömässiga konsekvenserna från urbana godstransporter. Urbana konsolideringscenter, utsläppsreglering samt introducering av eko-fordon är exempel på åtgärder som vidtagits för att tackla de problem som städerna står inför (Ambrosino, 2015). Ytterligare en metod som tillämpats för att avlasta en stad är användningen av urbana vattenvägar. Urbana vattenvägar innehar en relativt outnyttjad kapacitet med stor potential att frakta gods på ett säkert sätt med låga nivåer av trängsel och buller (Europeiska Kommissionen, 2017). Således finns det

förutsättningar för att minska de negativa effekter som uppkommer från dagens urbana godstransporter genom att överföra transporter från det överbelastade vägnätet till vattenvägarnas lediga kapacitet. Att överföra godstransporter från väg till vatten har bland annat tillämpats i Paris i projektet "Franprix entre en Seine", där den franska matvarukedjan Franprix levererar varor till sina centrala butiker via stadens vattenvägar. Detta i syfte att skapa mer hållbara leveranser genom att minska trängsel och utsläpp (BESTFACT, 2013). Men det finns också motsättningar vid användningen utav urbana vattenvägar, där Janjevic & Ndiaye (2014) menar att en småskalig användning av urbana vattenvägar i jämförelse med vägtransporter till exempel endast kan vara en konkurrensmässig lösning om det finns ett påtagligt trängselproblem i de områden som transporterna ska betjäna. Det finns därmed förhållanden i en specifik stad som kan påverka hur lyckad en överföring av godstransporter från väg till vatten kan vara.

Sverige är ett av de länder som utforskar möjligheterna i att använda de urbana vattenvägarna för att transportera gods. Landets näst största stad Göteborg är ett logistiskt nav tack vare innehavet av Skandinavians största hamn samt det geografiskt strategiska läget med tillgång till 70 procent av den nordiska industrin inom ett avstånd på 50 mil (Business Region Göteborg, u.å.). Ett projekt vid namn "Urban Watertruck" har initierats för att undersöka potentialen i att använda Göteborgs vattenvägar för att transportera gods. För att kunna utvärdera ett sådant projekt står Göteborgs stad inför samma problem som de flesta städer står inför när det kommer till utformning av ett projekt eller en policy i syfte att uppnå ekonomisk, social eller miljömässig hållbarhet; att lyckas ta fram vilka faktorer som är viktiga att beakta och för vem de är viktiga. Ett verktyg som ofta används för att klargöra analysen av projekt eller policys är indikatorer som beroende på sammanhang appliceras och används i olika syften (Gudmundsson, 2004). Indikatorer syftar till att förenkla en beslutsprocess genom att välja ut, visualisera, mäta och utvärdera information (Matravers, Moldan & Billharz, 1997) och fungerar som riktlinjer för vad som bör utvärderas. De enskilda indikatorer som anses vara viktiga för en specifik situation samlas ofta sedan ihop till ett utvärderingsramverk (Balm & Quak, 2014; BESTUFS, 2006; Patier & Browne, 2010).

1.2 Problemdiskussion

Urbaniseringens framfart skapar ett stort behov av lösningar för att öka levnadskvaliteten hos invånare i städerna samt säkerställa en långsiktig hållbar miljömässig utveckling. Att upprätthålla en ekonomisk tillväxt och ett gynnsamt företagsklimat och samtidigt reducera

negativa konsekvenser från godstransporter är en svår balans för en stad att mästra. Alla städer besitter heterogena egenskaper och förutsättningar i form av varierande demografi, infrastruktur och politisk diskussion, vilket skapar olika behov av lösningar för en mer hållbar utveckling. Utformningen av policys för att reglera urban godstrafik eller skapandet av diverse hållbarhetsinitiativ är ett komplext samspel mellan olika aktörer (MDS Transmodal, 2012). Det kan skapas olika, och många gånger motstridiga, intressen som påverkar de initiativ som ska utformas. Myndigheter, invånare och andra aktörer som inte är direkt delaktiga i urbana godstransporter samverkar med parter som är direkt involverade i förflyttningen av gods såsom transportörer, producenter och godsmottagare (MDS Transmodal, 2012). Muñuzuri, Larrañeta, Onieva & Cortés (2005) identifierar tre huvudsakliga intressenter för urban logistik: godstransportörer, godsmottagare samt lokala myndigheter. Trots att många initiativ i Europa varit lyckade så har flertalet misslyckats med att ta sig förbi pilot stadiet (De Marco & Zenezini, 2016), där problemen ofta verkar ligga i involveringen av flera intressenter samt i ekonomiska förhinder. Ett annat vanligt förekommande hinder är brist på tillgänglig data (Balm, Browne, Leonardi & Quak, 2014).

Den stora komplexiteten som urbana godstransporter för med sig skapar stora problem för hur en stad kan utforma en policy som kan möta de specifika problem som platsen tacklas med. Högre konkurrens om begränsade utrymmen, ökad uppmärksamhet mot miljömässiga frågor samt en ökande efterfrågan på godstransporter är bara några faktorer som ökar komplexiteten i utformningen av hållbara transportlösningar (Notteboom & Winkelmanns, 2008). Statliga myndigheter har ett ansvar i att se till att investeringar som görs är optimala för samhället (Notteboom & Winkelmanns, 2008) och utvärdering av potentiella initiativs samhällsekonomiska effekter blir således en vital del i en myndighets arbete för att hitta optimala lösningar, då utvärderingen kan påverka hur initiativen utformas och fortskrider. En bristande analys av en åtgärds möjliga utfall kan leda till att ett initiativ som skapas i syfte att lösa ett problem istället skapar oönskade och ibland skadliga effekter på en stad. En utvärdering blir således även viktig i förebyggande syfte; dels för att undvika att initiativtagande skapar en motsatt effekt och dels för att undvika att en stad upprepar misstag som gjorts tidigare. Det krävs utvärderingsramverk som kan hantera denna komplexitet (Haezendonck, 2008) och samtidigt möta behovet hos samtliga intressenter som berörs av en policy.

Trots den problematik vad gäller utvärdering av hållbarhetsprojekt kopplade till godstransporter så saknas det tillräcklig forskning kring ämnet och många av de framtagna ramverken är bristfälliga. Flera ramverk är framtagna i syfte att endast utvärdera ett eller endast ett fåtal projekt vilket gör dem begränsade att användas generellt. Andra ramverk är alldeles för avancerade och svårhanterliga. Det finns ett behov av fortsatt forskning kring urbana godstransporter (Lindholm, 2013), och för att en stad ska kunna nå sina uppsatta miljömål krävs det utförliga och mer lätthanterliga utvärderingar av de potentiella lösningar som utformats kopplade till citylogistiken. Som redan nämnts så finns det potential i lösningar som går ut på att överföra en del av godstrafiken från väg till vatten, men trots detta finns det kunskapsbrister i forskningen kring hur man ska utvärdera sådana projekt och vilka faktorer som är viktiga att analysera ur en stads perspektiv. Det finns följaktligen utrymme för ett nytt ramverk som på ett enkelt men effektivt sätt utvärderar de för- och nackdelar en stad kan få av en policyåtgärd gällande överföring av urbana godstransporter från väg till vatten.

1.3 Syfte

Denna studie syftar till att skapa ett ramverk för att mäta hållbarhet när en stad förflyttar urbana godstransporter från väg till vatten. Tanken är att ramverket ska testas på ett planerat pilotprojekt i Göteborg; Urban WaterTruck. Projektet går ut på att överföra godstransporter som idag går med lastbil till Göteborgs innerstad till att transporteras på en pråm via Göta älv.

1.4 Frågeställningar

1. Vilka indikatorer har använts för att utvärdera tidigare hållbarhetsprojekt?
2. Vilka indikatorer är relevanta för en stad vid utvärdering av hållbarhetsprojekt angående överföring av urbana godstransporter från väg till vatten?
3. Vilka hållbarhetsmässiga effekter kan projektet ”Urban WaterTruck” skapa för Göteborgs Stad utifrån de framtagna indikatorerna?

1.5 Fallstudie

1.5.1 Forskningssammanhang

Staden Göteborg har ett strategiskt läge för logistiska flöden på grund av sin hamn samt sin geografiska lokalisering. Som redan nämnt har Göteborgsregionen en hög tillgänglighet till den nordiska industrin (Business Region, u.å). Detta skapar en koncentrationer av olika

logistikaktörer och diverse godsflöden i staden där godstransporter som går via väg har en terminalkoncentration kring området runt stadsdelen Backa/Bäckebo (Wedel, 2013). Koncentrationen av godsflöden som går genom staden sätter en stor press på vägnätet och kringliggande miljö. Göteborg har som mål att växa och utvecklas ur ett hållbarhetsperspektiv (Göteborgs Stad, 2014), vilket innebär en expanderande i redan etablerad infrastruktur och ett utnyttjande av de logistiska samlingspunkterna som finns i staden. Åtgärder har redan vidtagits för att förbättra de miljömässiga förhållanden i staden, där Stadsleveransen är ett initiativ som startades år 2012. Initiativet går ut på att eldrivna bilar och lastcyklar ska användas för att distribuera gods i Göteborgs innerstad, med syfte att göra innerstaden säkrare och mer tillgänglig. (Göteborg innerstaden, u.å.) Christoffer Widegren är projektledare på Trafikkontoret Göteborgs stad och han nämner i en intervju av Karin Aase (Aase, 2017, 28 februari) att trots att de småleveranser med paket som går via Stadsleveransen endast utgör ca 20 procent av de totala flödena så står småleveranser för större delen av distributionen inne i staden; cirka 70-80 procent.

Göteborgs stad har 12 uppsatta miljömål (se bilaga 1) med respektive delmål (Göteborgs stad, u.å.1) som syftar till att förbättra levnadsmiljön i staden för både den kringliggande miljön och människor som vistas där. Trots att luftkvaliteten har förbättrats jämfört med de senaste 30-40 åren (Göteborgs stad, u.å.2) så finns det fortfarande stort utrymme för förbättringar. Det finns olika faktorer som påverkar luftkvaliteten, men Göteborgs hamn och dess kringliggande industriområden, stadens topografi samt en trafikintensitet bidrar till bland annat höga halter av kväveoxider (Göteborg stad, u.å.2).

1.5.2 Fallstudie

Projektet ”Urban WaterTruck” ämnar undersöka möjligheten att överföra godstransporter från vägtransporter till vattentransporter. Den bakomliggande faktorn till undersökningen är att ökade transporter i och med tillväxt och förtätning i städerna bidrar till negativa effekter såsom trängsel, utsläpp och buller. Därmed söks avlastning av vägnätet genom transporter på vattenvägarna. En del i ”Urban WaterTruck” är ett pilotprojekt där gods adresserat till området innanför Vallgraven och Nordstan i centrala Göteborg ska fraktas på pråm mellan Hisingsbacka och kajen vid Göteborgsoperan. En pråm definieras av Nationalencyklopedin (u.å.2) som ”en flatbottnad farkost avsedd för transport av gods”. Pråmens transportsträcka är cirka sex km lång, vilket innebär att med en hastighet på 5 knop tar sträckan cirka 40 min att

köra (Metric conversions, 2017). Under transporten på pråmen ska godset sorteras och vidare ska godset distribueras ut av Stadsleveransens (se figur 1).

Figur 1: Karta över transportrutten via vatten



En illustration över den hypotetiska vattentransportrutten från området Hisingsbacka direkt till innerstaden i Göteborg. Karta hämtad från Google Maps.

I nuläget transporteras godset med lastbil till Stadsleveransens terminal i området Gullbergsvass och distribueras sedan vidare med Stadsleveransens fordon (se figur 2), det är en sträcka på cirka sex kilometer och tar ungefär mellan 10-20 min att köra beroende på trafik.

Figur 2: Karta över transportrutten via väg



En illustration av vägtransportrutten från området Hisingsbacka till Stadsleveransens terminal i området Gullbergsvass. Karta hämtad från Google Maps.

1.5.3 Antaganden

För att förenkla studien har vissa antaganden gjorts. För det första kommer det endast att röra sig om transporter av paket då mindre paketleveranser står för en väldigt stor del av det totala flödet i centrala Göteborg. Således utelämnas en analys av vilka hållbarhetseffekter som andra typer av transporter skulle kunna få för Göteborg, t.ex. avfallshantering eller transport av pallar. För det andra görs ett antagande om att pråmen kan fungera som ett “flytande” lager, där godshanteringen kommer att ske direkt på båten istället för Stadsleveransens terminal. Analysen kommer sedan att ske utifrån två potentiella scenarier, att antingen använda en pråm som drivs av en elmotor eller att använda en pråm som drivs av mest miljövänligt diesel.

2. Teoretisk referensram

I detta avsnitt presenteras för forskningsområdet relevanta begrepp och teorier. Här presenteras indikatorer från litteraturen och förslag på hur de kan mätas samt en presentation av två metodologier. Avslutningsvis sammanfattas de delar som anses vara viktiga att ta med sig till resten av uppsatsen.

2.1 Indikatorer

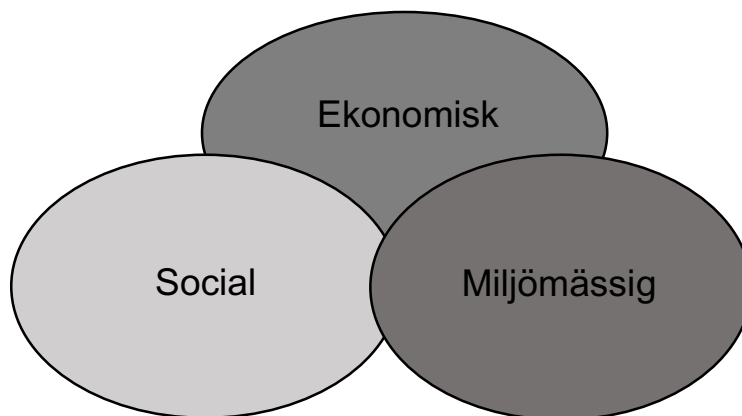
För att göra utvärderingen av hållbara transporter greppbar används ofta indikatorer för att mäta effekter som kan skapas från olika projekt eller policys. Definitionen av vad en indikator är och vad den kan innefatta skiljer sig mellan olika författare inom litteraturen. Det råder dock samförstånd mellan flera forskare kring det faktum att indikatorer syftar till att förenkla en beslutsprocess genom att välja ut, visualisera, mäta och utvärdera information (Matravers et al., 1997; Gudmundsson, 2004) som är relevant för det som studeras. Indikatorer ska alltså fungera som riktlinjer för vad det är som skall undersökas och utvärderas. En av de viktigaste egenskaperna hos indikatorer är att de måste ha en signifikant relevans för beslutsfattare och för de aktörer som utformar diverse policys (Matravers et al., 1997). I jämförelse med vanlig information är det viktigt att de attribut som indikatorerna representerar anses vara viktiga av dessa aktörer.

Indikatorer kan fylla olika funktioner för olika syften, där de indikatorer som används i praktiken såväl som inom teorin varierar mellan olika användningsområden och områdenas specifika behov. Gudmundsson (2004) diskuterar olika roller som indikatorer kan anta, där de bland annat kan fungera som prestationsmått när en jämförelse görs mellan uppmätta värden och uppsatta mål från exempelvis myndigheter. De kan också användas i övervakande syfte för att utvärdera ett utfall eller en långsiktig utveckling från ett projekt. Gudmundsson (2004) menar på att de dessutom kan rankas eller tillskrivas olika vikter för att beskriva det inbördes förhållandet dem emellan. Indikatorer är alltså mycket användbara för att utvärdera policys eller projekt, men det finns en stor komplexitet i processen av ta fram rätt indikatorer för rätt ändamål. Gudmundsson (2004) diskuterar det faktum att åstadkommandet av rätt definitioner och avgränsningar kan vara problematiskt. Det är också svårt att ta fram rätt antal indikatorer för att beskriva alla tänkbara effekter från ett projekt utan att göra det för komplicerat. Det

kan dessutom uppstå problem i hur indikatorer tolkas då det finns flera ingångsvinklar till en och samma åtgärd.

Inom litteraturen och redan existerande ramverk presenteras ofta indikatorer utifrån tre övergripande dimensioner som illustreras i figur tre; social hållbarhet, ekonomisk hållbarhet samt miljömässig hållbarhet (Adams, 2006).

Figur 3: Hållbarhetens tre grundpelare



Egengjord figur som illustrerar hållbarhetens tre grundpelare.

Att inkludera hållbarhetens samtliga aspekter skapar en bred förståelse för hur ett projekt kan analyseras utifrån olika infallsvinklar. Trots att olika forskare betonar vikten av de olika dimensionerna olika (Gudmundsson, 2004) så inkluderas ofta samtliga tre i utvärderingen. Ibland adderas ytterligare dimensioner, där ett ramverk framtaget av ett EU-initiativ vid namn STRAIGHTSOL (se bilaga tre) bland annat inkluderar en fjärde dimension benämnd "transport" (Balm & Quak, 2014) med syfte att tillföra en transportmässig dimension.

2.2 Att mäta och utvärdera olika indikatorer

Ett stort antal indikatorer har använts inom litteraturen. Det finns flertalet gemensamma nämnare mellan olika studier, där specifika indikatorer används frekvent för att utvärdera hållbarheten i logistikprojekt i urbana områden. Dessa är naturligt kopplade till de effekter som skapas av urbana godstransporter. Att mäta en förändring i en viss indikator till följd av en förändring i transportsystemet kan göras på olika sätt och varierar mellan olika ramverk,

där den uppmätta förändringen sedan kan värderas för ett samhälle i monetära termer och därmed utgöra underlag för en samhällsekonomisk analys.

2.2.1 Miljömässiga

Ur den miljömässiga hållbarhetsdimensionen används bland annat indikatorer för luftföroreningar, koldioxidutsläpp, trängsel och energikonsumtion (BESTUFS, 2006; Balm & Quak, 2014). Utsläpp av partiklar och koldioxid beror bland på vilket bränsle som används vid transporterna samt på förbränningsprocessen i motorerna. På grund av en bristande förbränningsprocess släpper motorer ut gaser som kolmonoxid (CO), kväveoxider (NO_x) och svaveldioxid (SO₂) (Cullinane & Edwards, 2010). Ibland redovisas utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i svaveloxider (SO_x) då deras värden är jämförbara med varandra (Naturvårdsverket, 2010). Utsläpp av koldioxid (CO₂) beror till stor del på vilket bränsle som används då de vanligaste bränslesorterna diesel och bensin används i olika typer av motorer som släpper ut olika mycket skadliga ämnen i atmosfären. Diesel släpper i regel ut mer koldioxid än bensin per energienhet men diesel blir i slutändan bättre för miljön då dieselmotorerna är mer energieffektiva. En negativ aspekt med dieselmotorer är dock att de släpper ut mer fina partiklar än bensinmotorer. Partiklar kan presenteras utifrån deras storlek, PM 10 representerar till exempel partiklar under 10 mikrometer. (Cullinane & Edwards, 2010)

Pope et al. (2002) diskuterar hur utsläpp av fina partiklar (PM 10, PM 2.5) kan påverka människors hälsa på ett negativt sätt, där exponering av fina partiklar bland annat är kopplat till lungcancer och hjärtsjukdomar. Inom litteraturen finns också ett stort fokus på utsläpp av växthusgasen koldioxid då denna gas är en av de största bidragande faktorerna till den pågående globala uppvärmningen (Cullinane & Edwards, 2010). Trots att koldioxid endast är en av flera gaser som kan klassificeras som en växthusgas så menar McKinnon (2007) att den står för ca 80% av transportsektorns totala påverkan på den globala uppvärmningen. Cullinane & Edwards (2010) menar att en klassificering av de negativa effekterna från diverse utsläpp görs för att skilja mellan lokala, regionala och globala utsläpp. Lokala utsläpp stannar ofta nära utsläppskällan, till exempel vid sidan av stora vägar, medan regionala utsläpp påverkar större geografiska områden och kan uppstå långt ifrån själva utsläppskällan. Globala utsläpp hänvisar ofta till utsläpp av växthusgaser då dessa går ut i atmosfären.

Det är problematiskt att utvärdera miljömässiga aspekter från ett samhällsekonomiskt perspektiv. Förändringar i parametrar kopplade till diverse miljöaspekter kan vara svåra att

härleda och deras fulla effekt på ett samhälle i monetära termer är omdebatterat. Det finns således olika tillvägagångssätt för att mäta förändringar i miljömässiga parametrar samt att värdera dessa i monetära termer. Ramverket som presenteras av projektet STRAIGHTSOL har valt att mäta luftföroreningar genom att uppskatta förändringen i utsläpp genom en förändring i körda fordonskilometer, där ramverket bland annat inkluderar fordonstyp samt körtid på vägarna (Balm & Quak, 2014). Genom att endast jämföra uppmätta nivåer av luftföroreningar kan det uppstå ett problem i de fall då förändringarna i uppmätta luftföroreningar är så pass små att det är svårt att utläsa någon skillnad. Luftkvalitet är dessutom beroende av fler aspekter än endast godstransporter (Kampa & Castanas, 2008).

Andra forskare uppskattar inte bara förändringarna i utsläpp som kan nås av olika initiativ, flera försöker värdera en förändrad luftkvalitet i monetära termer. Olika cost-benefit analyser används för att utvärdera en kostnad för samhället till följd av förändringar i utsläpp av koldioxid och skadliga ämnen. Ett exempel på detta är Storbritanniens departement DEFRA som har presenterat ett tillvägagångssätt benämnt "Damage Cost Approach" (DEFRA, 2015a) där de använder värden som skall motsvara samhällskostnader till följd av utsläpp från specifika sektorer. Värdena som presenteras i denna modell anges som en samhällskostnad per ett ton förändrade utsläpp, de genomsnittliga kostnaderna uppskattade för NO_x, PM samt SO_x presenteras i tabell 1.

Tabell 1: Utsläppskostnader som presenteras av DEFRA

Utsläpp	Sektor	Genomsnittlig kostnad per ton utsläpp
NO _x	Urbana transporter i mellanstor stad	£28,788
PM	Urbana transporter i mellanstor stad	£66,264
SO _x	Ospecificerat	£1,956

Egengjord tabell som illustrerar från författaren utvalda värden hämtade från DEFRA (2015b)

Svenska Trafikverket följer en kalkylmetod som kallas "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn" (ASEK) som syftar till att beräkna

kostnader för bland annat utsläpp. Kalkylmetoden går ut på först att beräkna antal exponeringsenheter per kg utsläpp i stad, alltså antal personer som exponeras för luftföroreningarna, för att sedan multipliceras med varje förorenings (NO_x, SO₂ samt PM 2.5) värde per exponeringsenhet för lokala effekter (Trafikverket, 2016a). Tillvägagångssättet illustreras i tabell 2.

Tabell 2: Trafikverkets kostnadsberäkning för utsläpp

Steg	Beräknas	Förtydligande
1. Beräkna antal exponeringsenheter per kilo utsläpp på den specifika platsen	Exponering= $0,029 \times F_v \times B^{0,5}$	F _v = "Ventilationsfaktor" B= Tätortens folkmängd
2. Beräkna platsens värde för utsläpp uttryckt i kr/kg	Exponering × ämnets värde per exponeringsenhet	

Egengjord tabell som illustrerar trafikverkets förslag på kostnadsberäkning av specifika utsläpp. Ventilationsfaktorn (F_v) antar olika värden beroende på delen av landet som ska undersökas.

Det är precis som för luftföroreningar svårt att mäta en förändring i, och beräkna en samhällsekonomisk kostnad för, utsläpp av växthusgaser. För att mäta en förändring i utsläpp av exempelvis växthusgasen koldioxid finns det flera sätt. Ett tillvägagångssätt är att multiplicera en aktivitets energikonsumtion i form av bränsleförbrukning med en utsläppsfaktor (Balm & Quak, 2014). På så vis kan en förändring i utsläpp mätas beroende på hur effektivt aktiviteter genomförs eller hur mycket ett bränsle ett visst fordon kräver. McKinnon (2007) presenterar två generella tillvägagångssätt för att mäta förändringar koldioxidutsläpp där det ena går ut på att uppskatta mängden bränsle eller energi som tillhandahålls till företag i vissa sektorer, och det andra går ut på att mäta den faktiska energikonsumtionen (i exempelvis liter bränsle eller antal kilowattimmar) per ton varor som transporteras per kilometer. För att utvärdera koldioxidutsläppens samhällsekonomiska effekter har det tagits fram modeller som syftar till att beräkna den globala skada som uppstår vid utsläpp av ytterligare ett ton koldioxid kallat "Social cost of carbon" (SCC) där omfattningen på den miljömässiga skadan som uppstår beror på redan befintliga utsläppsnivåer och den ekonomiska skadan beror på den befintliga ekonomiska situationen

(Smith & Braathen, 2015). Denna metod är komplicerad och det finns ännu inget optimalt sätt att beräkna värdet, vilket gör det svårt att använda.

Det är inte bara transporterna inom den urbana logistiken som ger upphov till koldioxidutsläpp. Rüdiger, Schön & Dobers (2016) diskuterar vikten av att inkludera alla typer av logistiska aktiviteter för en komplett utvärdering. De menar att även kringliggande logistiska aktiviteter såsom lagerhållning och omlastning ger upphov till skadliga utsläpp av koldioxid till atmosfären. Mängden utsläpp av växthusgaser kan bero på flera faktorer då aktiviteter eller processer i faciliteter varierar. Olika kostnadsberäkningar har gjorts utav flera forskare för att kunna kvantifiera dessa miljömässiga effekter (Fernandez-Barcelo & Campos-Cacheda, 2012), men det finns ingen rådande konsensus kring hur man på bäst sätt utför en sådan analys. Kvantifiering är ofta komplicerat och kräver omfattande data.

2.2.2 Ekonomiska

Ur den ekonomiska hållbarhetsdimensionen används ofta indikatorer för att mäta förändringar i kostnader kopplade till ett projekt eller initiativ. Det rör sig bland annat om att utvärdera kostnad per levererad eller mottagen enhet, avkastning (Balm & Quak, 2014), investeringskostnader samt exploateringskostnader (Patier & Browne, 2010). Ett kostnadsperspektiv är viktigt att ha för att kunna göra kvantitativa jämförelser mellan olika transportmedel eller initiativ. Att mäta kostnader per levererad eller mottagen enhet visar hur olika aktörer får betala för transporterna, då leverantören inte har samma utgifter som mottagaren. En investeringskostnad är också intressant för att avgöra om en investering är ekonomiskt försvarbar för en stad (Balm & Quak, 2014). Andra indikatorer relaterar till effektivitet, där ett exempel är fyllnadsgraden i fordon (BESTUFS 2006). Macharis & Kin (2017) menar att många fordon i innerstäder är ineffektivt fyllda och att detta leder till onödigt många fordon på vägarna. Att hålla en hög fyllnadsgrad är således viktigt för att minska antalet överflödiga fordon som rör sig inne i städerna.

2.2.3 Sociala

Ur den sociala hållbarhetsdimensionen används generellt indikatorer som kan relateras till staden och befolkningen, där det framförallt rör sig om säkerhet och hur de allmänna ytorna används. Indikatorerna avser ytanvändning, trafiksäkerhet, buller (BESTUFS, 2006) samt andra aspekter som rör attraktiviteten i en stad för invånare och företag. Säkerhet är en viktig aspekt för en stad att ha i åtanke, där trafikolyckor har en påtagligt negativ påverkan på

samhället. Chang & Mannering (1999) menar att skadade människor måste utstå lidande och kostnader för exempelvis medicin, löneförlust och fordonsreparationer. Kostnader för skada på egendom och förlorad arbetskraft blir en negativ effekt för samhället. Indikatorer för trafiksäkerhet kan vara kopplade till antal skador, olyckor eller dödsfall från trafiken (Balm & Quak, 2014; BESTUFS, 2006). Enligt Petruccelli (2015) bör utvärdering av kostnader för trafikolyckor bland annat inkludera förlorad produktivitet från människor till följd av förlorad arbetskraft samt förlorad produktivitet från fordon till följd av reparationer. Han menar också att en analys bör inkludera tidsförluster som uppstår när övrig trafik tvingas köra långsammare. Trafikolyckor kan således bli kostsamma för ett samhälle i form av de externa följdskostnader som uppstår, där kostnaderna kan vara både direkt och indirekt relaterade till en olycka.

Trafikverkets analysmetod för att beräkna samhällsekonomiska kostnader från transportsektorn (ASEK) presenterar ett sätt för att mäta kostnaden för en förändrad olycksrisk. Genom att utföra en riskvärdering, där värderingen utgår från ett humanvärde som visar samhällets nettoförlust till följd av att en människa skadas eller avlider i en trafikolycka och sedan göra en uppskattning av materiella kostnader, så tas en olycksvärdering fram. Det inkluderas också ett värde för en potentiell riskreduktion som baseras på exempelvis en reducering av antal dödsoffer mellan olika år. Materiella kostnader består av kostnader som sjukvård, skador på fordon etc. (Trafikverket, 2016b)

Det råder hög konkurrens om att få utnyttja den urbana ytan. Det är inte bara själva transporterna som tar upp plats i en stad utan också logistiska kringaktiviteter såsom lagerhållning. Den logistiska infrastrukturen består av faciliteter som utför logistiska kringaktiviteter samt själva transportnätverket, där logistiska faciliteter exempelvis kan vara terminaler eller lager (Rüdiger et al., 2016). Hur den urbana ytan används och fördelas kan också kopplas till trängsel, där det finns en önskan att avlasta vägnätet. Vägnätet är en begränsad resurs (Newbery, 1990) och trängsel på vägarna är ett omdiskuterat fenomen i forskningen. Chen, Yang, Lo & Tang (2002) lyfter att ett lands ekonomi i mångt och mycket är beroende av ett effektivt och tillförlitligt transportsystem, där flera studier diskuterar metoder för att avlasta och styra trafikflödet i syfte att reducera trängsel och stockningar i transportsystemet (Rouwendal & Verhoef, 2006; Vanoutrive, 2016). Vägavlastning och trängsel är således starkt kopplade, vilket kan utläsas i att de ramverk som använder trängsel eller vägavlastning ofta mäter dem på samma sätt. Exempelvis använder BESTUFS ramverk

en indikator för att mäta restid för att resa in i och inom en stad samt antal fordon som kör in i städer (BESTUFS, 2013).

Det finns två olika sätt för att beskriva buller; med det som Trafikverket (2016c) kallar ekvivalent- och/eller maximalnivåer. Ekvivalentnivåer är aggregerade bullernivåer som uppmätts under längre period medans maximalnivåer beskriver bullernivån vid enstaka företeelser. Vägtrafiken är en av de främsta orsakerna till oönskat buller (Cullinane & Edwards, 2010), och höga bullernivåer är relaterade till flera negativa hälsoaspekter. Forskare har funnit samband mellan flertalet sjukdomar och att under längre perioder utsättas för höga bullernivåer. Recio, Lineares, Benegas & Díaz (2016) menar att det finns ett samband mellan höga bullernivåer och negativa hälsoeffekter såsom högt blodtryck och hjärt- och kärlsjukdomar. Trafikverket (2016c) presenterar kalkylvärden som syftar till att representera samhällsliga kostnader som uppstår till följd av bullernivåer, i kalkylerna inkluderas bland annat kostnader för långsiktiga hälsoeffekter och sömnstörningar. DEFRA (2008) presenterar ett tillvägagångssätt för att mäta kostnader för förändrade bullernivåer genom en metod som kallas "Impact pathway approach". Den går ut på att en studerad faktor (till exempel buller) följs upp från en källa (till exempel en lastbil) till en uppmätt nivå (till exempel bullernivå i decibel), och sedan till en slutpunkt (till exempel befolkningen eller naturen). Utefter denna spårning kan en rad olika effekter tas fram och sedan tillskrivas olika kostnader.

2.2.4 Transportmässiga

Flera utvärderingsramverk tar också med transportspecifika indikatorer för att återspegla en transportmässig hållbarhet. Dessa indikatorer reflekterar kvaliteten och pålitligheten i de urbana transporterna. Dessa är intressant att studera då det är centralt för transportörernas kundnöjdhet att de levererar godsen i rätt tid och i rätt skick. Skadan för en sen leverans beror på sammanhanget; i somliga fall stoppar en liten försening upp en hel produktion och kan få stora kostnader som följd (Andersson, Berglund, Flodén, Persson & Waidringer, 2017).

Exempel på indikatorer inom detta område är på- och avlastningstid, transportörernas antal resestopp och reslängd (BESTUFS, 2006), leveransers punktlighet, samt leveransers noggrannhet (Balm & Quak, 2014). Att involvera aspekter som speglar viktiga parametrar för transportörerna i en stad, och på så vis inkludera intressenter i utvärderingen av ett projekt, är en viktig del för ett framgångsrikt beslutsfattande. Inkluderingen kan öka komplexiteten men ökar acceptansen hos intressenterna i slutändan (Macharis, Witte & Ampe, 2009).

2.3 Metodologier

Det finns flertalet etablerade metodologier för utvärdering och beslutsfattande. Dessa kan vara av både kvalitativ och kvantitativ karaktär (De Marco & Zenezini, 2016) och fyller med sina relativt olika tillvägagångssätt olika funktioner vid en utvärdering. De kvantitativa metoderna syftar till att i monetära termer försöka mäta och analysera parametrar som är kvantifierade av naturen, men vissa kvantitativa metoder försöker också utvärdera andra parametrar som är betydligt svårare att uppskatta i ekonomiska termer. Ett exempel på en kvantitativ metodologi är Social Cost-Benefit Analysis (SCBA) där utgångspunkten ligger i att utreda hur samtliga aktörer i ett samhälle påverkas av ett projekt eller initiativ och på vilket sätt de påverkas (Saitua, 2008). Alla potentiella effekter som ett projekt eller initiativ kan ge uppskattas och värderas i monetära termer.

Till skillnad från en traditionell Cost-Benefit Analysis (CBA) som bygger på en perfekt marknadssituation där de uppskattade priserna för en vara eller produkt är den marginella betalningsviljan för en produkt från samhället (Vickerman, 2017), så bygger en SCBA på att priserna för en vara eller tjänst är baserat på en nettoförändring som sker i samhällets välfärd om ytterligare en enhet tillgängliggörs av initiativtagaren. Trots att vissa aktörer kan förlora på att genomföra ett specifikt projekt så ligger nettovinsten i samhällets välfärd i fokus (Haezendonck, 2008). En SCBA utgår precis som en CBA ifrån ett perspektiv, där den huvudsakliga skillnaden ligger i att den förstnämnda metoden fokuserar på nettonyttan för ett samhälle och inte nyttan för en enskild aktör, såsom ett företag. Flera länder har utformat sina egna riktlinjer och tillvägagångssätt för kostnadsanalyser, där två exempel är Storbritanniens "Webtag"-riktlinjer (Vickerman, 2017) eller svenska Trafikverkets ASEK-riktlinje (Trafikverket, 2016d) som är kostnadsbaserade utvärderingsramverk. Det kan dock finnas en problematik i den komplexitet som naturligt skapas i de fall då försök görs att sätta ekonomiska värden på förändringar i parametrar som annars inte är kvantifierbara till naturen. Således kan den analys som tillhandahålls med hjälp av metoden bli missvisande eller inkomplett.

En av de metodologier som är av kvalitativ karaktär är Multi Actor Multi Criteria Analysis (MAMCA). Metodologin är en utveckling av en av de klassiska beslutsteorierna Multi Criteria Decision Analysis (MCDA) som har använts vid flera tillfällen för att ta beslut angående transportprojekt. Den underliggande metodologin bygger på en utvärdering grundad i att inkorporeringen av effekter från ett projekt i både kvalitativa och kvantitativa

termer (Macharis et al. 2009), vilket skapar en bred analys där samtliga tänkbara effekter från ett initiativ beaktas. Metodologin skapar också möjlighet att kringgå problematiken kring faktumet att samtliga faktorer ej kan kvantifieras på ett effektivt sätt. Det finns forskare som anser att den klassiska beslutsteorin MCDA inte ger en så omfattande analys som man först kan tro utan menar att metodologin skulle berikas genom att inkludera olika intressenter i modellen. Macharis et al. (2009) argumenterar för att den framtagna metoden Multi Actor Multi Criteria Analysis ger en bredare syn vid utvärdering av transportprojekt då den även inkluderar intressenter i analysen. Intressenternas huvudmål och vilken vikt respektive intressent lägger vid olika aspekter definieras i ett tidigt stadium, där de sedan används för att skapa de indikatorer som ligger till grund för utvärdering av ett projekt (Macharis et al., 2009). Det finns flertalet forskare som menar på att kvalitativa och kvantitativa metoder med fördel kan tillämpas tillsammans för att få en utförlig analys som omfattar alla viktiga potentiella faktorer (Haezendonck, 2008; Macharis et al., 2009), vilket är ett tillvägagångssätt som också har applicerats i praktiken.

2.4 Litteratursammanfattning

Litteraturen om utvärdering är omfattande; det finns många studier som ämnar skapa förståelse för hur en stad ska gå tillväga för att utvärdera hållbarhetsprojekt. Indikatorer används brett inom litteraturen och fungerar som ett verktyg för att förenkla en beslutsprocess, där olika parametrar väljs ut för att visualisera och mäta relevant information. Det är viktigt att de indikatorer som granskas är relevanta för alla typer av aktörer, inte bara beslutsfattarna utan också för diverse intressenter. Involvering av intressenter är av stor vikt för ett projekts framgång och de bör därmed inkluderas i processen att ta fram viktiga parametrar för att öka acceptansen av initiativet. Därför är teorier som Multi Actor Multi Criteria Analysis (MAMCA) samt Social Cost-Benefit Analysis (SCBA) viktiga för myndigheter att förstå och använda då de inkluderar intressenter i beslutsfattningen. Problematiken i att välja ut viktiga aspekter och omvandla dessa till indikatorer kan vara att olika parametrar tolkas olika samt brist på tillgänglig data. Det är således viktigt att ta med sig de utmaningar som finns i utvärderingen av projekt för att utvärderingsprocessen ska bli så tillförlitlig som möjligt.

3. Metod

I detta avsnitt presenteras från litteraturen olika tillvägagångssätt för att utföra en studie, dessa vävs ihop med hur författaren själv har gått tillväga under studiens gång. Avsnittet inkluderar beskrivning av intervjuförfarande, motivering till val av intervjupersoner samt en metodkritik där det valda tillvägagångssättet diskuteras utifrån diverse svagheter.

3.1 Initiering av studien

Denna studie påbörjades genom deltagande i möten med personer verksamma inom den presenterade fallstudien. På dessa möten presenterades bakomliggande faktorer till viljan att överföra godsflöden från väg till vatten samt praktisk beskrivning av hur de ville att överföringen skulle gå till. På mötet deltog en representant från Trafikkontoret Göteborg, en representant från Södahl & Partners samt Catrin Lammgård som utöver handledare också är Handelshögskolans representant för det presenterade projektet.

3.2 Metodval

Det finns olika tillvägagångssätt för att ta sig an ett forskningsproblem. Patel & Davidsson (2011) beskriver tre olika typer av undersökningsmetoder: explorativa, deskriptiva och hypotesprövande. Inledningsvis har studien explorativ då stora mängder information har hämtats in för att få en utförlig bild av det utvalda problemområdet. Studien har sedan övergått till att baserat på redan befintlig kunskap avgränsa studien och undersöka ett fåtal specifika aspekter inom det valda ämnesområdet. Undersökningen har då antagit en mer deskriptiv karaktär. Patel & Davidsson (2011) nämner också att en forskningsmetod kan vara av kvalitativ eller kvantitativ karaktär och att dessa tillvägagångssätt besitter olika egenskaper. Denna studie är vald att anta en kvalitativ karaktär genom att den data som är insamlad är analytisk och djupgående, samt att utgångspunkten i studien utgår ifrån studieobjektens perspektiv. Ett fåtal aspekter undersöks i syfte att visa de olika och ibland motstridiga nyanserna i studieobjektens verklighet och därmed skapa en förståelse för problemområdet. Ett kvalitativt tillvägagångssätt är därför passande då ämnets komplexitet kräver djupgående nyansering.

Den kvalitativa studien tar utgångspunkt i en fallstudie. En fallstudie kan enligt Patel & Davidsson (2011) undersökas med hjälp av flera olika metoder och ibland kan en kombination av dessa användas. De nämner att det bland annat kan röra sig om intervjuer,

observationer och enkätundersökningar. I denna studie har empirisk data tagits fram från datainsamling i form av kvalitativa intervjuer. Detta för att få en djupgående, personlig och tydlig bild av olika aktörer i en stad och därmed bidra till den kvalitativa analys som önskas av författaren.

3.3 Litteraturundersökning

Till grund för det teoretiska ramverket ligger vetenskapliga artiklar, publikationer samt facklitteratur. De vetenskapliga artiklarna är funna i olika databaser. I det sökningsarbete som har gjorts för att få fram en relevant teoretisk grund har sökningar gjorts i databasen ScienceDirect, Google Scholar samt Göteborgs universitetsbiblioteks egen sökfunktion Supersök. De sökord som har använts för att hitta relevant litteratur är; “urban freight transports”, “city logistics”, “project assessment”, “sustainability Indicators” etc. Den litteratur som har ansetts vara relevant sållades ut baserat på om den var tillgänglig, vetenskaplig samt i största möjliga mån kollegialt granskad. Denna typ av data kallas sekundärdata då informationen från början är insamlad av en annan författare (Patel & Davidsson, 2011). Efter utsällningen har en litteraturgenomgång inletts med att läsa sammanfattningar och därigenom bedöma artiklarnas relevans till studien. En viss del av den litteratur som har använts har rekommenderats av personer som är verksamma inom projektet, exempelvis artiklar och e-böcker.

3.4 Intervjuer

Sju intervjuer ligger till grund för den insamlade primärdatan, där de utfördes för att skapa en förståelse för det studerade ämnet. De aspekter som enligt Patel & Davidsson (2011) bör beaktas vid insamling av information är graden av standardisering samt struktureringen. De intervjuer som har utförts har syftat till att vara kvalitativa för att skapa en tydlig bild av intervjupersonernas uppfattning om ämnet. De kan anses vara av kvalitativ karaktär då både intervjupersonen och intervjuaren deltog i samtalet för att skapa en för uppsatsen relevant diskussion. Intervjufrågorna har varit utformade med en semi-struktur och med en medelhög grad av standardisering. Frågorna till intervjupersonerna har delvis varit standardiserade då intervjufrågorna har formulerats och delgivits personerna innan själva intervjutillfället. Trots att intervjufrågorna har täckt in ungefär samma områden har de skiljt sig mellan olika intervjupersoner, intervjufrågorna presenteras i en intervjuguide (se bilaga 2). Frågorna har inte heller ställts till intervjupersonerna utifrån en specifik rangordning utan har tagits upp allt eftersom diskussionens har tagit vissa riktningar. Fördelen med intervjufrågor med en hög

grad av standardisering är enligt Patel & Davidsson (2011) att resultaten är lättare att jämföra. Trots att denna studie ämnar jämföra olika aktörer så valde författaren att hålla en medelhög grad av standardisering för att lättare kunna fånga kvalitativa diskussioner samt att frågorna skulle kunna ställas utifrån samtalets naturliga gång. Intervjufrågorna har haft en låg grad av strukturering då de har varit öppna utan svarsalternativ samt fria för intervjupersonen att tolka.

Samtliga personer som har intervjuats är på något sätt kopplade till det valda studieområdet, där avsikten har varit att de ska representera olika infallsvinklar till det komplexa forskningsproblemet och därmed skapa en bred bild med flera nyanser. Följande perspektiv har studerats; forskning, teknik, transport och staden. Forskare anses vara viktiga för att kunna bidra med erfarenhet och kunskap, dels kring studieområdet men också kring själva forskningsprocessen. Ett tekniskt perspektiv anses vara viktigt för att bidra med kunskap kring motorer, utsläpp etc. samt att uppskatta kostnader kopplade till elmotorer. Ett transportmässigt perspektiv anses vara viktigt för att bidra med kunskap om transportörernas intressen och prioriteringar. Slutligen anses stadens perspektiv vara viktigt för att ge kunskap om hur en stad kan arbeta med hållbarhetsinitiativ samt vad stadens myndigheter prioriterar. De utvalda personerna i varje kategori presenteras i tabell tre.

Tabell 3 Presentation av de genomförda intervjuerna

Kategori	Namn	Befattning	Plats	Datum	Inspelning
Forskare	Michael Browne	Professor Industriell och Finansiell ekonomi & Logistik	Skypesamtal	21/4-17	Ja
	Michael Tanko	Forskare på KTH i Stockholm	Personlig möte på Handelshögskolan i Göteborg	25/4-17	Ja
	Heleen Buldeo Rai	Doktorand på Vrije Universiteit i Bryssel	Skypesamtal	11/5-17	Ja
Transportörer	Ulf Hammarberg	Ansvarig för Environmental affairs and Business Process	Personligt möte på DHL i Göteborg	20/4-17	Ja

		Management på DHL			
	Luigi Johannesson	Produktionsområdeschef på PostNord	Personligt möte på PostNord i Göteborg	9/5-17	Ja
Teknisk kunskap	Mats Bjurefalk	VD och delägare på företaget Green Star Marine	Personligt möte på Green Star Marine i Göteborg	10/5-17	Ja
Staden	Christoffer Widegren	Projektledare på Trafikkontoret Göteborg stad	Personligt möte på Trafikkontoret i Göteborg	12/5-17	Ja

Egengjord tabell som illustrerar de olika intervjuerna som har genomförts.

Michael Browne, Michael Tanko och Heleen Buldeo Rai har valts ut för intervju då alla tre har stor kunskap och erfarenhet inom området som undersöks i studien. Samtliga intervjuer har varit intressanta för studien då de har bidragit med en forskningsmässig bild utav urbana transporter, belyst problematiken kring transportprojekt samt givit synpunkter på viktiga aspekter.

Michael Browne forskar om urbana godstransporter och är professor på Göteborgs Universitet sedan 2015, han har arbetat med många problematiska områden inom hållbar logistik så som e-handel, energiförbrukning i diverse värdekedjor samt vikten av att samarbeta med en stads intressenter. Michael Tanko är verksam på Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm där han forskar om transportinnovationer i städer, och han har tidigare erfarenhet från att ta fram och använda diverse indikatorer. Heleen Buldeo Rai har stor erfarenhet från området runt utvärdering och indikatorer då hon har varit delaktig i flertalet projekt kopplade till urbana godstransportlösningar. Hon har bland annat varit involverad i projektet STRAIGHTSOL som presenteras i teoriavsnittet. Ulf Hammarberg och Luigi Johannesson har valts ut då deras positioner på respektive företag gör att de har en övergripande koll på respektive verksamhet, behov och godsflöde. De kan också bidra med att beskriva viktiga aspekter ur transportörernas perspektiv. Mats Bjurefalk har valts ut för intervju då han har erfarenhet inom elmotorområdet samt en övergripande koll på båtbranschen. Slutligen har Christoffer Widegren valts ut för intervju då han har varit

involverad i liknande projekt i Göteborg samt besitter stor kunskap kring området urbana transporter. Det bör tilläggas att författaren inte själv har varit närvarande på intervjun med Christoffer Widegren, men att intervjun spelades in och har således tagits del av i efterhand. Författaren hade egna frågor som ställdes till Christoffer under intervjun av två andra studenter. Avslutningsvis bör det också tilläggas att under intervjuerna med Tanko, Hammarberg, Johannesson och Bjurefalk har två andra studenter deltagit som ställde egna frågor. Samtliga intervjupersoner har fått ta del av frågorna som skulle ställas innan intervjun för att därmed kunna ställa egna frågor och därigenom reducera risken för felaktiga tolkningar av frågorna.

Det empiriska materialet har bearbetats genom att efter intervjuerna lyssna igenom inspelningarna och skriva ned dem. De har sedan sammanfattats och presenterats i empiriavsnittet. I analysen knyter författaren ihop resultatet med det som presenterats i litteraturgenomgången.

3.5 Indikatorernas urvalsprocess

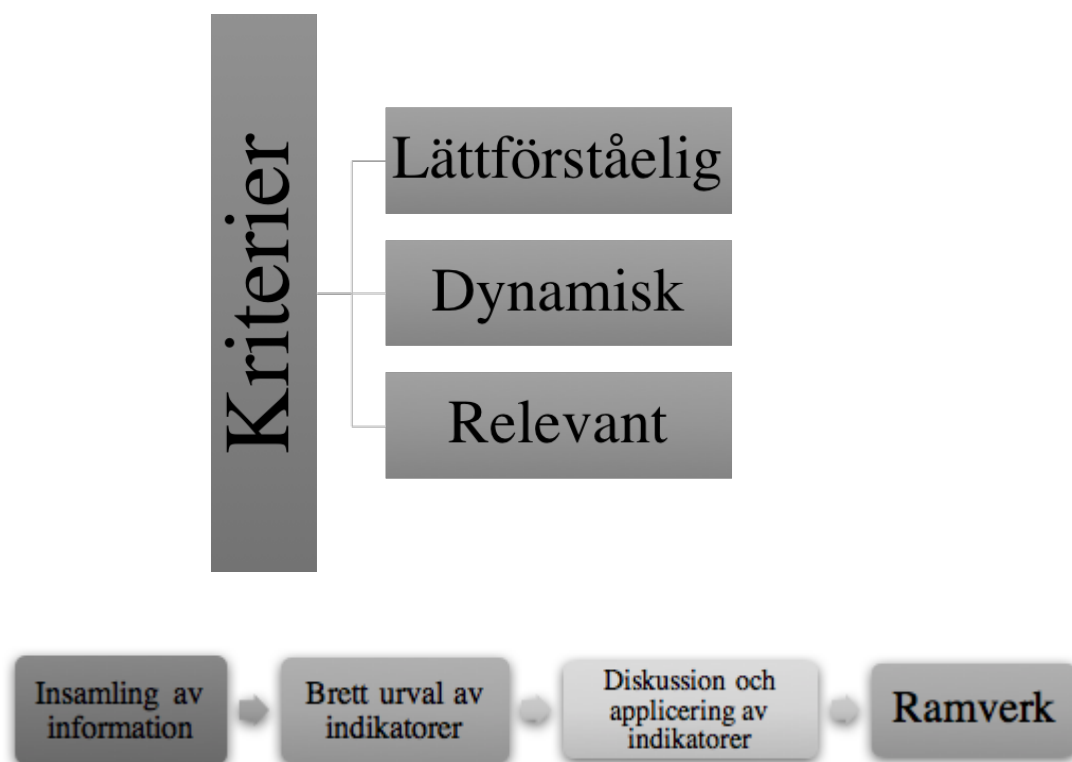
Som nämnts tidigare har en noggrann litteraturgenomgång gjorts för att ta del av tidigare forskning kring det valda ämnet. Litteraturgenomgången har innefattat metodologier för beslutsfattning, urvalsprocessen av indikatorer samt rapporter från tidigare projekt kopplade till urbana transporter. En del av litteraturöversikten är baserad på indikatorer som presenterats i vetenskapliga artiklar och en del är baserad på indikatorer som använts i diverse transportprojekt. Därefter har intervjuer och diskussioner med ovanstående presenterade personer, i samband med den skapade teoretiska referensramen, gjort det möjligt för författaren att välja ut indikatorer som är relevanta för en stad vid utvärdering av urbana vattentransporter. Det färdiga ramverket diskuteras och presenteras i analysen.

De kriterier som urvalet har utgått från presenteras i figur fyra och är delvis baserade på vad intervjupersonerna, och delvis på vad litteraturen, har belyst som viktiga egenskaper hos ett ramverk. Indikatorerna har tagits fram utifrån följande kriterier: lätthet att förstå, dynamik samt relevans. Om de utvalda indikatorer är lätta att förstå minskar det risken för att resultatet från det som mäts blir för komplicerat att tolka eller att ramverket inte används till följd av för komplexa indikatorer. Indikatorerna bör vara dynamiska på ett sådant sätt att de baseras på parametrar som kan anses vara föränderliga till sin karaktär. Detta för att se hur de

påverkas av förändrade förhållanden från ett initiativ. Med kriteriet relevans menas indikatorns relevans till effekter som relateras till urbana godstransporter.

För analysen av fallstudien i Göteborg har författaren i enlighet med en av de presenterade metodologierna, Multi Actor Multi Criteria Analysis (MAMCA), inledningsvis identifierat intressenterna i Göteborgs stad. Urvalet av indikatorer som analyseras är sedan baserade på vad intressenterna har rankat som viktiga aspekter. Författarens tankar från början var att kvantifiera de utvalda indikatorerna för att göra en Social Cost-Benefit Analys (SCBA), men då det har varit en stor brist på tillgänglig data i samband med att kvantifieringsmetoder är högst komplicerade har författaren valt att endast göra en kvalitativt övergripande analys. Då en kvantifiering skulle innebära grova uppskattningar om bland annat utsläpp av koldioxid och luftförorenande ämnen, bullernivåer etc. så anser författaren att beräkningarna inte skulle spegla verkligheten på ett vetenskapligt sätt då de blir för spekulativa.

Figur 4: Det tillvägagångssätt som använts för att ta fram ramverket



Egengjord figur som illustrerar tillvägagångssättet för framtagning av utvärderingsramverket samt de tillhörande urvalskriterierna.

3.6 Metodkritik

Begreppen reliabilitet och validitet har enligt Patel & Davidsson (2011) olika innebörd för kvantitativa och kvalitativa studier. Begreppen brukar användas separat för att beskriva olika fenomen i kvantitativa studier men sammanflätas ofta i kvalitativa studier. En kvalitativ studie handlar om huruvida författaren lyckas med att skaffa tillräcklig kunskap om det som studeras för att därmed kunna dra autentiska slutsatser. Reliabilitet och validitet handlar också om tolkningar och om hur författaren väljer att tolka flertydiga fenomen (Patel & Davidsson, 2011). I denna studie har detta kringgåts genom att i största möjliga mån granska varje intervjuresultat objektivt utan att låta egna tolkningar påverka resultatet. Istället presenteras det empiriska materialet med en teoretisk underbyggnad där läsaren själv får avgöra pålitligheten i studien. Detta är något som Patel & Davidsson (2011) kallar för kommunikativ validitet. De avgränsningar och val som har gjorts har förtydligats samt motiverats i den mån det har varit möjligt för att upprätthålla vad Bryman & Bell (2013) benämner som en transparens i forskningsprocessen. De menar att transparens är viktig för kvalitativa studier då det kan reducera risken för att studien i för hög mån präglas av författarens tolkningar. Detta har således försökt kringgåas genom att kontinuerligt presentera olika beslut och därigenom öka läsarens förståelse för uppsatsens resultat.

Niemeijer & De Groot (2008) kritiserar traditionella tillvägagångssätt för att ta fram indikatorer och menar att indikatorer ofta utvärderas individuellt och utifrån subjektivt valda kriterier. Detta skapar en högst godtycklig analys som av naturen präglas av individens egen verklighetsuppfattning. I denna studie har problematiken försökt kringgåas genom att de utvalda indikatorerna har utvärderats individuellt enligt urvalskriterier men också analyserats i ett större sammanhang med hänsyn till inbördes relationer. Studien syftar till att vara generaliserbar, där det ramverk som presenteras ämnar tillföra kunskap och nytta till alla städer som behöver utvärdera hållbarhetsprojekt kopplade till användandet av urbana vattenvägar, oavsett hur städernas förutsättningar ser ut. Denna generaliserbarhet kan riskeras när studien bygger på en fallstudie, där Patel & Davidsson (2011) menar att en fallstudie kan minska generaliserbarheten då den endast studerar ett visst fenomen.

4. Empiri

I detta avsnitt presenteras en sammanfattning av det resultat som har tagits fram genom intervjuerna. Resultatet presenteras utifrån fyra olika perspektiv för att belysa olika infallsvinklar och intressen hos respondenterna.

4.1 Intervjuresultat

Resultatet från de utförda intervjuerna kommer att presenteras utifrån fyra grupper av aktörer; forskare, staden, transportörer samt teknisk kunskap. I gruppen “forskare” ingår intervjupersonerna Michael Browne, Michael Tanko samt Heleen Buldeo Rai. I gruppen “staden” ingår projektledaren på trafikkontoret Göteborgs stad Christoffer Widegren. I gruppen “transportörer” ingår Luigi Johannesson från PostNord samt Ulf Hammarberg från DHL. I gruppen “teknisk kunskap” ingår Mats Bjurefalk, VD på Green Star Marine.

4.1.1 Forskare

Det finns enligt samtliga forskare flera problem med att utvärdera hållbarhetsprojekt. Browne diskuterar att det inom området urbana transporter finns många olika tillvägagångssätt för att utvärdera ett projekt eller policybeslut, men att de ramverk eller riktlinjer som har upprättats sällan delas vidare inom branschen utan ofta stannar inom det projekt som ramverket upprättats för. Browne nämner också att urbana godstransporter skapar stora problem för en stad och att dessa kan vara svåra att urskilja på grund av ämnets komplexitet. Problemen kan vara direkt negativa effekter från urbana transporter som koldioxidutsläpp, trängselbildning samt säkerhet för vägfordon och cyklister. Han menar att direkt negativa effekter ofta är väldokumenterade inom litteraturen men att andra viktiga aspekter ofta utelämnas. Som ett exempel tar Browne upp vikten av att hur rörelse-peaken för godsflöden slumpmässigt sammanfaller med rörelse-peaken för annan trafik. Med det menar han att den tidpunkt på dygnet där godsrelserna i en stad når sin topp är samma tidpunkt på dygnet som övrig trafik når sin topp. Därigenom skapas enligt Browne ett problem i hur man ska fördela den begränsade kapaciteten i vägnätet på bästa sätt, samt hantera de negativa hälso- och säkerhetsrisker som uppkommer från urbana transporter. I samma linje diskuterar Buldeo Rai att en av de viktigaste aspekterna att ha i åtanke vid utvärdering av ett initiativ är skapa eller upprätthålla en övergripande effektivitet i det urbana transportsystemet; gods skall kunna transporteras in, ut och inom en stad på ett effektivt sätt men med så få negativa externaliteter som möjligt. Tanko menar också att en av de viktigaste aspekterna är effektivitet, där han

nämner besparingar i tid eller använd yta som kan uppnås från olika initiativ som exempel. Han anser också att en av de främsta fördelarna med ett initiativ som går inom ramen för fallstudiens förutsättningar, där själva godskonsolideringen kan ske på själva båten istället för ute på ett lager, är en avgörande faktor för ett sådant projekts framgång. Han nämner att kostnadsbesparingar som kan uppnås genom att undvika dubbelhantering och dyr lageryta är viktiga att ha i åtanke.

Browne diskuterar också att de flesta städer inte har prioriterat godsbefraktning då ämnet anses vara väldigt komplext. Beslutsfattandet sker generellt inom den privata sektorn där staden antar en mer reglerande roll. Han menar att en stad oftast saknar verktyg för att handskas med godstransporter trots att de förstår vikten av att göra det. Detta på grund av att det ofta saknas för beslutfattaren relevant data samt att den dialog som förs av privata aktörer ofta sker på en alldeles för detaljerad nivå, vilket tar bort fokus på ett större sammanhang. Brist på data är ett vanligt problem vid utvärdering av urbana godstransporter, vilket är något som samtliga forskare nämner som en problematisk faktor. De betonar också vikten av samarbete mellan staden och stadens privata aktörer för att kunna fatta så lyckade beslut som möjligt. Browne menar att en av de största utmaningarna med urbana godstransporter för en stad är att avsaknaden av kunskap om hur man hanterar ett så heterogent ämne som godsbefraktning är, i kombination med motstridigheterna som uppstår då olika aktörer har olika intressen.

Buldeo Rai menar att en av de största utmaningarna för hennes arbete att ta fram indikatorer för utvärdering har varit att hantera balansen mellan att ta fram indikatorer som ger en omfattande och utförlig bild av det som studeras men fortfarande kan analyseras på en lätthanterlig nivå. Browne menar också att många ramverk använder alldeles för avancerade indikatorer då man vill att de ska återspegla en bred bild av verkligheten, trots att den information som krävs för att kunna använda en sådan indikator är väldigt svår att ta fram och att analysera. Tanko diskuterar i samma linje att det inom litteraturen är svårt att hitta indikatorer som är parallella, alltså att det mäts på samma sätt och därmed kan jämföras med varandra. I motsats till detta nämner Buldeo Rai att deras arbete med att ta fram indikatorer inte präglades utav detta, ett av deras urvalskriterier var att indikatorerna inte skulle vara data-drivna. Med detta menar hon att urvalet inte skulle påverkas av hur mycket data som fanns tillgänglig för att mäta en viss parameter. De ville därigenom motivera städer till att samla in data som vanligtvis saknas. Andra urvalskriterier som applicerades i hennes

forskning var att indikatorerna skulle vara bland annat dynamiska, omfattande och genomförbara.

Browne anser att de viktigaste aspekterna för en stad att ta hänsyn till när de skall ta fram relevanta indikatorer är de kopplade till hur "beboelig" en stad är. Han nämner att en stad kan förbättra hur "beboelig" den är genom olika hänsynstaganden som kan göras för att öka stadens attraktivitet för invånarna. Han menar att stad kan arbeta för att den ska bli mer "beboelig" genom att exempelvis minska antalet körda km eller ändra tiden på dygnet för godstransporter. Han nämner också att indikatorer för en stad vara kopplad till olika utsläpp från transportsektorn, alltså mäta förändringen i luftkvaliteten till följd av förändringar gjorda inom transportsektorn. Indikatorer kopplade till luftkvalitet nämner också Tanko som en av de absolut viktigaste aspekterna, där han menar att utsläpp per paket kan vara en bra indikator. Browne nämner också att trafiksäkerhet i som en av de viktigaste aspekterna, men att en förändrad trafiksäkerhet kan vara svår att härleda till en specifik förändring inom transportsektorn. Han nämner att ytterligare en indikator bör vara kopplad till en stads kapacitet, där en uppskattning av hur stor andel av den tillgängliga kapaciteten i en stad som används. En kvantifiering av miljömässiga effekter är enligt Browne komplicerat. Han menar att en kvantifiering kan behövas i vissa situationer, till exempel för stora infrastrukturprojekt, där det krävs en utförlig cost-benefit analys för att utreda ett initiativs potentiella lönsamhet. Det kan enligt honom till exempel röra sig om att en mätning av kostnaden för hälsoproblem kopplade till en viss luftkvalitet jämförs med kostnaden för att införa fordon som släpper ut mindre avgaser. Browne nämner dock att det finns motstridiga åsikter kring kvantifiering och kring hur man till exempel ska värdera olika individers hälsa hur ett etiskt perspektiv. Han menar att det vore fördelaktigt att separera utvärderingen av mindre projekt baserade på diverse initiativ från större infrastrukturens satsningar, och att dessa bör behandlas olika.

4.1.2 Staden

Widegren diskuterar en överföring av godstransporter från väg till vatten och de hinder som kan tänkas finnas för att använda pråmtransporter i Göteborg. Han menar att det krävs stora volymer och att dessa kan vara svåra att uppnå med endast de paketleveranser projektet involverar idag. Han menar att andra typer av godslast skulle kunna ha större potential, där pallast eller avfallshantering nämns som alternativ. Widegren diskuterar de främsta fördelarna som kan uppnås för Göteborgs stad genom att överföra godstrafik från väg till urbana vattenväg, där han menar att alla försök som syftar till att avlasta vägnätet är positivt

för staden. Det handlar om att säkerställa en god framkomlighet på vägnätet, och en positiv aspekt med vattenvägarna är att de inte är lika störningskänsliga som vägnätet. I stora drag handlar ett sådant initiativ om att avlasta vägnätet samt om att bidra till ett mer robust transportsystem för att gynna godsets framkomlighet. Widegren menar att förutom ur en ren kostnadsaspekt finns det i stort sett inga nackdelar för Göteborgs stad att överföra godstransporter från väg till vatten. Han nämner att en negativ aspekt isåfall handla om att någon aktörer tycker att anspråket vid vattnet tar för mycket plats. Han menar också att systemet måste vara rättvist för alla inblandade aktörer eftersom det kommer att krävas någon typ av samlastning. Widegren nämner också att det finns en önskan från stadens sida om att kunna involvera även de medelstora aktörernas gods för att uppnå önskade volymer, detta för att kunna göra initiativet ekonomiskt försvarbart. Widegren nämner också att situationen på transportmarknaden gör att det krävs att staden satsar på infrastruktur samt skapar incitament för aktörerna framför att införa en tvingande lagstiftning. Widegren rankar olika aspekter utefter vad han anser är de viktigaste för staden. Han nämner då att de indikatorer som är viktigast för staden är luftkvalitet, avlastning av vägnätet, trafiksäkerheten samt buller.

4.1.3 Transportörer

DHL och PostNord representerar två stora transportaktörer i Göteborgs stad och det finns stora likheter i de resonemang som de för. Inledningsvis nämner DHL att godstransporter inte alltid finns på politikernas agenda utan att stort fokus läggs på persontransporter, men att företaget försöker upprätthålla en god kommunikation med myndigheter för att föra fram logistiken i samhället. PostNord menar att de upplever problem med vägsituationen i Göteborg och att trängseln påverkar deras distribution negativt, men DHL å andra sidan anser att problemen inte är tillräckligt stora för att ett pråmalternativ ska vara intressant. Båda transportörerna anser också att de redan kör med höga fyllnadsgrader inne i staden då det är kostnadseffektivt för dem. DHL nämner att myndigheter ofta väljer att fokusera på att optimera "last mile problem" i städer, alltså den sista förflyttningen från en distributionscentral ut till kund, men att det kan påverka transportaktörerna negativt i form av extra hantering. DHL menar exempelvis att initiativet Stadsleveransen kräver en till anställd i terminalen för att sortera ut de paket från ordinarie rutt som ska skickas med Stadsleveransen och att detta kostar pengar. I samma linje nämner PostNord att de också upplevt negativa effekter från Stadsleveransen i form av minskat antal upphämtade leveranser.

För både DHL och PostNord är de absolut viktigaste aspekterna för verksamheten leveranskvaliteten ut till kund då denna är direkt kopplad till den uppmätta kundnöjdheten. DHL anser att tidsfrågan är mycket viktig, där transporttiden ut till kund är central. PostNord nämner i samma linje att det är en hög konkurrens på transportmarknaden och att hålla en tillräcklig kvalitet blir därmed vital för transportföretagen. De diskuterar att lönsamheten kan påverkas negativt om kundnöjdheten påverkas negativt för att kunderna inte vill betala för dyrare leveranser. DHL menar att för att ett initiativ som syftar till att föra över godstransporter från väg till vatten ska vara genomförbart är det en grundförutsättning att företaget kan fortsätta hålla sitt leveranslöfte till sina kunder. PostNord nämner i samma linje att de värderar sitt kundlöfte och att de har många nyckeltal som mäter deras leverans kvalitet, där nyckeltalen bland annat är kopplade till produktivitet i lastning och distribution. De exempel som tas upp är bland annat antal stopp per timme, tidsmässig leveransprecision samt mätning av saknade volymer (försvunnet eller skadat gods). PostNord menar att framförallt saknat eller skadat gods blir oerhört dyrt för företaget och mätningen av dessa blir således viktigt. De nämner att skador ofta uppstår vid omlastning vilket gör att de vill reducera antalet omlastningar i den mån det går. Även DHL diskuterar kostnader kopplade till godsets säkerhet, och menar på att det blir dyrt om varor försvinner. Han menar också att störst risk för stöld uppstår när transporter står stilla.

DHL och PostNord nämner båda två att de anser att det är myndigheterna som bör gå in och investera i infrastrukturen som krävs för att genomföra en överföring av godstransporter från väg till vatten och att kostnadsaspekten är central för båda företagen. De anser också att de vill att alla aktörer i staden ska behöva ansluta sig för att skapa lika villkor på marknaden. PostNord menar också att det är viktigt för dem att få vara med och påverka olika beslut samt att myndigheternas finansiering bör skapa en kostnadsneutralitet i initiativet för transportaktörerna. DHL nämner att de transporterar ca 150 paket som är relevanta för fallstudiens område, medans PostNords godsflöden går utanför det studerade området.

4.1.4 Teknisk kunskap

Bjurfalk anser att marknaden för elmotorer har stor potential. Han menar att det kan skapas positiva effekter för näringslivet om myndigheter börjar investera i vattentransporter och att marknaden för elmotorer kommer att bli allt större. Han tror också att framtida regleringar kan framtvinga en övergång från vägtransporter till vattentransporter, där han nämner att länder som har stark reglering av vägtransporter (Tyskland, Österrike och Holland) är en

stark marknad för dem. Trots att fler initiativ skapas och att det diskuteras mycket kring olika regleringar i Sverige så menar Bjurefalk på att det hela tiden finns motstridiga intressen mellan de aktörer som vill nå miljömässiga fördelar och de aktörer som behöver få in skattepengar från diesel och bensin. Detta påverkar således framfarten av eldrivna motorer.

Bjurefalk diskuterar de främsta för- och nackdelarna med eldrivna båtmotorer. Han lägger vikt vid de miljömässiga fördelarna som kan uppnås av eldrivna motorer i form av minskade utsläpp av växthusgaser och luftförorenande ämnen samt minskade operationella kostnader. Han nämner också det faktum att eldrivna motorer är väldigt tysta vilket gör att de med fördel kan köras på natten och därmed förbruka billigare el samt jämna ut elförbrukningen. I vilken utsträckning utsläppen av koldioxid och andra skadliga luftföroreningar kan reduceras eller helt undvikas beror helt på vilken ström som genereras. Bjurefalk menar att om en båt kan framdrivas av ström från exempelvis vattenkraft eller solceller så kan utsläpp av koldioxid reduceras kraftigt. Han nämner att en nackdel med eldrivna motorfordon, specifikt båtar, är att de batterier som behövs samt tillhörande laddningsstationer inte än är en fullt utvecklad teknik, laddningsstationer är inte heller än fullt inkorporerade i infrastrukturen. Det gör investeringskostnaden relativt dyr så man förutom att investera i en pråm också måste investera i laddningsstationer. Han understryker dock att han är övertygad om att priserna kommer att sjunka allt eftersom medvetenhet kring elmotorer ökar och fler motorer kan produceras. Bjurefalk anser att de aspekter som är viktigaste att ha i åtanke vid utvärdering av eldrivna båtar är bullernivåer, luftföroreningar samt utsläpp av koldioxid. Han anser att dessa områden kan gynnas mest i jämförelse med en pråm som drivs av diesel.

5. Analys

I detta avsnitt kommer det framtagna ramverket att presenteras och problematiseras baserat på det empiriska resultatet samt resultatet från litteraturgenomgång. Ett fåtal utvalda indikatorer används sedan för att analysera den presenterade fallstudien.

5.1 Ramverkets dimensioner

Ramverkets indikatorer kommer att presenteras utifrån fyra dimensioner i avseende på hållbarhet: *miljömässig, social, ekonomisk* samt *transportmässig*. Dimensionernas respektive indikatorer samt vart kategorierna tidigare har berörts (inom litteraturen, i tidigare ramverk eller i samtal med någon av intervjupersonerna) illustreras i tabell 4-11. En sammanställning av alla indikatorer presenteras i tabell 12.

Tabell 4: Den miljömässiga dimensionens indikatorer

Indikatorer	Indikator	Förklaring
Luftkvalitet	NOx	Utsläpp av kväveoxider i µg
	SOx	Utsläpp av svaveloxider i µg
	PM 10	Utsläpp av PM 10 i µg
	PM 2.5	Utsläpp av PM 2.5 i µg
Växthusgaser	Koldioxid	Utsläpp av koldioxid i kg

Egengjord tabell som illustrerar den miljömässiga dimensionens indikatorer med respektive indikatorer.

Tabell 5: Den miljömässiga dimensionens indikatorreferenser

Indikatorer	Referens
Luftkvalitet	Browne (2017), Tanko (2017), Balm & Quak (2014), Patier & Browne (2010), BESTUFS (2006), Widegren (2017)

Växthusgaser	Browne (2017), Tanko (2017), Balm & Quak (2014), Patier & Brown (2010), BESTUFS (2006), Widegren (2017)
---------------------	---

Egengjord tabell som illustrerar den miljömässiga dimensionens indikator-kategorier med deras respektive referenser.

Indikatorer från den *miljömässiga* dimensionen presenteras i tabell 4-5 och utgår ifrån två huvudsakliga kategorier: utsläpp av luftföroreningar samt växthusgaser. Den pågående urbaniseringen gör att en stads invånare kommer allt närmare den urbana trafiken och därmed påverkas av de skadliga utsläpp som transporterna för med sig. Luftföroreningar påverkar människor hälsa samt den kringliggande miljön, detta gör att indikatorer som representerar olika typer av utsläpp blir intressanta att studera vid utvärdering av hållbarhetsprojekt. Luftkvalitet är en av de faktorer som Widegren ansåg vara absolut viktigast för staden. I samma linje argumenterar Browne och Tanko för att luftkvalitet är en av de viktigaste faktorerna vid utvärdering av ett initiativ i urbana områden. Indikatorerna har också berörts i tidigare projekt (Balm & Quak, 2014; BESTUFS, 2006) samt inom den vetenskapliga litteraturen (Patier & Browne, 2010). Således råder det konsensus mellan en stads aktörer och vad som anges inom litteraturen när det kommer till vikten av luftkvalitet. Utsläpp av växthusgaser från transportsektorn är också av intresse för en stad då pressen på att hantera det rådande klimathotet blir allt större. Att hitta lösningar som reducerar utsläpp av växthusgasen koldioxid är framför allt av intresse då koldioxidutsläppen enligt McKinnon (2007) står för cirka 80% av transportsektorns totala påverkan på den globala uppvärmningen. I en analys av förändring i koldioxidutsläpp bör det enligt Rüdiger et al. (2016) också studeras förändringar i koldioxidutsläppen från logistiska faciliteter som lager eller terminaler vilket även Tanko argumenterar för. Om en överföring av godstransporter från väg till vatten kan påverka även relaterade logistiska faciliteter så finns det således intresse i att utvärdera hur en sådan förändring kan påverka stadens koldioxidutsläpp.

För att kunna analysera vad för typ av samhällsnytta ett initiativ kan bidra med, genom att utföra en Social-Cost-Benefit Analys (SCBA), så krävs det att vissa effekter kan kvantifieras. Kvantifiering av indikatorer kopplade till utsläpp är omdebatterade och mycket komplicerade, där uppskattade kostnader skiljer sig mellan olika metoder då de inkluderar olika parametrar. Hur stor förändring i utsläpp som en överföring av godstransporter från väg till vatten kan föra med sig kan exempelvis uppskattas på samma sätt som STRAIGHTSOL

(Balm & Quak, 2014) går till väga, där en uppskattning av förändring i antal körda fordonskilometer görs. Denna förändring skulle sedan kunna kvantifieras med hjälp av metoder såsom svenska "ASEK" (Trafikverket, 2016a) eller Storbritanniens "Damage Cost Approach" (DEFRA, 2015a) för att få fram en samhällsekonomisk kostnad.

Tabell 6: Den sociala dimensionens indikatorer

Indikatorer	Indikatorer	Förklaring
Trafiksäkerhet	Olyckor i trafiken	Antal olyckor som uppstått i den urbana trafiken
	Skador i trafiken	Antal skador som uppstått i den urbana trafiken
Ytanvändning	Ytanvändning för urbana logistiken	Km2 av den urbana ytan som används till logistiska aktiviteter så som lagring, av- och pålastning.
	Trängsel	Antal fordon som kör in i det urbana området under en dag
Buller	Bullernivåer	Uppmätt bullernivå orsakad av godstransporter

Egengjord tabell som illustrerar den sociala dimensionens indikatorer med respektive indikatorer

Tabell 7: Den sociala dimensionens indikatorreferenser

Indikatorer	Referens
Trafiksäkerhet	Browne (2017), Balm & Quak (2014), BESTUFS (2006), Patier & Brown (2010), Widegren (2017)
Ytanvändning	Browne (2017), Balm & Quak (2014), Widegren (2017)
Buller	Browne (2017), Balm & Quak (2014), BESTUFS (2006), Patier & Brown (2010), Widegren (2017)

Egengjord tabell som illustrerar den sociala dimensionens indikatorer med respektive referenser

Indikatorer från den sociala dimensionen presenteras i tabell 6-7 och utgår ifrån tre huvudsakliga kategorier: trafiksäkerhet, ytanvändning samt buller. Trafiksäkerheten är en viktig aspekt för en stad då trafikolyckor kan skapa samhällsekonomiska kostnader till följd

av bland annat förlorad arbetskraft, höga sjukvårdskostnader och kostnader kopplade till förseningar. Browne nämner att trots att en förändrad trafiksäkerhet vara svår att härleda, och därmed mäta utifrån ett specifikt initiativ, så är det väldigt viktigt för en stad att se över hur olika initiativ påverkar trafiksäkerheten. Då urbaniseringen gör att invånare och fordon i staden trängs på allt mindre ytor ökar det risken för olyckor. Att invånare ska känna sig trygga relaterar till det som Browne benämner som att en stad är "beboelig", där han menar att en stad måste ta hänsyn till aspekter som är kopplade invånarnas syn på stadens attraktivitet. Trafikolyckor kostar inte bara stora summor pengar för samhället utan gör att invånarna känner sig otrygga.

Andra indikatorer som är viktiga för en stad relaterar till stadens ytanvändning, där det studeras hur vägnätets kapacitet används samt hur kapaciteten inne i de urbana områdena fördelas. Trots att Buldeo Rai nämner att indikatorer kopplade till ytanvändning kan vara svåra att mäta då det inte finns någon klar konsensus över vad som är ett idealt jämförelsevärde, så menar Browne på att det är en mycket viktig aspekt att ta hänsyn till. Ytanvändningen har berörts inom tidigare ramverk (Balm & Quak, 2014) och kan kopplas till det som Browne anser vara ett av största problemen med urbana godstransporter; att den tid på dygnet där godstransporterna når sin topp sammanfaller med den tid på dygnet som övrig trafik når sin topp. Trafikstockningar kostar pengar både för transportföretag och invånare som behöver ta sig till sina arbetsplatser. Det är således viktigt att ytanvändning tas i beaktande vid en utvärdering av hållbarhetsinitiativ; staden måste utvärdera om överföringen av godstransporter från väg till vatten avlastar vägnätet och därigenom säkerställer en framkomlighet för godset. Ytanvändning kan dessutom kopplas till den diskussion som Buldeo Rai för när hon nämner att effektiviteten i transportsystemet är oerhört viktig för en stad, där gods skall in i och ut ur staden snabbt med så få negativa externaliteter som möjligt. En förutsättning för att kunna upprätthålla en sådan effektivitet är att det går att ta sig fram på vägarna. Trafiksäkerhet, buller och ytanvändning i form av vägavlastning är dessutom samtliga faktorer som Widegren nämnde som några av de viktigaste ur en stads perspektiv. Det går i samma linje med den diskussion som Widegren för när han menar att transportnätverkets kvalitet och robusthet är mycket viktigt, och att detta kan åstadkommas genom vägavlastning.

Eftersom buller Cullinane & Edwards (2010) till störst del orsakas av vägtrafiken så är förändringar i bullernivåer till följd av förändringar inom transportsektorn av intresse för en

stad. De skador som buller kan föra med sig kan få flera negativa effekter, där höga bullernivåer är kopplade till sjukdomar (Recio et al., 2016) som skadar invånarnas hälsa. Widegren nämner också att buller är en viktig aspekt för en stad vilket också reflekteras i att buller problematiseras mycket inom litteraturen. Trots att en kvantifiering av kostnader som kan härledas till buller är svårt så finns det riktlinjer för hur myndigheter kan gå tillväga, där DEFRA (2008) presenterar en metod som går ut på att försöka härleda buller till olika typ av negativa effekter som det skapar. Men precis som de andra kvantifieringsmodellerna är det komplicerat och kräver mycket data i form av uppmätta ljudnivåer.

Tabell 8: Den ekonomiska dimensionens indikatorer

Indikatorkategori	Indikatorer	Förklaring
Kostnader	Investeringskostnad	Investeringskostnad per transporterad enhet som betalas av staden
	Kostnad per levererad enhet	En genomsnittlig kostnad per enhet som betalas av sändaren
	Kostnad per mottagen enhet	En genomsnittlig kostnad per enhet som betalas av mottagaren

Egengjord tabell som illustrerar den ekonomiska dimensionens indikatorkategorier med respektive indikatorer

Tabell 9: Den ekonomiska dimensionens indikatorreferenser

Indikatorkategori	Referens
Kostnader	Balm & Quak (2014), Patier & Brown (2010)

Egengjord tabell som illustrerar den ekonomiska dimensionen indikatorkategorier och respektive referenser

Indikatorer från den *ekonomiska* dimensionen presenteras i tabell 8-9 och utgår ifrån en huvudsakliga kategori; kostnader. Det krävs en jämförelse mellan kostnadsmissiga för- och nackdelar för att kunna fatta bra beslut angående en investering. Både DHL och PostNord argumenterar för vikten av en rättvis kostnadsfördelning, där de menar att myndigheterna bör stå för de största kostnaderna som kopplade till ett initiativ. PostNord menar att en överföring av godstransporter från väg till vatten bör vara kostnadsneutralt för transportörerna. Det är

således viktigt för en stad att beräkna hur kostnader för de inblandade aktörerna kommer att förändras, och bestämma vilken aktör som bör stå för större delen av kostnaderna. Indikatorer som syftar till att mäta och utvärdera olika kostnader för projekt används frekvent inom litteraturen där de bland annat beskriver kostnader för stadens olika aktörer. Dessa kostnader bör sedan vägas mot de socio-ekonomiska fördelar som kan uppnås från initiativet.

Tabell 10: Den transportmässiga dimensionens indikatorer

Indikatorkategori	Indikatorer	Förklaring
Leveranskvalitet	Punktlighet i leveransen	Antal leveranser som kommer fram i rätt tid i förhållande till totala antalet leveranser
	Skadade leveranser	Antal leveranser som är skadade i förhållande till totala antalet leveranser
	Godsets säkerhet	Antal stopp per transportsträcka

Egengjord tabell som illustrerar den transportmässiga dimensionens indikatorkategorier med respektive indikatorer

Tabell 11: Den transportmässiga dimensionens indikatorreferenser

Indikatorkategori	Referens
Leveranskvalitet	DHL (2017), Postnord (2017), Balm & Quak (2014), Patier & Browne (2010)

Egengjord tabell som illustrerar den transportmässiga dimensionens indikatorkategorier med respektive referenser

Indikatorer från den *transportmässiga* dimensionen presenteras i tabell 10-11 och utgår ifrån en huvudsaklig kategori; leveranskvalitet. Godstransporter är vitala för en stads konkurrenskraft samt ekonomiska utveckling. Transportörer är intressenter som påverkas av initiativ som förändrar strukturen i den urbana logistiken och deras perspektiv bör således inkluderas i en utvärdering. Både DHL och PostNord menar att leveranskvalitet är den absolut viktigaste faktorn för deras verksamheter. De menar att förmågan att upprätthålla leveranskvaliteten är avgörande för om de vill involvera sig i ett initiativ eller inte. Deras kundlöfte och prestationen ut till kunderna är det som är centralt. Ett initiativ kan därmed

även påverka godsmottagarna i en stad, där stadens ekonomiska välfärd till stor del är beroende av att invånare och företag fortsätter handla. DHL och PostNord nämner också att skadat eller försvunnet gods står för en stor del av deras kostnader, och det är således av intresse att mäta hur många leveranser som blir skadade under transportererna. Godsets säkerhet kan påverkas av hur många gånger transporten stannar upp och står still under en transportsträcka, då godset lättare kan stjälas när transporten är stillastående. Det finns därmed ett stort intresse för en stad att transportmässiga aspekter inkluderas i en utvärdering då transportörerna är mycket viktiga för staden. Deras synvinkel bör inkluderas för att öka chanserna för att de vill involvera sig i en potentiell överföring av godstransporter från väg till vatten, och därmed underlättar implementeringen av en sådan transportlösning för staden.

5.2 Det framtagna ramverket

Tabell 11: Det framtagna ramverket

Indikator kategorier	Indikator	Förklaring
Luftkvalitet	NOx	Utsläpp av kväveoxider i μg
	SOX	Utsläpp av svaveloxider i μg
	PM 10	Utsläpp av PM 10 i μg
	PM 2.5	Utsläpp av PM 2.5 i μg
Växthusgaser	Koldioxid	Utsläpp av koldioxid i kg
Trafiksäkerhet	Olyckor i trafiken	Antal olyckor som uppstått i den urbana trafiken
	Skador i trafiken	Antal skador som uppstått i den urbana trafiken
Ytanvändning	Ytanvändning för urbana logistiken	Km ² av den urbana ytan som används till logistiska aktiviteter så som lagring, av- och pålastning
	Trängsel	Antal fordon som kör in i det urbana området under en dag
Buller	Bullernivåer	Uppmätt bullernivå orsakade av godstransporter
Kostnader	Investeringskostnad	Investeringskostnad per transporterad enhet som betalas av staden
	Kostnad per levererad enhet	En genomsnittlig kostnad per enhet som betalas av godssändaren
	Kostnad per mottagen enhet	En genomsnittlig kostnad per enhet som betalas av mottagaren
Leveranskvalitet	Punktlighet i leveransen	Antal leveranser som kommer fram i rätt tid i förhållande till totala antalet leveranser
	Skadade leveranser	Antal leveranser som är skadade i förhållande till totala antalet leveranser
	Godsets säkerhet	Antal stopp per transportsträcka

5.3 Ramverket applicerat på fallstudien

Nedan görs en hållbarhetsmässig analys av projektet Urban Watertruck utifrån det presenterade ramverket, där de indikatorer som analyseras är utvalda baserat på vad de intervjuade aktörerna i Göteborg har rankat som viktigast för dem.

För att utvärdera potentialen i att överföra godsflödet från området Hisingsbacka till innerstaden i Göteborg så finns det flera faktorer att ta i beaktande. En överföring skulle som redan nämnt innebära att de paket som i nuläget transporteras via lastbil, från området Hisingsbacka till Stadsleveransens terminal i området Gullbergsvass, istället transporteras via Göta Älv på en pråm direkt till innerstaden. Precis som Macharis et al. (2009) argumenterar för så är det viktigt för en stad att involvera och förstå stadens intressenter när de utvärderar den potentiella transportlösningen. Browne argumenterar för vikten av ett effektivt samspel mellan de offentliga och de privata aktörerna och i samma linje argumenterar Matravers et al. (1997) för att de indikatorer som används för utvärdering måste vara relevanta för alla aktörer som är delaktiga. En bristande involvering av samtliga intressenter presenteras inom litteraturen som en av anledningarna till att projekt eller initiativ inte implementeras på ett effektivt sätt. Eftersom Notteboom & Winkelmann (2008) menar att ligger i myndigheternas ansvar att se till att de investeringar som övervägs är gynnsamma för ett samhälle, så kan det därmed argumenteras för att en inkludering av alla potentiella intressenter är en del av det. DHL och PostNord, två stora aktörer på transportmarknaden i Göteborg, nämner båda två vikten av en god kommunikation med myndigheterna. Framförallt PostNord argumenterar för att de vill kunna vara delaktiga i beslutsprocesser samt få en chans till att påverka. Därför reflekteras en del av de aspekter som är viktiga för stadens intressenter i följande analys.

Lufthälsa och växthusgaser

Precis som många andra städer i Europa tacklas Göteborg med flera negativa aspekter som kan relateras till urbana transporter. Staden är en logistisk samlingspunkt vilket påfrestar den urbana miljön. Ett stort miljömässigt problem enligt Göteborg stad (u.å.2) är de höga halterna av luftföroreningar. Framförallt rör det sig om höga nivåer av kväveoxider. Widegren rankar luftkvaliteten är en av stadens främsta prioriteringar. Det är således viktigt att utreda om, och i såfall hur, överföringen av gods från väg till vatten kan påverka luftkvaliteten i staden. En sådan utredning kan också påvisa om initiativet går i linje med de miljömål som är uppsatta av Göteborgs stad (u.å.1) där ett av målen är att arbeta för frisk luft genom att bland annat

sänka halterna av partiklar och kväveoxid. Ett annat delmål relaterar till utsläpp av svaveloxid. Således är indikatorer för att mäta förändringar i utsläpp av kväveoxid, svaveloxid samt partiklar högst relevant för staden.

Det är som redan nämnt mycket svårt att beräkna samhällsekonomiska kostnader till följd av förändrade utsläppsnivåer. Det råder ännu ingen konsensus om vilken metod som på bästa sätt kan värdera de miljömässiga konsekvenserna eller presentera dem i monetära termer. Till följd av att olika beräkningsmetoder använder olika underlag för kostnader samt räknar i olika enheter, så blir resultatet från olika metoder svåra att jämföra. Den metod som presenteras av Transportverket (ASEK) beräknar en total samhällskostnad baserat på utsläpp från en hel stad. Resultatet kan därmed vara svårt att använda för att värdera en förändring i utsläppsnivåer från ett specifikt initiativ. Det kan således argumenteras för att denna metod lämpar sig bättre för situationer som kräver en utvärdering baserat på ett före- och efterscenario. Det förutsätter dock att förändringen från ett initiativ är så pass markant att den kan utläsas vid en jämförelse. En annan problematik för Göteborgs stad kan precis så som Kampa & Castanas (2008) argumenterar för vara att en förändring i utsläppsnivåer kan vara svår att härleda då luftföroreningar beror på andra saker än bara urbana transporter. Ett alternativ kan vara att uppskatta en förväntad förändring i utsläppsnivåer, där förändringar kan presenteras i exempelvis kilogram i jämförelse mellan de olika fordonen, och sedan beräkna kostnaden med hjälp av exempelvis de kalkylvärden som presenteras av Storbritanniens regering.

Att överföra det gods som transporteras mellan Hisingsbacka och innerstaden i Göteborg från väg till vatten har potential till att påverka utsläppsnivåerna från transporten. Till vilken grad utsläppsnivåerna kan reduceras beror dels på om den pråm som används drivs av el eller diesel. Precis som Bjurefalk argumenterar för så finns det stor potential i att reducera utsläpp om pråmen drivs på el, där bästa scenario rent miljömässigt är att elen genereras av exempelvis vattenkraft eller solceller. Han menar att en eldriven pråm i stort sätt kan reducera utsläppen av luftföroreningar helt, och beroende på hur elen som används genereras även reducera koldioxidutsläppen kraftigt. I ett scenario där pråmen drivs på diesel kan det argumenteras för att skillnaden mot att köra en lastbil inte blir så stor, detta då transportörernas lastbilar enligt dem själva redan kör med hög fyllnadsgrad samt energieffektivitet inne i staden. Oavsett om pråmen drivs av el eller diesel kan eventuella energibesparingar åstadkommas ändå, detta då godset omlastas direkt på pråmen istället för i

Stadsleveransens lager. Precis så som Rüdiger et al. (2016) argumenterar för ger logistiska kringaktiviteter upphov till koldioxidutsläpp vilket gör idén om att pråmen ska fungera som ett flytande lager högst relevant i sammanhanget. Även Tanko argumenterar för de fördelar som uppnås från den typen av godshantering och han menar att det flytande lagret är en av egenskaperna i fallstudien som kan vara avgörande.

Vägavlastning

Ur stadens perspektiv är det också viktigt att försöka mäta i vilken mån en överföring av godstransporter från väg till vatten kan avlasta Göteborgs vägnät. Vägnätet i staden är redan belastat och den urbana ytan begränsad, och enligt Widegren är vägavlastning en viktig aspekt för staden. Det skiljer sig mellan transportörernas åsikter om hur problematisk trängseln på vägarna i Göteborg är. PostNord menar att de påverkas negativt av trängseln i Göteborg då den försvårar distributionen medans DHL inte anser att vägnätet är tillräckligt påfrestat för att en pråmlösning ska vara attraktiv. Janjevic & Ndiaye (2014) menar att urbana vattenvägar endast blir konkurrenskraftiga gentemot vägtransporter om vägnätet är så pass belastat att det skapar problem med tillgängligheten. Det är således intressant att ta reda på om vägnätet i Göteborg är tillräckligt belastat för att de urbana vattenvägarna ska vara konkurrenskraftiga eftersom åsikterna är delade mellan olika aktörer.

Det är svårt att mäta till vilken grad en transportlösning kan förbättra kapacitetsfördelningen på vägnätet. Det råder ingen konsensus om vad en ytas maximala kapacitet är eller hur den optimalt fördelas. Ett tillvägagångssätt för att få en ungefärlig uppskattning av hur ett överföringen kan avlasta vägnätet är att uppskatta hur många godsfordon som i snitt kör in i det studerade området under en dag. Det värdet kan jämföras med en uppskattning om hur många lastbilar som kommer att köra in där om initiativet tillämpas. För Göteborg kan det argumenteras för att skillnaden på vägnätet kommer att bli liten. Då överföringen i dagsläget endast är uppskattad till cirka 150 kollin rör det sig sannolikt inte om mer än en lastbil som ersätts av pråmen. Det kan dock argumenteras för att en pråm lättare kan transportera gods under nattetid och därmed hantera ett av de största problemen inom urbana godstransporter enligt Browne; att peak-rörelserna mellan godstrafik och vanlig trafik sammanfaller. Effekten på denna är dock liten eftersom det för närvarande rör sig om ett så litet antal lastbilar. Enligt Bjurefalk finns det stor potential för en eldriven pråm att köra under nattetid då elmotorerna är mycket tysta jämfört med en lastbil eller en dieseldriven pråm. Om dessutom processerna

utöver transporter, såsom av- och pålastning, kan hållas relativt tysta finns det framtida möjligheter för en präm att köra på nattetid utan att störa invånare.

Punktlighet i leveranser

När Göteborgs stad utvärderar de samhällsekonomiska konsekvenserna som kan uppstå från initiativet bör de också mäta hur transportörernas leverans kvalitet kommer att påverkas. Europeiska kommissionen (2007) menar att godstransporterna är viktiga för en stads konkurrenskraft, och eftersom Göteborg är ett logistiskt nav där flera transportaktörer är etablerade bör staden prioritera att nätverket för godstransporterna är välmående. Både DHL och PostNord menar att deras huvudprioritering är att kunna upprätthålla en fortsatt hög leverans kvalitet, där leverans kvalitet för dem innebär att godset kommer fram oskadat och i tid till kunden. Även godsmottagarna är enligt Muñuzuri et al. (2005) en del av en stads intressenter och de kommer att påverkas av en förändring i leverans kvaliteten. Detta gör att flera intressenter kan påverkas vilket skapar ett stort intresse för staden att utvärdera hur leverans kvaliteten kan påverkas av överföringen till vatten. Att köra transportsträckan via de urbana vattenvägarna tar ca 40 minuter i jämförelse med 10-20 minuter för en lastbil. Det skulle alltså innebära en fördubblad restid. Denna tidsökning är negativ under rådande marknadssituationen, där de transportörer som involveras drabbas hårdare än de transportörer som inte involveras. Detta beror dock på hur tidskänsliga kunderna är. Det kan finnas möjligheter till en tidsbesparing om godset kan hanteras direkt på pråmen, men det är svårt att göra exakta uppskattningar då det saknas uppgifter om hur länge godset brukar hanteras i Stadsleveransen terminal. Att transportera via vattenvägar har ytterligare en fördel enligt Widegren; vatten är inte lika störningskänsligt som vägnätet. Den reducerade risken för köbildning och trafikstockningar för vattenvägarna kan således potentiellt skapa tidsmässiga besparingar för transportörerna.

5.4 Summering

Urbana godstransporter är ett svårhanterligt fenomen, framförallt för beslutsfattare. Trots att flera forskare visar på vikten av att en stad involverar stadens intressenter för att ta utvärdera projekt eller initiativ kopplade till urbana godstransporter så verkar det finnas en övergripande svårighet i samspelet mellan offentliga och privata aktörer. För att kunna utforma och implementera väl fungerande logistiska lösningar måste städerna kartlägga olika aktörers behov och få dem att känna sig delaktiga i de beslut som fattas. Dialogen måste föras på en sådan nivå att myndigheter får en större förståelse för urban godstrafik och för

transportörernas behov, där ett samarbete kan leda till kunskapsdelning samt bättre tillgång till data. Detta är viktigt då samtliga intervjuade forskare, och även forskare inom litteraturen, menar att bristen på data vid utvärdering av initiativ fortfarande är ett stort problem.

Samtliga av de intervjuade forskarna menar att bristen på data är ett stort problem vid utvärdering och så är även fallet här. Det saknas data som kan ligga till grund för en utförlig Social Cost-Benefit Analys, där kvantifiering av exempelvis utsläpp blir för spekulativt utan tillgång till rätt data. Det är viktigt att Göteborg fortsätter att kommunicera med transportörerna i staden för att hitta en lösning som accepteras hos intressenterna och involverar större godsvolymer. Både DHL och PostNord nämner att ett initiativ måste involvera samtliga av de stora aktörer i Göteborg för att upprätthålla en konkurrensmässig balans på marknaden. Det nämner också Widegren, där han menar att fler aktörer måste involveras. Om staden väljer att föra över godstransporter från väg till vatten pekar analysen på att en pråm som drivs av en elmotor är ett bättre alternativ än en pråm som drivs av en dieselmotor. En elmotor kan reducera utsläppen av luftförorenande ämnen samt koldioxid och öka möjligheten för att transportera gods på natten. Det kostar pengar att investera i en eldriven pråm, men det kan argumenteras för att om staden ändå bestämmer sig för att lägga pengar på en sådant initiativ kan de positiva samhällsekonomiska effekterna som kan uppnås med eldrift vara värt en extra kostnaden. Det krävs dock betydligt mer utförliga kalkyler för att avgöra om så är fallet. En summering av vilken potential en överföring av godstransporter från väg till vatten kan ha till att påverka de utvalda indikatorkategorierna på ett positivt sätt presenteras i tabell 12.

Tabell 12: Sammanställning av fallstudieanalysen

Indikator kategorier	Diesel	El
Luftkvalitet	Låg potential	Hög potential
Växthusgaser	Låg potential	Potential
Vägavlastning	Potential	Hög potential
Leveranskvalitet	Låg potential	Låg potential
Med potential menas i sammanhanget den specifika transportlösningens potential till att påverka indikatorkategorierna på ett positivt sätt		

Egengjord tabell som illustrerar en sammanfattning av fallstudieanalysen.

6. Slutsatser och rekommendationer

I detta avslutande kapitel sker en presentation av de slutsatser som dras utifrån analysen av studiens resultat och litteraturgenomgång. De berör indikatorer som tidigare använts inom litteraturen, vilka indikatorer som är relevanta för utvärdering av urbana vattenvägar samt vilka miljömässiga effekter som en överföring av godstransporter från väg till vatten kan ha för Göteborg. Avslutningsvis presenteras författarens rekommendationer för fortsatt forskning.

6.1 Slutsats

Syftet med uppsatsen är att skapa ett ramverk inom vilket de samhällsekonomiska effekterna för en stad som förflyttar sina urbana godstransporter från väg till vatten kan utvärderas. Syftet har uppfyllts och det finns många viktiga aspekter att ta med sig.

Inom litteraturen och från tidigare projekt presenteras flera förslag för hur hållbarhetsinitiativ kan utvärderas. Flertalet projekt har tagit fram egna utvärderingsramverk, som exempelvis projektet STRAIGHTSOL eller projektet BESTUFS. De indikatorer som tidigare använts inom litteraturen eller inom specifika projekt kan ofta indelas i hållbarhetens tre dimensioner; miljömässig, ekonomisk och social. Ibland adderas ytterligare dimensioner, där ett exempel är en transportmässig dimension. Trots att litteraturen presenterar stora mängder indikatorer finns det vissa faktorer som behandlas mer frekvent än andra, inte bara inom tidigare forskning utan också hos de intervjuade aktörerna. Indikatorerna från den miljömässiga sidan inkluderar ofta luftkvalitet och utsläpp av växthusgaser. Indikatorerna från den ekonomiska sidan inkluderar ofta investeringskostnader och kostnader kopplade till olika aktörer. Indikatorer från den sociala sidan inkluderar ofta trafiksäkerhet, buller, vägavlastning och andra faktorer som kan kopplas till stadsmiljöns attraktivitet.

Indikatorer som är relevanta ur en stads perspektiv för att utvärdera hållbarhetsprojekt som går ut på att överföra godstransporter från väg till vatten har presenterats utifrån följande indikatorer; luftkvalitet, växthusgaser, trafiksäkerhet, ytanvändning, buller, kostnader samt leverans kvalitet. Det är av stort intresse att mäta en potentiell förändring i utsläpp av koldioxid och luftförorenande ämnen till följd av en överföring av godstransporter från väg till vatten då en stad måste arbeta aktivt för att förhindra de negativa effekter som skapas från urbana transporter. Det är något som två av tre forskare nämner vara en av de viktigaste

aspekterna, och om en förändring i utsläppsnivåerna kan uppmätas så kan den informationen användas för att göra en samhällsekonomisk analys av förändringens effekt på samhället. Att mäta förändringar inom kategorierna trafiksäkerhet, ytanvändning och buller är viktiga för en stad då dessa faktorer påverkar invånarnas upplevelse av stads attraktivitet. Trafiksäkerhet och buller är påverkar dessutom både miljö och invånarens hälsa negativt och kan leda till stora följdkostnader för ett samhälle. Då investeringar kan leda till stora kostnader för en stad, är det viktigt att mäta hur dessa kostnader kan komma att se ut. Det rör sig inte bara om direkta kostnader för investeringen utan också kostnadsförändringar för alla inblandade parter. En sådan kostnadsräkning kan sedan jämföras med en samhällsekonomisk analys för att avgöra hur lönsam en överföring av godstransporter från väg till vatten är för ett samhälle. Den avslutande kategorin berör leverans kvalitet och representerar transportörernas intressen, där det är av stor vikt att upprätthålla hög leverans kvalitet för deras verksamheter och därmed kan vara avgörande för huruvida de vill delta i en ny transportlösning eller inte. Då godstransporter påverkar en stads ekonomiska och sociala välmående är det dessutom i en stads direkta intresse av transportsystemet fungerar som det ska.

För en potentiell överföring av godstransporter från väg till urbana vattenvägar i Göteborg finns det både utmaningar och möjligheter. Åtgärder kan innebära en reduktion av både utsläpp av luftförorenande ämnen samt koldioxid, där framförallt en reduktion av det luftförorenande ämnet kväveoxid är av intresse för staden. Överföringen kan också leda till en vägavlastning, om än liten så länge projektet är så pass småskaligt, för att minska trängseln samt påfrestning av vägnätet. Det kan också argumenteras för att en eldriven pråm kan skapa bäst miljömässiga effekter för staden, där transporter under nattetid kan vara aktuellt i framtiden. Men det finns stora hinder för projektet. Det är kostsamt att investera i den infrastruktur som krävs för eldrift och tekniken är inte fullt utvecklad. Överföringen kan också innebära ökade transporttider vilket i så fall kan påverka transportörer och godsmottagare negativt. Då data saknas för att kunna göra rent kvantitativa beräkningar av samhällsekonomiska kostnader behövs det mer utförliga kostnadsanalyser för att till fullo förstå hur en överföring kan påverka Göteborg stad. Det kan dock argumenteras för även utan en fullständig kostnadsanalys att ett sådant projekt oavsett måste bli mer storskaligt. Fler aktörer bör inkluderas för att komma upp i större fraktvolymmer för att en överföring ska bli ekonomiskt försvarbart. Göteborgs stad bör således upprätthålla en god kommunikation med stadens intressenter för att kunna skapa innovativa transportlösningar och göra investeringar som är optimala för samhället.

6.2 Förslag till fortsatt forskning

Utvärdering är ett komplicerat område som trots mycket forskning kring ämnet behöver mer uppmärksamhet. Allteftersom kraven på städer att arbeta aktivt med hållbarhetsfrågor ökar kommer kraven på att hitta hållbara transportlösningar öka i samma takt. För att komma till bukt med det rådande klimathotet behövs det innovativa lösningar som kan få städer att tänka utanför de traditionella ramarna för urbana transporter. Det behövs djupare forskning kring indikatorer och hur de ska användas samt ramverk som är så pass lätta att använda att de kan användas av beslutsfattare med varierande erfarenhet. Indikatorerna bör också vara parallella så att resultat lättare kan jämföras mellan olika studier. Framförallt behöver ytterligare forskning ta fram enklare modeller för att kvantifiera olika samhällsekonomiska effekter då många är komplexa och svåra att använda i praktiken. Trots att vikten av kvantifiering ökar allt eftersom medvetenheten om de hållbarhetsutmaningar som världen står inför blir mer påtaglig. Det krävs alltså mer djupgående forskning kring kvantifiering av samhällseffekter för att beslutsfattare lättare ska kunna göra socioekonomiska kostnadskalkyler och därigenom utforma initiativ som skapar en optimal nytta för samhället.

Referenslista

Aase, Karin. (2017, 28 februari). Göteborgs ambition är att bli världsledande. Göteborgs Posten. Hämtad 2017-05-16, från:
<http://www.gp.se/göteborgs-ambition-är-att-bli-världsledande-1.4176470>

Adams, W.M. (2006) *The Future of Sustainability: Re-thinking environment and development in the twenty-first century*. IUCN. 29-31.

Ambrosino, G. (2015). ENCLOSE: Guidelines - Developing and implementing a Sustainable Urban Logistics Plan. *Intelligent Energy Europe Programme of the European Union*.

Andersson, M., Berglund, M., Flodén, J., Persson, C. & Waidringer, J. (2017). A method for measuring and valuing transport time variability in logistics and cost benefit analysis. *Research in Transportation Economics*. doi: <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/j.retrec.2017.03.001>

Balm, S. & Quak, H. (2014). *Strategies and measures for smarter urban freight solutions (STRAIGHTSOL) deliverable D5.2 (Overall evaluation report)*. TNO.

Balm, S., Browne, M., Leonardi, J & Quak, H. (2014). Developing an Evaluation Framework for Innovative Urban and Interurban Freight Transport Solutions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 386-397.

BESTFACT. (2013). *Supermarket stores deliveries using waterways in Paris*. Hämtad 2017-04-20, från http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_051_QuickInfo_Franprix-en-Seine-16Dec2015.pdf

BESTUFS. (2006). *BESTUFS II - Best Urban Freight Solutions II*. Hämtad 2017-05-11, från: http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/key_issuesII/BESTUF_Quantification_of_effects.pdf

Bryman, A. & Bell, E. (2013). *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Stockholm: Liber ekonomi.

Business Region Göteborg. (u.å.). *Strategiskt logistiskt nav*. Hämtad 2017-04-27, från <https://www.businessregiongoteborg.se/sv/regionen/mojligheternas-region/strategiskt-logistisk-nav>

Chang, L. & Mannering, F. (1999). Analysis of injury severity and vehicle occupancy in truck- and non-truck-involved accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 31(5), 579-592.

Chen, A., Yang, H., Lo, H.K. & Tang, W.H. (2002). Capacity reliability of a road network: an assessment methodology and numerical results. *Transportation Research Part B: Methodological*, 36(3), 225-252.

Cullinane, S. & Edwards, J. (2010) Assessing the environmental impacts of freight transport. A, Mckinnon., S, Cullinane., M, Browne., & A, Whiteing. (Eds.). *Green Logistics: Improving the environmental sustainability of logistics*. (s.31-48). London: Kogan Page Limited

De Marco, A. & Zenezini, G. (2016). A review of methodologies to assess urban freight initiatives. *IFAC - PapersOnLine*, 49(12), 1359-1364.

Department of Economic and Social Affairs (ESA). (2014). *Percentage urban and urban agglomerations by size class*. Hämtad 2017-04-27, från <https://esa.un.org/unpd/wup/Maps/CityDistribution/CityPopulation/CityPop.aspx>

Department of Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA). (2015a). *Air quality: Economic analysis*. Hämtad 2017-05-20, från <https://www.gov.uk/guidance/air-quality-economic-analysis#damage-costs-approach>

Department of Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA). (2015b). *Air quality economic analysis: Damage cost by location and source*. Hämtad 2017-05-20, från https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/460398/air-quality-econanalysis-damagecost.pdf

Department of Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA). (2008). *An Economic Valuation of Noise Pollution- developing a tool for policy appraisal*. Hämtad 2017-05-22, från <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130402151656/http://archive.defra.gov.uk/environment/quality/noise/igcb/documents/igcb-first-report.pdf>

European Environment Agency (2016). *Explaining road transport emissions - A non-technical guide*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.

Europeiska Kommissionen. (2017). *Revision of NAIADES*. Hämtad 2017-04-28, från https://ec.europa.eu/transport/modes/inland/promotion/naiades_en

Europeiska kommissionen. (2007). *Godstransporter i Europa: Kommissionens nya initiativ för bättre effektivitet och hållbarhet*. Hämtad 2017-04-26, från http://europa.eu/rapid/press-release_IP-07-1550_sv.htm

Fernandez-Barcelo, I. & Campos-Cacheda, J.M. (2012). Estimate of Social and Environmental Cost for the Urban distribution of Goods. Practical Case for the City of Barcelona. *Procedia- Social and Behavioural Sciences*, 39, 818-830.

Gudmundsson, H. (2004). Sustainable Transport and Performance indicators. *Issues in Environmental Science and Technology*, (20), 35-63.

Göteborgs Stad. (2014). *Strategi för Göteborg 2035 - utbyggnadsplanering*. Hämtad 2017-04-29, från https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2b48a33f-df7f-4109-8f7e-6a188582c2cc/up_slutrapport_lag.pdf?MOD=AJPERES

Göteborgs stad. (u.å.1) *Göteborgs tolv miljömål*. Hämtad 2017-05-02, från http://goteborg.se/wps/portal/start/miljo/goteborgs-tolv-miljomal!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziTYzcDQy9TAy9DcIszQwcA7xDjUKDPY0MvM30wwkpiAJKG-AAjgb6BbmhigCmQwJU/dz/d5/L2dBISvZ0FBIS9nQSEh/

Göteborgs stad. (u.å.2) *Luftkvaliteten i Göteborg*. Hämtad 2017-05-20, från http://goteborg.se/wps/portal/start/miljo/miljolaget-i-goteborg/luft/luftkvaliteten-i-goteborg!/ut/p/z1/hY7BCoJAGISfxuv-_65p2m0LjFTSItd2EhqbCurKai309NkxKJrbMN8wAwJyEH3xaKpialRftLM_C_eS0vDgrSnHZOsHuDtFabCP4mRzZJD9A8Qc4w9xhBBEU3bEXDuCxKbMpb7Dlp7NFg4673nel7ZXgdDyJrXU5K7nV_U0DePKQguNMaRSqmolGaWF3xq1GifIP0AYuvwZy4y_AIv5HiM!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

Haezendonck, E. (2008). Introduction: transport project evaluation in a complex European and institutional environment. I E. Haezendonck (Ed.) *Transport Project Evaluation: Extending the Social Cost-Benefit Approach* (s.1-9). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Innerstaden Göteborg. (u.å). *Stadsleveransen- renare och effektivare transporter för en trivsamt och säker innerstad*. Hämtad 2017-05-01, från <http://www.innerstadengbg.se/innerstaden-goteborg/projekt/stadsleveransen/>

Janjevic, M. & Ndiaye, A. B. (2014). Inland waterways transport for city logistics: a review of experiences and the role of local public authorities. *Urban Transport XX*, 138, 279.

Kampa, M. & Castanas, E. (2008). Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution* 151(2), 362-367.

Khorashadi, A., Niemeier, D., Shankar, V., & Mannering, F. (2005). Differences in rural and urban driver-injury severities in accidents involving large-trucks: an exploratory analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 37(5), 910-921.

Lindholm, M. (2013). Urban freight transport from a local authority perspective - a literature review. *European Transport/Trasporti Europei*, (54).

Macharis, C., De Witte, A. & Ampe, J. (2009). The multi-actor, multi-criteria analysis methodology (MAMCA) for the evaluation of transport projects: Theory and practice. *Journal of Advanced Transportation*, 43(2), 183-202.

Macharis, C. & Kin, B. (2017). The 4 A's of sustainable city distribution: Innovative solutions and challenges ahead. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11(2), 59-71.

Matravers, R., Moldan, B. & Billharz, S. (1997) *Sustainability Indicators- Report of the project on Indicators of Sustainable Development*. Wiley. E-bok.

Mayeres, I., Ochelen, S. & Proost, S. (1996). The Marginal external cost of Urban transport. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 1(2), 11-130.

MDS Transmodal Limited. (2012). *DG MOVE European Commission: Study on Urban Freight Transport*. Final report. Chester, UK: MDS Transmodal Limited. Hämtad 2017-04-28, från <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/urban/studies/doc/2012-04-urban-freight-transport.pdf>

McKinnon, A. (2007). CO₂ Emissions from Freight Transport: An analysis of UK Data. *Logistics Research Network- 2007 Conference Global Supply Chains: Developing Skills, Capabilities and Networks*.

Metric Conversion. (2017). *Metrisk konvertering*. Hämtad 2017-05-21, från <http://www.metric-conversions.org/sv/fart/knop-till-kilometer-per-timme.htm>

Muñuzuri, J., Larrañeta, J., Onieva, L. & Cortés, P. (2005). Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement. *Cities*, 22(1), 15-28.

National Geographic. (u.å.). *Urban area*. Hämtad 2017-04-27 från: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/urban-area/>

Nationalencyklopedin. (u.å.1). *Urbanisering*. Hämtad 2017-05-20, från <http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/urbanisering>

Nationalencyklopedin. (u.å.2). *Pråm*. Hämtad 2017-05-20, från <http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/pråm>

Naturvårdsverket. (2016). *Om svaveldioxid i luft*. Hämtad 2017-04-27, från <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/Svaveldioxid/>

Naturvårdsverket. (2017). *Om kväveoxider i luft*. Hämtad 2017-04-27, från <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/Kvaveoxider/>

Naturvårdsverket. (2010). *Utsläpp i siffror*. Hämtad 2017-05-17, från <https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Amnen/Andra-gaser/Svaveloxider/>

Newbery, D.M. (1990). Pricing and congestion: Economic Principles relevant to Pricing roads. *Oxford Review of Economic Policy*, 6(2), 22-38.

Niemeijer, D & De Groot, R.S. (2008). A conceptual framework for selecting environmental indicator sets. *Ecological Indicators*, 8(1), 14-25.

Notteboom, T. & Winkelmann, W. (2008). Institutional drivers and impediments in the context of current transport projects. I E. Haezendonck (Ed.) *Transport Project Evaluation: Extending the Social Cost-Benefit Approach* (s. 9-20). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Patel, R. & Davidsson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 4 uppl., Lund: Studentlitteratur AB.

Patier, D. & Browne, M. (2010). A methodology for the evaluation of urban logistics innovations. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 6229-6241.

Petrucelli, U. (2015). Assessment of external cost for transport project evaluation: Guidelines in some European Countries. *Environmental Impact Assessment Review*, 54, 61-71.

Pope, C.A., Burnett, R.T., Thun, M.J., Calle, E.E., Krewski, D., Ito, K. & Thurston, G.D. (2002). Lung cancer, cardio-pulmonary mortality and long term exposure to fine particulate air pollution, *Journal of the American Medical Association*, (287), 1132–41.

Recio, A., Linares, C., Ramón Benegas, J. & Díaz, J. (2016). Road traffic noise effects on cardiovascular, respiratory, and metabolic health: An integrative model of biological mechanisms. *Environmental Research*, (146), 359-370.

Rouwendal, J. & Verhoef, E.T. (2006). Basic economic principles of road pricing: From theory to applications. *Transport policy*, 13(2), 106-114.

Rüdiger, D., Schön, A. & Dobers, K. (2016). Managing greengouse gas emissions from warehousing and transshipment with environmental performance indicators. *Transportation Research Procedia*, 14, 886-895.

Saitua, R. (2008). Some considerations on social cost-benefit analysis as a tool for decision-making. I E. Haezendonck (Ed.) *Transport Project Evaluation: Extending the Social Cost-Benefit Approach* (s.23-34). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Smith, S. & Braathen, N. (2015). *Monetary Carbon Values in Policy Appraisal: An Overview of Current Practice and Key Issues* (OECD Environment Working Papers 2). Paris: OECD Publishing.

Statistiska Centralbyrån (SCB). (2015). Urbanisering- från land till stad. Hämtad 2017-05-04, från: http://www.scb.se/sv/_/Hitta-statistik/Artiklar/Urbanisering--fran-land-till-stad/

The Interdepartmental Group on Costs and Benefits Noise Subject Group (IGCB(N)). (2010). *Noise & Health - Valuing the Human Health Impacts of Environmental Noise Exposure*.

Hämtad 2017-04-28, från:

https://khub.net/c/document_library/get_file?uuid=6a229977-e27a-43c5-a780-e224649bd2df&groupId=6197021

The United Nations Fund for Population Activities. (2016). *Urbanization*. Hämtad 2017-04-27, från <http://www.unfpa.org/urbanization>

Trafikverket. (2016a). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0. (Kapitel 11 kostnad för luftföroreningar)*. Hämtad 2017-05-11, från:
http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/11_luftforororingar_a60_160906.pdf

Trafikverket. (2016b). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0. (Kapitel 9 trafiksäkerhet och olyckskostnader)*. Hämtad 2017-05-11, från:
http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/09_trafiksakerhet_a60.pdf

Trafikverket. (2016c). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0. (Kapitel 10 Kostnad för buller)*. Hämtad 2017-05-11, från:
http://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/10_buller_a60.pdf

Trafikverket. (2016d). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn, ASEK*. Hämtad 2017-05-01, från: <http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/analysmetod-och-samhallsekonomiska-kalkylvarden-for-transportsektorn-asek/>

Vanoutrive, T. (2016). Don't think of them as roads. Think of them as road transport markets: Congestion pricing as a neoliberal political project. *Progress in planning*. doi:
<https://doi.org/10.1016/j.progress.2016.04.001>

Vickerman, R. (2017). Beyond cost-benefit analysis; the search for a comprehensive evaluation of transport investment. *Research in Transportation Economics*. doi:
<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2017.04.003>

Wedel, J. (2013). *Trafikstrategi för Göteborg - Godstransporter*. Göteborgs Stad, Trafikkontoret. Rapport nr. 1:5:2013.

Personliga intervjuer

Bjurefalk, Mats; VD och delägare på företaget Green Star Marine. 2017. Intervju i Göteborg den 10 maj.

Browne, Michael; Professor i Industriell och Finansiell ekonomi & Logistik. 2017. Intervju via kommunikationsverktyget Skype den 21 april.

Buldeo Rai, Heleen; Doktorand på Vrije Universiteit i Bryssel. 2017. Intervju via kommunikationsverktyget Skype den 11 maj.

Hammarberg, Ulf; Ansvarig för Environmental affairs and Business Process Management på företaget DHL. 2017. Intervju i Göteborg den 20 april.

Johannesson, Luigi; Produktionsområdeschef på företaget PostNord. 2017. Intervju i Göteborg den 9 maj.

Tanko, Michael; Forskare på KTH i Stockholm. 2017. Intervju i Göteborg den 25 april.

Widegren, Christoffer; Projektledare på Trafikkontoret Göteborgs stad. 2017. Intervju i Göteborg den 12 maj.

Karta

Karta över Göteborg. Hämtad 2017-05-03, från

<https://www.google.se/maps/@57.7201293,11.9817835,13.9z>

Bilagor

Bilaga 1 Göteborgs Miljömål

Mål	Delmål
Begränsad klimatpåverkan	Minskade utsläpp från koldioxid
	Minskad energianvändning
	Minskade utsläpp av växthusgaser från produktion
	Minskade utsläpp av växthusgaser från konsumtion
Frisk luft	Lägre halter av partiklar
	Lägre halter av kvävedioxid
	Minskade utsläpp av kolväten
Bara naturlig försurning	Minskad försurning av sötvatten
	Minskade utsläpp av svaveldioxid till luft
	Minskade utsläpp av kväveoxider till luft
Giftfri miljö	Minskade gifter i barns vardag
	Utfasningsämnen ska inte användas eller släppas ut
	Förorenade områden ska inte skada hälsa och miljö
Ingen övergödning	Minskade fosforutsläpp till vatten
	Minskade kväveutsläpp till vatten

	Minskade utsläpp av kväveoxider till luft
Levande sjöar och vattendrag	Livskraftiga ekosystem i sjöar och vattendrag
	Råvatten av god kvalitet
	Tillgängliga sjöar och vattendrag
Grundvatten av god kvalitet	God dricksvattenkvalitet
	Säkra grundvattennivåer
Hav i balans samt levande kust och skärgård	Skydd av marina områden
	Minskad påverkan från sjöfarten
	Tillgänglig kust och skärgård
Ett rikt odlingslandskap och myllrande våtmarker	Vårda natur- och kulturmiljöer
	Tillgängliga odlingslandskap och våtmarker
	Mer ekologisk odling
Levande skogar	Tillgängliga skogar
	Biologisk mångfald i skogen
God bebyggd miljö	Attraktiv bebyggelsestruktur
	Minskade avfallsmängder och ökad resurshushållning
	God inomhusmiljö
Ett rikt växt- och djurliv	Varierat landskap med rik biologisk mångfald

	Livskraftigt bestånd av dagfjärilar
	Tillgång till ett varierat växt- och djurliv

Figur 17: Egengjord illustration av Göteborgs Miljömål. Information hämtad från Göteborgs stad (u.å.1)

Bilaga 2 Intervjuguide

Här presenteras de mallar som har följts under samtliga intervjuer, utefter de olika aktörerna.

Under intervjuerna har det också tillkommit följdfrågor efter samtalets gång.

Forskare

1. Vad anser du är de största problemen vid utvärdering av urbana transporter?
2. Vilka anser du vara de största hinder du har stött på i ditt arbete?
3. Vad anser du är viktiga aspekter att tänka på vid utvärdering?
4. Vilka är de, enligt dig, viktigaste aspekterna för städer som utvärderar olika hållbarhetsinitiativ?
5. Har du tidigare erfarenhet från kvantifiering? om ja, vad har du för åsikter angående kvantifiering?
6. Hur anser du att en stad bäst kan hantera motstridiga intressen?

Transportörer

1. Hur brukar ni utvärdera hållbarhetsprojekt innan ni involverar i er dem?
2. Vad anser ni själva att de finns för för- och nackdelar med att involvera sig i hållbarhetsprojekt?
3. Vad anser ni är de viktigaste faktorerna för er verksamhet när det kommer till en sådan involvering?
4. Vilka faktorer är viktigast för er verksamhet överlag?
5. Vilka av följande faktorer anser ni vara viktigast för er verksamhet?
 - Bullernivåer
 - Koldioxidutsläpp
 - Luftföroreningar (NO_x, SO_x, PM)
 - Vägavlastning
 - Operationella kostnader
 - Trafiksäkerhet
 - Leveransers rättidighet

Staden

1. Vilka är enligt dig de främsta fördelarna för Göteborgs stad om man lyckas med att överföra viss godstrafik som går via väg till vattnet?

2. Kan du se några nackdelar för Göteborgs stad med projektet?
3. Vilka av följande faktorer anser du vara viktiga för Göteborgs stad? Visa gärna genom en rankning:

- Luftföroreningar (NO_x, SO_x, PM etc.)
- Utsläpp av växthusgaser (Koldioxid)
- Vägavlastning
- Buller
- Trafiksäkerhet
- Operationella kostnader för ett trafikslag
- Transportkvalitet
- Urban ytanvändning

Tekniskt perspektiv

1. Vilka anser du vara de främsta för- och nackdelarna med elbåtar?
2. Hur stor påverkan anser du att en elbåt har på följande faktorer i jämförelse med en lastbil:
 - Bullernivåer
 - Koldioxidutsläpp
 - Utsläpp av luftföroreningar (NO_x, SO_x, PM etc)
3. Hur mycket tror du att en pråm uppskattningsvis kostar i drift?
4. Hur mycket koldioxid tror du att en pråm släpper ut?
5. Vad skulle du säga är negativa aspekter med en pråm?
6. Vilka av följande faktorer anser du skulle gynnas mest av att ha en eldriven pråm i jämförelse med en dieseldriven pråm:
 - Bullernivåer
 - Koldioxidutsläpp
 - Luftföroreningar (SO_x, NO_x, PM)
 - Vägavlastning
 - Operationella kostnader
 - Trafiksäkerhet
 - Leveranskvalitet

Bilaga 3 STRAIGHTSOL

Indikatorer			
Ekonomi	1	Kostnad per levererad enhet	Kostnad per levererad enhet är den genomsnittliga kostnaden som betalas av sändaren för transporten av en gods- eller serviceenhet.
	2	Kostnad per mottagen enhet	Kostnad per mottagen enhet är den genomsnittliga kostnaden som betalas av mottagaren för transporten av en gods- eller serviceenhet.
	3	Driftsfördelar	Driftsfördelar är driftsintäkter minus driftskostnaderna. De genomsnittliga driftsfördelarna kan beräknas genom att dividera driftsfördelarna med exempelvis fordonskilometer eller med antal enheter som levereras.
	4	Avkastning	Avkastningen är förhållandet mellan den summa pengar som vinnas eller förloras på en investering jämfört med investeringssumman.
	5	Kostnad för finansiella incitament	Kostnad för finansiella incitament är mängden pengar som spenderas av lokala myndigheter på att framtinga och uppmuntra aktörer att följa förändringar i transportsystemet.
Miljö	6	Luftkvalitet	Luftkvaliteten indikerar hur frisk (hälsosam och säker) luften i atmosfären genom att bedöma föroreningarna (främst SO ₂ , NO ₂ och PM _{2.5/10}) i luften.
	7	Koldioxid	Koldioxid är en av de främsta orsakerna till växthuseffekten.
	8	Faktisk ljudnivå	Den faktiska ljudnivån anges som ljudnivån utomhus på grund av mänsklig aktivitet.
	9	Uppfattad ljudnivå	Den uppfattade ljudnivån anges som den upplevda ljudnivån på grund av mänsklig aktivitet.
Socialt	10	Sändarens attityd till miljöpåverkan	Sändarens attityd till miljöpåverkan avser deras angelägenhet att minska den miljömässiga påverkan kopplad till sändning av gods.
	11	LSPs attityd till miljöpåverkan	LSPs attityd till miljöpåverkan avser deras angelägenhet att minska den miljömässiga

			påverkan kopplad till transporter.
	12	Mottagarens attityd till miljöpåverkan	Sändarens attityd till miljöpåverkan avser deras angelägenhet att minska den miljömässiga påverkan kopplad till mottagning av gods.
	13	Nöjdhet hos anställda	Indikatorn beskriver hur väl de anställdas behov uppfylls och hur nöjda och tillfreds de anställda är.
	14	Den urbana miljöns attraktivitet	Den urbana miljöns attraktivitet beskriver hur människor upplever sin miljömässiga omgivning i avseende på estetik och fysiska obehag
	15	Ytanvändande	Ytanvändande avser den mängd yta som används till logistiska aktiviteter som av- och pålastning.
	16	Företagsklimat	I vilken mån en specifik plats stöttar företagets utveckling
	17	Foglighet	Till vilken grad människor med enkelhet rättar sig efter och agerar utefter auktoritära krav.
	18	Acceptansnivå	Acceptansnivån beskriver hur nöjda människor är med åtgärden och/eller användandet av den.
Transport	19+20	Hämtning och leveransers punktlighet	Hämtning och leveransers punktlighet avser till vilken grad som hämtning och leveranser sker enligt utsatt tid.
	20	Leveransers punktlighet	Leveransers punktlighet avser till vilken grad som leveranser sker enligt utsatt tid.
	21+22	Hämtning och leveransers noggrannhet	Hämtning och leveransers noggrannhet avser till vilken grad som hämtning och leveranser sker enligt bestämd kvantitet, i rätt skick. Det innebär att inga fel eller skador påträffas av sändaren.
	22	Leveransers noggrannhet	Leveransers noggrannhet avser till vilken grad som leveranser sker enligt bestämd kvantitet, i rätt skick. Det innebär att inga fel eller skador påträffas av mottagaren.
	23	Försörjningskedjans synlighet	Försörjningskedjans synlighet indikerar spårbarheten av gods mellan sändare och mottagare vilket inkluderar tillgängligheten till realtidsinformation.
	24	Tjänsters lämplighet	Tjänsters lämplighet beskriver till vilken grad kunderna gynnas av lokalisering av och tid för transportaktiviteten.

25	Genomsnittshastighet för fordon	Genomsnittshastighet för fordon anges som distansen (km) som färdas under en bestämd tidsperiod (timme).
26	Uppfattad tillgänglighet	Tillgänglighet beskrivs som lättheten att nå gods, tjänster, aktiviteter och destinationer.
27	Utnyttjande av nätverk	Utnyttjandet av ett nätverk beskriver det faktiska och potentiella trafikflödet i ett nätverk.
28	Brott	Indikatorn refererar till antalet gods som blir stulet eller aktivt skadat mellan sändare och mottagare.
29	Upplevd säkerhet	Indikatorn mäter människors upplevd säkerhet av godset.
30	Trafiksäkerhet	Trafiksäkerheten beskrivs i termer av antalet trafikolyckor, skador och dödsfall.
31	Upplevd trygghet	Indikatorn mäter människors upplevda personliga säkerhet i trafiken.

Figur 18: Egengjord illustration av de indikatorer som presenteras av STRAIGHTSOL (2015) där en egen översättning har gjorts.