

Samhällsekonomiska effekter av vinterväghållning för gående

En kostnads- nyttoanalys av vinterväghållning och gångtrafikanter
singelolyckor i Stockholms stad.

*Socioeconomic impacts of winter maintenance for pedestrian
- a cost benefit analysis of injuries in single-pedestrian
accidents and road maintenance in the city of Stockholm.*

Angelina Mattsson

Handledare: Pernilla Ivehammar

Sammanfattning

Gångtrafikanter singelolyckor är Stockholms i särklass vanligaste trafikolycka och bland orsakerna till olyckorna beror en majoritet på dålig snöröjning eller halkbekämpning. Kommunen antar därför att samhällskostnaderna är höga och för att kunna prioritera vinterväghållningen behöver anmälningar om halkolyckor studeras samt jämföras med olycksstatistiken. Syftet med arbetet är att beskriva ett tillvägagångssätt för att genomföra en samhällsekonomisk analys av vinterväghållning för gångtrafikanter. En kostnads- nyttoanalys illustrerar en metod för att utvärdera och analysera vinterväghållning ur ett samhällsperspektiv. Kostnads- nyttoanalysen appliceras på vinterväghållning i Stockholms stad och vidare diskuteras metodens utmaningar och möjligheter för ändamålet. Metoden är även applicerbar på andra kommuner i Sverige och organisationer som står inför likande problem och bidrar således med ett viktigt verktyg för beslutsfattare. Resultatet av kostnads- nyttoanalysen visar att gångtrafikanter i Stockholm sannolikt skulle gynnas av en förbättring. En generell satsning på vinterväghållning innebär en ökad nytta för gångtrafikanterna under antagandet att antal olyckor minskas. Nollalternativet visar att den samhällsekonomiska kostnaden för olyckor är betydligt högre än vinterväghållningskostnaderna i nuläget. Kostnads- nyttoanalysen är ett exempel på hur Stockholms stad kan lägga ett helhetsperspektiv på planering av drift och underhåll av gångtor. För att möjliggöra uppföljning och utvärdering av hur resurser används behövs mer specifikt bättre verktyg för rapportering av drift och underhåll.

Nyckelord: Fotgängare, olyckor, kostnads- nyttoanalys, vinter, snö, Stockholm, skada, kommun, vinterväghållning, fallolyckor

Abstract

Pedestrian accidents are by far, the most common traffic accident in Stockholm. Most single accidents are caused by ice or snow surface conditions; hence the municipality assumes that the social costs are high. Reports of single-pedestrian accidents need to be studied and compared with statistics, in order to prioritize winter road maintenance. The purpose of the study is to develop an approach for carrying out a socio-economic analysis of winter road maintenance for pedestrians. A cost benefit analysis (CBA) illustrates a method for evaluating and analysing winter road maintenance from a social perspective. Municipalities and organizations in Sweden can use the method when facing similar problems, thus the method is contributing to an important tool for decision makers. The result of the cost benefit analysis suggests that the situation for pedestrians in Stockholm should be improved. Pedestrian injury costs are higher than winter maintenance costs, therefore it would be valuable to invest more resources in winter maintenance for the city of Stockholm.

Keywords: Pedestrian, accidents, cost benefit analysis, winter, snow, Stockholm, injury, municipality, maintenance

Förord

Masteruppsatsen på 30 högskolepoäng har utförts inom det avslutande Masterprogrammet i nationalekonomi på Linköpings universitet. Då jag har ett brinnande samhällsengagemang och ett intresse av att analysera strategier för ett hållbart samhälle, gav masteruppsatsen en möjlighet att fördjupa mig inom mina främsta intressen.

Ett stort tack till min handledare Pernilla Ivehammar på avdelningen nationalekonomi, Linköpings universitet, för att du litat på att jag skulle få ihop det och förmått mig att hålla mig till en uppsats. Jag vill även tacka min handledare på trafikkontoret, Susanne Pettersson som har gett mig många värdefulla tankar längs vägen och satt mig i kontakt med en mängd intressanta personer. Tack till gänget på Stockholms stad för alla trevliga luncher och all hjälp ni gett mig för att hitta rätt i systemen på trafikkontoret. Slutligen ett stort tack till mina opponenter, Karin Romberg och Jacob Nyström som gett värdefulla kommentarer och synpunkter och hjälpt till att förbättra uppsatsen.

Angelina Mattsson, Linköping 7 juni 2017

Definitioner

Nedan följer en lista över viktiga termer inom uppsatsens område, som tillhandahålls för att hjälpa läsaren. Definitioner är från Trafikverket (2013), om inte annat anges.

Allvarlig skada En skada som bedöms med ett ISS-värde (se definition nedan) på nio eller mer. Allvarliga skador kan exempelvis vara höftledsfrakturer och inre skallskador. Det innebär också att skadan gett minst en procents permanent medicinsk invaliditet.

ASEK Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyler och analysmetoder inom transportsektorn. Gruppen ger rekommendationer om kalkylvärden och beräkningar av effekter i en rapport som årligen revideras och ungefär vart tredje till fjärde år kommer en större uppdatering, i dagsläget är det ASEK 6.1 som är den senaste versionen (Trafikverket, 2016).

Fallolycka En händelse då en person oavsiktligt hamnar på golvet eller marken.

Fotgängare singelolycka En person som halkat eller ramlat omkull i vägtransportområdet utan att något fordon i rörelse varit inblandat.

Gående Vanligtvis är det en person som går men också den som åker skidor, rullskidor eller liknande. En person är även gående om den för, leder, skjuter eller drar lekfordon, cykel, moped, motorcykel, barnvagn, rullstol eller liknande.

ISS-värde Injury Severity Score, ett internationellt väl använt klassifikationssystem för att beskriva svårighetsgrad vid multipla skador.

Lindring skada En skada med ett ISS-värde mellan ett och tre, exempelvis sår och blåmärken.

Måttlig skada En skada med ett ISS-värde mellan fyra och åtta, exempelvis frakturer på handled, underarm och fotled samt allvarliga skador.

STRADA Swedish Traffic Accident Data Acquisition är ett informationssystem för data om skador och olyckor inom hela vägtransportsystemet. Registret bygger på uppgifter från två källor, polis och sjukvård. Enligt Transportstyrelsen är registret unikt i sitt slag internationellt sett, på grund av att data från både polis och sjukvård används. De jämförbara databaser som förs i andra länder innehåller vanligtvis endast polis-rapporterade uppgifter om olyckor.

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	7
1.2. Metod och datamaterial	9
1.3. Disposition	12
2 Kostnads- nyttoanalys.....	13
3 Tidigare forskning.....	17
4 Vinterväghållning i Stockholms stad.....	20
4.1. Hur prioriteras snöröjningen?	20
4.2. Möjligheter för att kvantifiera ett samband.....	21
4.3. Undersökning av synpunkter, olyckor och väder	22
4.4. Undersökning av områden och tidpunkt	23
5 Resultat och utredningsalternativ	24
5.1. Resultat av den skattade regressionen	26
5.2. Utformning av noll- och utredningsalternativ	27
6 Identifiering av nyttor och kostnader	28
6.1. Nyttor	28
6.2. Kostnader	30
7 Kvantifiering och värdering	32
7.1. Kostnad för vinterväghållning, miljöpåverkan och indirekta kostnader	34
7.2. Värdering av nytta och kostnader	35
7.3. Samhällsekonomisk kostnad - vinterväghållning och olyckor i nuläget	37
8 Känslighetsanalys och diskussion.....	38
8.1. Prioritering av resurser för Stockholms stad	39
8.2. CBA som metod för att utvärdera vinterväghållningen för gående	40
9 Slutsats och policyrekommendationer.....	41
10 Källor	42
Bilaga A.....	45
Bilaga B.....	46
Bilaga C.....	47
Bilaga D.....	48

1 Inledning

I Stockholms stad genomför medborgarna cirka 38 procent av alla resor till fots, vilket är en hög andel jämfört med andra europeiska städer (Trafikanalys, 2012). Invånare i Stockholm har närmare till kollektivtrafiken än i många andra storstäder eftersom arbetsplats och bostad är närbelägna. Många invånare går därmed korta sträckor för att exempelvis ta tunnelbana eller buss till jobbet. Fallolyckor, det vill säga när man oavsiktligt hamnar på marken på grund av exempelvis halka är Stockholms i särklass vanligaste trafikolycka och bland orsakerna till fallolyckor beror en majoritet på dålig snöröjning eller halkbekämpning (VTI, 2015). Under 2016 var det 1 347 personer i Stockholm som var tvungna att uppsöka sjukvård på grund av fallolyckor, se tabell 1. Kvinnliga fotgängare skadas i större utsträckning än män och allvarigare. Könsskillnaden kan delvis bero på att kvinnor i större utsträckning än män går i samband med resor till och från jobbet, men området behöver undersökas¹ (VTI, 2015).

Stockholms stad växer dessutom näst snabbast i Västeuropa, med två procents befolkningstillväxt per år (Stockholms handelskammare, 2013) och för att behålla en god framkomlighet måste därför gångandelen vara stor och välfungerande, så att gatuutrymmet räcker när befolkningen ökar (Stockholms stad, 2016). Äldre människor är överrepresenterade i de dödliga och svåra olyckorna (VTI, 2015). Då andelen äldre i befolkningen växer förväntas därmed också fallolyckor med dödliga och svåra skador öka. Fallolyckor medför stora kostnader för samhället, personliga lidanden och är ett ökande folkhälsoproblem (Folkhälsomyndigheten, 2009).

Tabell 1. Antal skadade personer i Stockholmstrafiken under 2016

Samtliga väglag			Vinterväglag		
Samtliga vägtrafikolyckor	Gående singelolyckor (fallolyckor)	Andel gående singelolyckor av samtliga vägtrafikolyckor	Gående singelolyckor (fallolyckor)	Gående singelolyckor kvinnor	Andel gående singelolyckor kvinnor av gående singelolyckor (vinterväglag)
3 842	1 347	35 %	742	488	66 %

Källa: STRADA

Observera: Vinterväglag innebär endast de olyckor som rapporterats till STRADA-registret där orsak till olyckan angetts som halka, is eller snö. Se bilaga A för en uppdelning av samtliga vägtrafikolyckor efter olyckstyp.

Då fallolyckorna är den vanligaste olyckstypen bland personer som skadats allvarligt i Stockholmstrafiken antar kommunen att samhällskostnaderna (exempelvis sjukhus-

¹ Könsskillnaden kan även bero på att kvinnor är skörare, söker upp sjukvård mer och lämnar mer uppgifter om skadan. Kvinnor använder dessutom sämre skor och "trippar" (inte kraftig isättning av foten) samt att män går fortare vilket motverkar fall.

kostnader, produktionsbortfall) är höga. För att kunna prioritera vinterväghållning behöver dels anmälningar om halka studeras och jämföras med olycksstatistiken. Dessutom behöver gångtrafikflödets påverkan av väder undersökas för att analysera gångtrafikanternas beteende. Den ansvariga enheten för dessa frågor i Stockholm är Stockholms stads trafikkontor som på flera sätt verkar för att öka kvalitén på vinterväghållningen i staden. Exempelvis utbildar de entreprenörer för att öka kunskapen om behov hos de oskyddade gångtrafikanterna. Dessutom pågår det ett arbete med jämställd snöröjning där behoven hos gående ska få ökad prioritet (Stockholms stad, 2016). För att utveckla arbetet behöver Stockholms stad information om gående i staden för att lägga mer resurser på exempelvis gatudrift och gatuunderhåll av de viktigaste stråken. Kunskap om var gångtrafikanter singelolyckor sker och vilka gator som används mest av gående gör det möjligt att prioritera gatuunderhåll och vinterväghållning där det är som mest samhällsekonomiskt lönsamt. Att skapa strategier för prioritering av vilka vinterväghållningsåtgärder som ska vidtas är ett svårt uppdrag för Stockholms stad. De begränsade resurserna måste prioriteras på rätt sätt, för att uppnå största möjliga nytta åt kommunens invånare (Stockholms stad, 2016).

När transportsektorn står inför komplexa avvägningar så som investeringar i infrastruktur tillämpas som regel samhällsekonomiska analyser (exempelvis kostnadsnyttoanalys) tillsammans med andra kalkyleringsmetoder. Dessvärre gäller inte det samma för drift- och underhållsåtgärder, som den kommunala vinterväghållningen är ett exempel på (Berglund, 2008). Det finns därmed en kunskapslucka gällande metoder för att utvärdera och analysera drift- och underhållsåtgärder ur ett samhällsperspektiv. En kostnads- nyttoanalys som metod för detta ändamål skulle ge Stockholms stad ett verktyg i prioriteringen av vinterväghållning för gående och dessutom ett hjälpmedel för att exempelvis avgöra hur mycket av budgeten som är lämplig att satsa. Kostnadsnyttoanalysen illustrerar en metod som även andra kommuner i Sverige och organisationer som står inför likande problem kan använda sig av. Det medför i förlängningen inte bara produktiva organisationer utan hela samhället skulle kunna tjäna på en sådan förbättring. Om exempelvis skattpengar kan användas effektivare och man dessutom kan minska olyckor, medför det en välfärdsförbättring för hela samhället. Därmed bör det finnas ett allmänintresse av metod för utvärdering och analysering av vinterväghållning för gående.

Syftet med arbetet är att beskriva ett tillvägagångssätt för att genomföra en samhällsekonomisk analys av vinterväghållning för gångtrafikanter med fokus på olyckor. En kostnads- nyttoanalys är en metod för att utvärdera och analysera drift- och underhållsåtgärder ur ett samhällsperspektiv. Kostnads- nyttoanalysen appliceras på vinterväghållning i Stockholms stad och vidare diskuteras metodens utmaningar och möjligheter för ändamålet. För att uppfylla syftet studeras följande frågeställningar:

- Hur kan en kostnads- nyttoanalys användas för att utvärdera och analysera lönsamheten av vinterväghållning för gående?
- Vilka områden borde prioriteras mer utifrån olycksstatistik och synpunkter?
- Finns det en könsskillnad i antal olyckor och antal synpunkter av vinterväghållning enligt olycksstatistik och synpunkter?
- Hur påverkas gångtrafikflödet av vinterväder?

1.1. Metod och datamaterial

För att besvara syftet och forskningsfrågorna används en kostnads- nyttoanalys, mer känd under det engelska namnet Cost Benefit Analysis (CBA). Ett utredningsalternativ för gångtrafikanter vinterväghållning jämförs med ett nollalternativ. Nollalternativet innebär ett *status quo*, det vill säga den situation som skulle råda om någon åtgärd inte genomfördes. Eftersom situationen för vinterväghållning till stor del antas bero på väderförhållanden eftersöks underhållningskostnader från ett år som haft ”normalt väder” under vintern till nollalternativet. Ett kvantitativt samband behöver undersökas mellan vinterväghållning och olyckor, det vill säga vad en förändring i vinterväghållning får för konsekvens på antalet olyckor. En förhoppning är att finna något slags samband mellan antalet utförda uppdrag av entreprenörer (snöplogning och saltning) eller bokförda kostnader för vinterväghållning och antalet singelolyckor. Ett förväntat resultat är att om fler resurser satsas på vinterväghållning för gående (fler utförda vinterväghållnings uppdrag eller högre kostnader) så kommer färre olyckor att inträffa. Om så är fallet skulle ett utredningsalternativ kunna utformas som en investering (satsning) på vinterväghållning.

Det faktum att arbetet i första hand fokuserar på att det just är en satsning av vinterväghållning som är aktuellt, kan ses som en avgränsning. Anledningen till att en satsning är i fokus är också eftersom en minskning av kostnaderna inte är intressant just nu, då kommunen antar att samhällskostnaderna är höga. Även tidigare litteratur inom området pekar åt detta håll. En ökning av populationen i Stockholms stad kräver också mer resurser eftersom fler invånare utnyttjar stadens gaturum. Dessutom leder klimatförändringar till mer extremväder för Sverige i form av intensivare nederbörd (SMHI, 2017), vilket sannolikt bidrar till ökad beredskap och därmed högre vinterbudget.

På begäran av Stockholms stad studeras även synpunkter inkomna till trafikkontoret. Detta för att ge en helhetsbild av medborgarnas direkta uppfattning av vinterväghållningen och för att besvara vilka områden/gator som är mest drabbade. Synpunkterna studeras tillsammans med olyckor ur ett genusperspektiv för att undersöka könsskillnader i upplevda problem. Synpunkterna som studeras är inkomna till trafikkontorets synpunktsportal med fokus på gående och vinterväghållning. För att undersöka antal utförda uppdrag av entreprenörer (snöplogning och halkbekämpning) används trafikkontorets driftportal. Kostnadsuppgifter för vinterväghållning kommer från Stockholms stads ekonomiavdelning. De flesta samhällsekonomiska kalkylvärden är hämtade från ASEK 6.0, väderdata kommer från SMHI och olycksstatistik från STRADA. Arbetet bidrar till ytterligare kunskap kring gångtrafikanter situation i Stockholm och hur kommunen kan agera i syfte att förbättra denna. Att undersöka prioriteringen för vinterväghållning skapar ett viktigt verktyg för beslutsfattare kring hur de kan agera i frågor om gångtrafikanter situation i Stockholms stad. Kostnadsnyttoanalysen kan dessutom användas som delar av ett beslutsunderlag för att utforma vinterväghållningen i framtiden. Arbetet illustrerar därmed hur CBA kan användas som en metod för framtida projekt hos trafikkontoret på Stockholms stad men även i andra kommuner i landet och organisationer.

Samhällsekonomiska analyser med utgångspunkt i en kostnads- nyttoanalys är en väl använd metod på trafikområdet som både myndigheter och organisationer utnyttjat sedan 60- talet (Sveriges Riksdag, 2015). Metoden erbjuder ett strukturerat angreppssätt för värdering av en åtgärds samhällsekonomiska lönsamhet. Alla de kostnader och nyttor som kan identifieras beskrivs och värderas på ett tydligt och transparent sätt. (Naturvårdsverket, 2008). Alternativa metoder för att genomföra en samhällsekonomisk analys på trafikområdet är exempelvis multikriteria-analys och kostnads- effektivitets analys (CEA) ². Multikriteria-analys innebär kortfattat en flerdimensionell metod som tar hänsyn till fler effekter än de som kan kvantifieras monetärt (Naturvårdsverket 2008). CEA är en metod där det oftast bara är en variabel som ingår, som inte värderas i kronor. Resultatet är en jämförelse av olika projekts kostnadseffektivitet (MSB, 2015). CEA påminner om kostnads- nyttoanalys i det avseende att man mäter effekter för samhället. CEA studerar dock bara hur man ska nå ett givet mål till så låga kostnader som möjligt medan kostnads- nyttoanalys värderar både fördelar och kostnader. Kostnads- nyttoanalysen motiveras för generell användning och i de fall CBA kan användas så kan också CEA användas, däremot gäller inte det motsatta (Mattsson, 2006).

² Cost-effectiveness analysis

Den valda metoden lämpar sig bra i detta fall då syftet är att utveckla en tillvägagångssätt för att genomföra en samhällsekonomisk analys av vinterväghållning för gångtrafikanter. Metoden är också bra eftersom arbetet avser konsekvenser för samhället och även med hänsyn till primärdatas karaktär. Att metoden dessutom lättillgängligt presenterar uppgifterna skapar enkelhet för beslutsfattare att dels tolka resultatet men också att i framtiden ha möjlighet att förmedla metoden till andra kommuner och organisationer. Vid utformandet av en kostnads- nyttoanalys av en resurs kan resultatet skilja sig från andra organisationers CBA av samma resurs, exempelvis ett företag. Det beror på att ett företag kan värdera en resurs på ett annat sätt än vad "samhället" gör. I detta arbete innebär det dock samma resultat för Stockholms stad som för "samhället" eftersom Stockholms stad bör agera i sina invånares intresse. Det är både kommunens invånare som bär kostnaden och får nyttan, dock kan public choice³ leda till att detta inte alltid uppfylls.

I arbetet är det mesta av informationen hämtat från officiella och erkända institutioner vars intentioner är välkända, vilket minskar risken för otillförlitlig information. Det insamlade datamaterialet är relevant och trovärdigt kostnads- nyttoanalysen, eftersom det mesta av materialet är hämtat från primärkällor. Datamaterialet om synpunkter bör betraktas med viss försiktighet eftersom det kan ifrågasättas huruvida materialet är representativt invånarna. Troligtvis finns en okunskap och eventuell ovilja att ta sig tid att lämna in synpunkter och felanmälningar bland invånarna. Det finns också anledning att vara lite kritisk till olycksstatistiken från STRADA. När gångtrafikanter skadas registreras olyckan i STRADA om de sökt vård på en akutmottagning eftersom det är dessa mottagningar som är anslutna till systemet. För att en registrering i STRADA ska ske måste skadorna bland gångtrafikanterna uppkommit i allmän trafikmiljö och eftersom orsaken till olyckan beskrivs av den gående själv, är den därför inte helt objektiv. Det finns troligtvis också en viss underrapportering gällande olyckor för gående, speciellt i fallet av lindrigt skadade gångtrafikanter då dessa initialt söker vård på vårdcentraler och privata mottagningar och i mindre utsträckning på landets stora akutmottagningar

³ Public choice innebär att politiken kan utformas för att få ett så pass stort stöd som möjligt.

1.2 Disposition

Arbetet disponeras enligt följande:

- I kapitel 2 beskrivs välfärdsteori och kostnads- nyttoanalys.
- I kapitel 3 fortsätter arbetet med tidigare forskning på området.
- I kapitel 4 beskrivs vinterväghållning i Stockholms stad.
- I kapitel 5 diskuteras resultat och utredningsalternativ.
- I kapitel 6 identifieras nyttor och kostnader.
- I kapitel 7 kvantifieras och värderas nyttor och kostnader.
- I kapitel 8 testas resultatet genom en känslighetsanalys.
- Slutligen diskuteras resultatet i kapitel 9, där kalkylen och undersökningen användas som underlag för slutsats och policyrekommendationer

2 Kostnads- nyttoanalys

CBA har sitt ursprung i *utilitarismen* som kortfattat går ut på att förändringar i samhället ska ge ”största möjliga lycka åt största möjliga antal”. Startskottet för CBA anges ofta som år 1844 då fransmannen Jules Dupuit diskuterade samhällets nytta och betalningsviljan av förändringar i en rapport. Analysmetoden hör hemma inom området välfärdsteori som studerar hur individer i ett samhälle bör välja. Enligt välfärdsteorin är individerna själva bäst på att bedöma vad som ger dem välfärd. Ett grundläggande antagande för en välfärdsförbättring är kriteriet för *paretooptimalitet* som innebär att om åtminstone en individ får det bättre samtidigt som ingen får det sämre, så har samhället som helhet vunnit på förändringen. Att endast använda Paretooptimum gör det dock svårt att bedöma verkliga situationer. John Hicks och Nicholas Kaldor, utvecklade ett kriterium som innebär att ett projekt kan stöttas om vinnarna kan ersätta förlorarna. Detta gäller principiellt även om vinnarna i verkligheten inte kompenserar förlorarna. Hicks/Kaldor- kriteriet ingår numera som en del i kostnads- nyttoanalyser. Den moderna kostnads- nyttoanalysen fick genomslag i 50-talets USA då flera nationalekonomer publicerade läroböcker på området och metoden nådde Sverige på tidigt 60-tal. Vägverket var då först med att tillämpa metoden och i dag används metoden främst för beräkningar inom transport- och hälsosektorn (Mattsson, 2006).

CBA är en analysmetod för att kvantifiera monetära värden för exempelvis effekter av ett projekt eller en policyförändring. Syftet med analysmetoden är att bidra till det samhälleliga beslutsfattandet. Beslutsfattare använder metoden för att väga nyttor (fördelar) och kostnader för att bestämma nettonyttan, enligt ekvation 1.

$$\text{Nettonyttan} = \sum \text{Nyttor} - \sum \text{Kostnader} \quad (1)$$

Nettonyttan kan tolkas som ett mått på så kallad ”ekonomisk livskraft” för ett projekt. CBA sätts upp som en kalkyl bestående av olika steg och det finns flera varianter på utformningen, i allmänhet påminner de mycket om varandra. I detta arbete sker analysen i sex steg (Boardman et al, 2011).

Det första steget innebär definition av själva projektet och under vilka förutsättningar som CBA utförs. Förutsättningarna hålls konstanta genom hela kalkylen för att inte förvränga beräkningarna. I första steget avgörs också vilka de olika jämförelsealternativen är, där man som standard brukar ha ett nollalternativ som kalkylen kan jämföras med.

I steg två identifieras kostnader och nyttor. Det innebär att man bestämmer vilka effekter som är särskiljande och som inte hade uppkommit om ett projekt aldrig utförts. Utgångspunkten är att allting inom projektets gränser som ökar individers välfärd ska bedömas som en nytta, och allt som innebär en uppoffring för berörda individer ska bedömas som en kostnad (Boardman et al, 2011).

I steg tre kvantifieras och värderas de identifierande effekterna. För att det ska vara möjligt att jämföra projektets nyttor och kostnader uttrycker man alla effekter i samma måtskala. De icke-kvantifierade effekter som inte kan beräknas tas också upp. Värderingen är en central del i analysen men det kan ofta uppkomma vissa svårigheter med att definiera alla effekter. En vanlig ansats att använda sig av är teorierna om konsument- och producentöverskott och utifrån dessa försöka kvantifiera och värdera de identifierade effekterna. På så sätt mäts människors välfärd med hjälp av deras betalningsvilja. Marknadspriserna är dock ibland ett bristfälligt mått på total betalningsvilja, då ett marknadspris inte alltid tar upp alla externa effekter som fås till följd av prisändringen. Dessutom finns det många faktorer som kan vara viktiga för individen men som inte har något direkt marknadspris, exempelvis säkerhet eller kortare restid (Mattsson, 2006).

I steg fyra sker diskontering av kostnader och nyttor i de fall ett projekt har påverkan över tid. Framtida nyttor och kostnader diskonteras för att få ett nuvärde. En korrekt diskonteringsränta ska motsvara samhällets tidspreferens och det finns flera metoder för att nå storleken, exempelvis genom användning av investeringsavkastningen i den privata industrin och marknadsräntan (Lindvall, 2004).

ASEK rekommenderar att den reala samhällsekonomiska diskonteringsräntan ska sättas till 3,5 procent. Nettonuvärdet är nuvärdet av en ström av kostnader eller nyttor mellan år t och år T , där summan för nuvärdet beräknas enligt ekvation 2:

$$\text{Summa nuvärde av nyttor och kostnader} = \sum_{t=0}^T B_t \left[\frac{1}{(1+r)^t} \right] - \sum_{t=0}^T C_t \left[\frac{1}{(1+r)^t} \right] \quad (2)$$

där

- C_t = kostnaden år t
- B_t = nyttan år t
- r = diskonteringsräntan
- T = kalkylperiodens längd, antal år

I stort kopplas analyser av diskonteringsräntans storlek till den s.k. Ramsey-ekvationen enligt ASEK. Denna kan skrivas som ekvation 3:

$$i = z + ng \quad (3)$$

där

- i = den samhälleliga diskonteringsräntan, i procent
- z = ren tidspreferens (d) + katastrofrisk (L), uttryckt i procent
- n = absolutbeloppet på elasticiteten för marginalnyttan av konsumtion
- g = årlig tillväxt av konsumtion per capita, i procent

Värdena på z , n och g , kan fastställas baserat på resultat i empiriska studier eller på mer etiska grunder. ASEK utgår ifrån samma nivåer på z och n som också används på europeisk nivå. De anser dock att nivån på g borde väljas utifrån samma antaganden om ekonomisk utveckling som ligger till grund för den reala uppräknings av kalkylvärden. Den tillväxt i BNP/capita som används där motsvarar en genomsnittlig årlig tillväxt fram till år 2050 på cirka 1,8 procent. Med $z = 1,5$, $n = 1$ och $g = 1,8$ kan diskonteringsräntan med hjälp av Ramsey-ekvationen beräknas till 3,3 procent (Trafikverket, 2016).

I steg fem görs en känslighetsanalys vilket innebär att osäkerheter behandlas genom att visa hur resultatet påverkas av olika värden i kalkylen. Slutligen analyseras resultatet och rekommendationer kan utfärdas. Vid analys av resultatet tas hänsyn till osäkerheten och riskfaktorn i beräkningarna. Samtliga steg sammanfattas i tabell 2 (Boardman et al, 2011).

Tabell 2. Stegen för utförandet av en kostnads- och nyttoanalys.

Steg 1: Definiera samhället och undersök referens/nollalternativ

Steg 2: Identifiering av kostnader och nyttor

Steg 3: Kvantifiering och värdering av kostnader och nyttor

Steg 4: Diskontering av kostnader och nyttor

Steg 5: Känslighetsanalys

Steg 6: Rekommendationer

Källa: Modifierad från Boardman et al, 2011.

Samhällsekonomiska kalkyler görs framför allt för att ge strukturerade helhetsbilder av olika åtgärders effekter, men också för att helt enkelt undersöka om ett projekt är samhällsekonomiskt lönsamt eller inte. Resultatet ger inga fullständiga sanningar, men kan visa sannolika riktningar för vilka förändringar som olika alternativ innebär. Indirekt kan samhällsekonomiska kalkyler stärka demokratin genom att minska särintressens betydelse. Med en klarare uppfattning om vilka konsekvenser olika alternativ får för samhället som helhet kan det vara lättare för en beslutsfattare att exempelvis motstå orättfärdiga krav från en liten grupp. Samtidigt kan en grupp med särintressen själva göra kalkyler för att stärka sin argumentation för vad de uppfattar som rättfärdiga krav (SIKA, 2005).

Den grundläggande konsekvensetiska utgångspunkten i CBA går att förena med vissa pliktetiska restriktioner. Man bör exempelvis göra analyser med restriktioner av typen att slaveri eller mord inte får förekomma. Det är dock upp till varje enskilt fall att avgöra vilka restriktioner som ingår men generellt brukar följande punkter vara känsliga:

- Vilka som ingår i "samhället"
- Att värdera hälsa
- Att räkna ned framtida effekter
- Fördelningen av nytta och kostnader inom samhället

Samhället brukar vanligtvis definieras som alla människor inom en nation. I Trafikverkets CBA ingår även turister och miljöeffekter som sprids till andra länder. Utgångspunkten är alltid människors värdering men i vissa projekt tas också hänsyn till djur, växter och så vidare. Inom hälsa kan det vara känsligt att "sätta pris på livet" och vissa känner obehag inför att exempelvis prissätta förändrade sannolikheter för att dö eller skadas. Vid nuvärdesberäkningar kritiserar ibland den positiva diskonteringsräntan för att framtida generationers välbefinnande värderas mindre än dagens (Mattsson, 2006). Fördelningen inom samhället och ekonomisk effektivitet diskuteras utifrån att man inte betalar ut kompensationer, vilket innebär att det inte tas någon hänsyn till hur åtgärden påverkar välfärdsfördelningen. För komma tillrätta med fördelningsproblemet kan dock fördelningsvikter och presentation av "intressenter" användas (OECD, 2006).

3 Tidigare forskning

Det finns ett fåtal tidigare studier om gångtrafikanter, olyckor och vinterväghållning i Sverige. Berntman (2015) undersöker fotgängares olyckor och skador i trafikmiljö, med fokus på fallolyckor. Syftet är att beskriva fotgängares skadesituation och därefter identifiera orsaker till skadade fotgängare, för att föreslå åtgärder för att minska antalet skadade i framtiden. Berntman kommer fram till att halka vid is eller snö är den vanligaste orsaken till fallolyckor i trafikmiljö bland fotgängare. Ett förslag till åtgärd från Berntman är att använda ett likartat tillvägagångssätt som i dagsläget används för avlidna i vägtrafikolyckor, vilket innebär att man undersöker de avlidna noggrant för att fastställa vad som ursakat olyckan. Standarden på vinterväghållningen på trottoarer samt gång- och cykelbanor anser Berntman måste förbättras. Kommunen bör definiera och följa upp kvaliteten på vinterväghållningen på gångtor. Ett helhetsperspektiv ska läggas på planering, projektering, byggande och drift/underhåll av gångtor. Medborgarna måste enligt Berntman dessutom involveras mer för att påverka tryggheten, säkerheten och tillgängligheten i trafikmiljön.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, (MSB) (2012) undersöker samhällets kostnader för att förebygga fallolyckor. Myndigheten redovisar en skattning av det svenska samhällets årliga kostnader för förebyggande av fallolyckor bland barn, äldre och i arbetslivet. Dessutom ingår kostnaderna för den vinterväghållningen på gång- och cykelvägar då den kostnaden är kopplad till förebyggande av fallolyckor. Eftersom det finns ett stort antal aktörer och många tänkbare åtgärder inom fallolycksområdet har det enligt MSB inte varit möjligt att täcka in alla åtgärder som genomförs. Det resultat som presenteras bör därför betraktas som en skattning av kostnaderna för de vanligt förekommande åtgärder som har inkluderats i kartläggningen. Den verkliga kostnaden för den totala mängden åtgärder är således högre. Då vinterväghållningen inte enbart syftar till att förebygga fallolyckor utan också för att främja framkomligheten antar MSB att cirka halva kostnaden kan hänföras till förebyggande av fallolyckor. Kommunernas totalkostnader uppskattas till 218 miljoner kronor varav hälften antas kunna hänföras till förebyggande av fallolyckor. MSB kommer fram till att den totala kostnaden för kommuner att förbygga fallolyckor därmed är 109 miljoner i 2010 års prisnivå. Denna andel är dock godtycklig, eftersom det inte finns något underlag som ger ledning för hur stor andel av vinterväghållningen som kan betraktas som fallförebyggande.

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) undersöker gåendes situation i två rapporter. Eriksson och Sörensen (2015) undersöker vintervädrets betydelse för att fotgängare skadas i singelolyckor med hjälp av data från svenska akutsjukhus och från VViS⁴. Vintersäsongerna 2008/2009 till och med 2013/2014 studeras där dödsfall har exkluderats. Studiens syfte är att undersöka vilket väder som rådde vid tillfället för fotgängarskadan och under det närmaste dygnet dessförinnan. En koppling mellan skadedata och väderdata har gjorts för tätorterna i fyra valda kommuner: Umeå, Stockholm, Göteborg och Malmö. För alla fyra kommuner har ett stort antal personer skadats under några få dygn, där författarna noterar att temperaturen i flera fall har pendlat mellan plus- och minusgrader. Resultaten för de fyra kommunerna pekar på möjligheterna att använda väderdata av detta slag som ett hjälpmedel vid planering och utförande av vinterväghållning. Merparten av halkolyckorna har, oavsett ort, inträffat när det varit en vädersituation med risk för halt väglag vid olyckstillfället eller 24 timmar innan denna. Att prioritera gång- och cykelbanor vid vinterväghållning verkar enligt Eriksson och Sörensen vara fördelaktigt både med hänsyn till skadereduceringar och med avseende på kostnader för vård och sjukskrivningar på grund av skador från halkolyckor. Studien pekar på möjligheterna att använda väderdata av motsvarande slag som ett hjälpmedel vid planering och utförande av vinterväghållning. En fotgängaranpassad version av system för väderinformation föreslås, liksom fotgängaranpassad placering av väderstationer i tätorter.

Öberg och Arvidsson (2012) analyserar betydelsen av väghållare, det vill säga om det är avgörande för skadeutfallet om det är kommunen själv eller fastighetsägare som sköter vinterväghållningen. Dessutom granskas kostnaden av fotgängarskadorna i relation till kostnaden för vinterväghållningen. Undersökningen omfattar skadade fotgängare från STRADA under perioden 1 juli 2003–30 juni 2010. Vinterväghållningskostnad gäller vintrarna under kalenderåren 2005 och 2007. Det har enligt Öberg och Arvidsson inte gått att utifrån detta dataunderlag avgöra om det finns någon skillnad i antal skadade fotgängare beroende på om det är kommun eller fastighetsägare som vinterväghåller gångytorna. Däremot menar de att det går att visa att den totala kostnaden för olyckor orsakade av is- eller snöväglag är hög och därmed är också den samhällsekonomiska skadekostnaden för fotgängare betydligt högre än vad kostnaden för vinterväghållning är. För kommuner är skadekostnaden minst dubbelt så stor som kostnaden för vinterväghållning. Det innebär att det vore samhällsekonomiskt lönsamt med större satsningar på vinterväghållning för fotgängare.

⁴ Vägväderinformationssystem

Gyllencreutz, et al. (2015) utför en studie för att undersöka fallrelaterade skador och sjukvårdskostnader bland äldre gångtrafikanter (65+) i utomhusmiljöer. Data bygger på en kombination av information från skadeuppgifter och ett frågeformulär. Utav de cirka 300 skadade äldre var det 60 procent som hade lindriga skador så som frakturer, en femtedel av de 300 var inlagda på sjukhus i över åtta dagar. En majoritet av de skadade beskrev orsaken av skadan som miljörelaterade faktorer så som halka på grund av snö och is. Fyrtio procent av de svarande angav att kommunen var ansvarig för orsaken till skadehändelsen. Gyllencreutz et al. lyfter fram vikten av produkter och förebyggande strategier för att minimera skaderisker. Att skapa säker tillgång för fotgängare att engagera sig i utomhusaktiviteter är också av stor betydelse, men det är inte kommunens enskilda ansvar. Gående själva är också ansvariga för deras personliga säkerhet och användning av säkerhetsprodukter när det behövs.

Rolfsman et al (2012) undersöker orsakerna till enskilda skadeincidenter bland fotgängare och cyklister för att kunna identifiera förebyggande strategier. Studien är baserad på data från skaderegistrering från Universitetssjukhuset i Umeå och från en kompletterande enkät med frågor om orsakerna till skador och förebyggande strategier. Datamängden består av medicinska data för alla 367 patienter (244 fotgängare och cyklister 123) som svarade på enkäten. Resultaten från Rolfsman et al's studie visar att fotgängare och cyklister skiljer sig i sina rapporteringar om orsakerna till sina skador och skillnaderna tycks vara relaterade till skadornas svårighetsgrad. Fotgängare hänvisar till miljöfaktorer som orsaker för sina skador, medan cyklister hänvisar till dels miljöfaktorer men också produktfaktorer och mänskliga faktorer som orsaker till skadehändelsen. De viktigaste resultaten av studien är att förebyggande strategier kan vara mer anpassningsbara för att passa enskilda resvanor, eftersom skadan skiljer sig inte bara i förhållande till ålder och kön, men också i förhållande till tiden för skada (tid på dagen, veckodag och mellan årstiderna). Resultaten från den aktuella studien har visat att en stor andel av dem som skadas på vintern hade halkat eller fallit på snö och is. Framtida förebyggande strategier för att öka säkerheten kan kräva särskilda riktade anpassningar mot olika grupper av medborgare, exempelvis utsatta grupper såsom äldre och barn, eftersom förebyggande implementeringar kan ha olika effekter på undergrupper.

4 Vinterväghållning i Stockholms stad

Föregående kapitel tar bland annat upp diskussionen om betydelsen av väghållare, huruvida det är avgörande för skadeutfallet om det är kommunen själv eller andra fastighetsägare som sköter vinterväghållningen. En viktig skillnad mellan Stockholm och andra svenska städer är att det finns bestämmelser som medför att Stockholms stad har ett samlat kommunalt väghållningsansvar, vilket i praktiken innebär att Stockholms stad har ansvar för samtliga gångbanor. Det finns därmed inga andra fastighetsägare som kan ställas till ansvar på samma sätt som i andra kommuner, när det gäller vinterväghållning för gångtrafikanter på dessa platser (Stockholms stad, 2017). Stockholms stad betonar dock att det finns ett problem med taksnö och smältvatten från stuprör vilket kan förorsaka halkolyckor och försämrad tillgänglighet för främst gång- och cykeltrafikanter. Det är fastighetsägare som har skyldighet att skotta tak på grund av istappar eller stora snömängder som kan äventyra takkonstruktionen (Stockholms stad, 2011).

4.1 Hur prioriteras snöröjningen?

När det råder vinterväglag i Stockholms stad prioriteras vinterväghållningen enligt följande bestämmelser. I den inre staden (söderort, västerort) röjs först trafikleder och bussgator med tillhörande gångbanor. Stadens ambition är även att tidigt ploga ett antal pendlingsstråk för cyklister. Därefter röjs övriga huvudgator med tillhörande gångbanor och gång-, cykel- och mopedvägar. Sedan tas bostadsgator med tillhörande gångbanor och gång-, cykel- och mopedvägar. I den yttre staden röjs först bussgator, trafikleder, högtrafikerade huvudgator och centrumplatser. Stadens ambition är även här att tidigt ploga ett antal pendlingsstråk för cyklister. Därefter röjs lokalgator och gångbanor inom bostadsområden. Trappor snöröjs bara i ytterstaden om det inte finns alternativa gångvägar (Stockholms stad, 2017).

Stockholms stad påbörjade ett projekt som kallas *Jämställd snöröjning* under vintern 2015/2016. Det är ett försök att ytterligare öka framkomligheten och öka trafiksäkerheten för de som väljer att ta sig fram i staden till fots. Eftersom kvinnor går och åker kollektivt mer än män, bör kommuner därför satsa på att få en snabb kollektivtrafik, även på vintern. Projektet innefattar nya metoder, som sopsaltning av gångbanor, nya typer av gångbaneplogar, ökad frekvens av moddplogning samt halkbekämpning för att förbättra snöröjningen på gångbanor och vid busshållplatser. Prioriterade platser för projektet är i huvudsak gångstråk där många människor rör sig och gångstråk som leder till viktiga platser som exempelvis sjukhus och vårdcentraler (Stockholms stad, 2017).

4.2 Möjligheter för att kvantifiera ett samband

För att veta vad en satsning på vinterväghållning har för påverkan på olyckor behöver ett kvantitativt samband undersökas. Det dataunderlag från trafikkontoret som finns för att undersöka sambandet är kostnadsuppgifter samt uppgifter om antalet utförda uppdrag av entreprenörer. Datamaterialet om kostnader för vinterväghållning finns dessvärre inte uppdelat per månad eller linkande, utan det är endast presenterat som en totalkostnad per år. En mer detaljerad uppdelning kunde inte genomföras då det finns avtal med entreprenörer om fasta kostnader, som löper över hela året. Det medför i sin tur att exempelvis sommarmånader får utgifter för vinterväghållning fast det i sig inte utförs några vinterväghållningsuppdrag då. Att dela upp kostnaderna per månad vore därmed inte representativt det verkliga utfallet. Kostnadsuppgifter per år leder till ett fåtal observationer och eftersom årskostnaderna dessutom är starkt påverkade av väderförhållanden skulle ett samband baserat på dessa uppgifter vara alltför osäkert. Det finns därför ingen möjlighet i nuläget att använda kostnadsdata för att kvantifiera ett sådant samband. För att det skall vara möjligt krävs att man på något sätt kan ta hänsyn till väderförhållanden.

Antalet utförda uppdrag av entreprenörer registreras i trafikkontorets system, driftportalen. Systemet har endast varit i drift sedan 2013 och rapporteringen under de två första åren var knapp. När en entreprenör utför uppdrag registrerar personen som kört exempelvis plogbilen direkt i systemet, rapporteringen innehåller vad som har utförts (saltning/sandning/plogning eller liknande) och i viss mån även vart det har skett. Det finns även möjlighet för trafikkontoret att via GPS, spåra vart bilar har kört men det rapporteras inte in i detta system. Möjligheten att göra utdrag på statistik ur driftportalen är begränsad och den statistik som går att ta fram visar inte exakta tidsangivelser för när uppdrag är utförda, utan vanligtvis via ett tidsintervall. Då dessa uppdrag ofta utförs nattetid är det vanligt att de därför sträcker sig över två dagar, exempelvis, om uppdraget påbörjas kl. 23.00 och avslutas kl. 05.00. Det är även vanligt att man rapporterar att plogning skett på både gångbana och vägbana men ingen hänvisning till hur mycket av tiden som spenderades på vad. Det är därmed mycket svårt att få en uppdelning som representerar det verkliga utfallet av antalet uppdrag avseende gångtrafikanter och efter flera försök att strukturera data konstateras det att osäkerheten är för stor. Den tänkta metoden för att använda dataunderlaget från driftportalen kan därmed inte användas för att kvantifiera ett samband. För att det skall vara möjligt krävs en specifik rapportering för när, just gångbana eller trottoarer har underhållits.

Det förväntade resultatet som innebär att då fler resurser satsas på vinterväghållning för gående så skulle olyckor minska, kan inte bekräftas. Det beror på att varken

kostnadsuppgifter eller uppgifter om antalet utförda uppdrag i nuläget kan användas för att kvantifiera sambandet. Därför kommer det inte att genomföras någon analys av orsak och påverkan för dessa variabler i kostnads- nyttoanalysen. Ett exempel på ett tillvägagångssätt för att i framtiden undersöka ett statistiskt samband kan däremot tas fram. Det baseras istället på data om synpunkter, väder och olyckor, eftersom dessa uppgifter finns presenterade per dag kan därmed väderförhållanden undersökas. För att beräkna sambandet används skattningsmetoden Ordinaly least square (OLS) som testar för en linjär relation mellan parametrarna.

4.3 Undersökning av synpunkter, olyckor och väder

Stockholms stad efterfrågade en studie av antal synpunkter vilket presenteras i form av ett skattat statistiskt samband. Variablerna studeras under två utvalda månader, november och december 2016. Dessa månader har valts eftersom systemet som hanterar synpunkter ”synpunktsportalen” endast varit i bruk sedan 2013 och medvetandet om möjligheterna att lämna sina synpunkter har ökat för varje år. Det anses därför mest passande att använda det senaste året – 2016 – eftersom synpunktsportalen hade flest användare detta år. Att just november och december väljs beror på att det under november kom mycket snö i Stockholmsområdet under en kort tid medan december var en mild månad. Således ges en möjlighet till jämförelse av vädrets inverkan på olyckor och synpunkter under dessa olika tillfällen. En längre period hade varit intressant att undersöka men eftersom systemet för synpunkter inte automatiskt särskiljer gåendes synpunkter från samtliga, måste uppdelningen till stor del utföras manuellt, vilket begränsar omfattningen på undersökningen.

Uppgifterna från synpunktsportalen baseras på samtliga avslutade ärenden under november och december 2016. De valda kategorierna i systemet som studeras är vinterväghållning och cykeljouren. Cykeljouren ingår, eftersom det i viss mån också kan finnas ärenden som berör gående i denna kategori. De medborgarord som sökningen grundar sig på är följande:

- Halka
- Is på gator, torg och trottoar
- Sandsopning
- Snöhög/snövall
- Snöröjning cykelväg, gångbana och trottoar
- Snöröjning/plogning

I studien placeras en synpunkt manuellt under kategorin – gående – om den anses beröra gångtrafikanternas situation. Det innebär att man dels inkluderar synpunkter där anmälare specifikt har haft synpunkter på gåendes situation exempelvis ”dåligt skottade trottoarer” men även synpunkter av en mer generell karaktär, exempelvis ”bristfällig snöröjning överallt i Stockholm”. Generella synpunkter ingår i undersökningen eftersom de också berör gående i viss mån. För att undersöka det statistiska sambandet mellan olyckor, synpunkter och nederbörd skattas två olika regressioner. Den första regressionen som skapas i den detaljerade undersökningen är en enkel sådan, med endast en beroende variabel och en förklaringsvariabel, se ekvation 5. Regressionen tas fram för att undersöka om antalet olyckor per dag beror på nederbörd. Antal olyckor (med orsak halka, is snö) per dag jämförs med nederbörd per dag.

$$\text{Antal olyckor}^5 = \beta_0 + \beta_1 \text{Nederbörd} \quad (5)$$

I den andra regressionen används antal synpunkter som en beroendevariabel och väderförhållanden samt olyckor ställs upp som två förklaringsvariabler till beroendevariabeln, se ekvation 6. Antal olyckor finns även uppdelade utifrån kön.

$$\text{Antal synpunkter}^6 = \beta_0 + \beta_1 \text{Nederbörd} + \beta_2 \text{Antal olyckor} \quad (6)$$

4.4 Undersökning av områden och tidpunkt

Det finns (i de flesta fall) en möjlighet till att undersöka lokaliseringen av olyckor och synpunkter. För att Stockholms stad skall kunna prioritera resurser effektivt, är det också viktigt att kartlägga vilka områden som är mest drabbade. Därför undersöks även platsen för synpunkterna och de mest olycksdrabbade gatorna. Plats för olyckor undersöks först årsvis för perioden 2010-2016 med uppgifter från STRADA. Plats för synpunkter och olyckor undersöks därefter för november och december 2016 med uppgifter från STRADA och synpunktsportalen. Utöver det undersöks också när olyckor inträffar och hur fördelningen skiljer sig mellan vilken åldersgrupp och kön, dessa uppgifter kommer från STRADA.

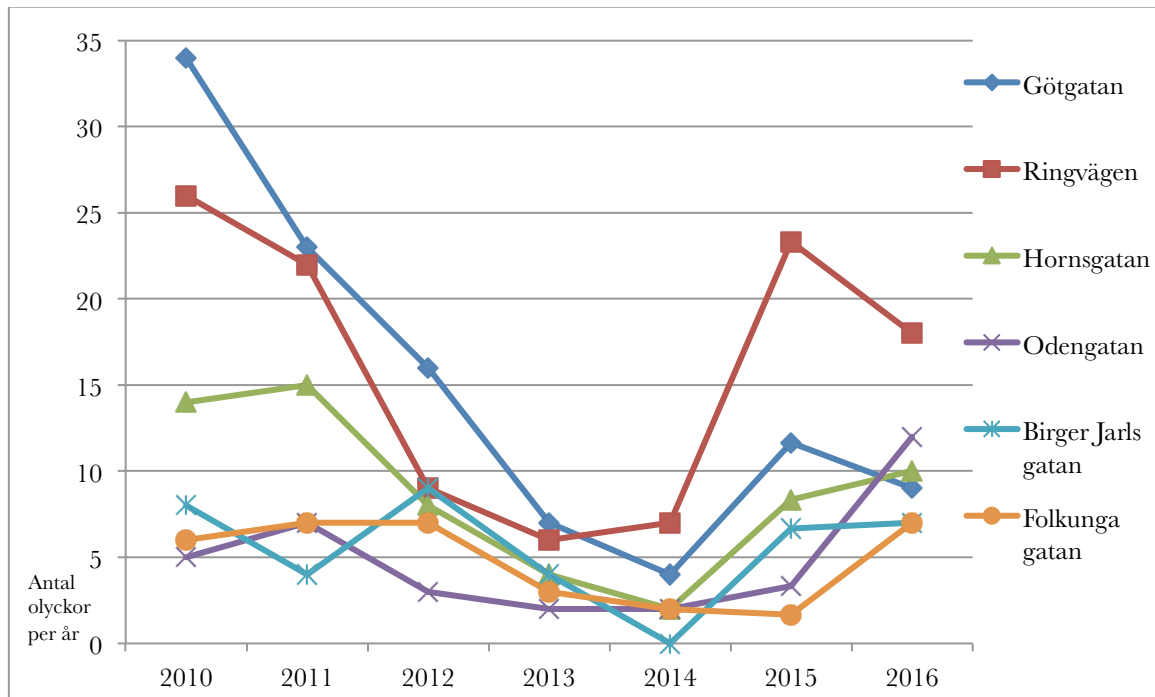
⁵ Under november och december

5 Resultat och utredningsalternativ

Under perioden 2010-2016 finns det 5 691 olyckor som är orsakade av halka/is/snö, 43 procent av dessa är olyckor där den skadade är 60 år och äldre. Utav samtliga olyckor är det 66 procent av de skadade som är kvinnor. Andelen äldre och kvinnor under perioden är exakt densamma som om man endast studerar året 2016. Andelen kvinnor ökar med åldern, för gruppen 60 år eller äldre är det cirka 70 procent som är kvinnor vilket sannolikt beror på att kvinnor lever längre än män. Olyckor inträffar mestadels under dagtid där cirka 50 procent av olyckorna inträffar mellan kl. 9-16, vilket är något förvånande eftersom man kan tänka sig att de flesta arbetar under denna tid. Det kan förmodligen förklaras med att det är många äldre som drabbas av olyckor och som inte är i arbetsför ålder. Olyckorna är jämnt fördelade mellan veckodagarna, något färre olyckor sker på söndagar. Det är 56 procent av olyckorna som inträffar under januari och februari, jämfört med 32 procent som inträffar under november och december. Mer specifikt inträffar flest olyckor mellan den 9-13:e januari, det är nio procent av samtliga olyckor som inträffar under dessa fem dagar och flest olyckor sker den 13: januari, även känt som Tjugondag Knut. Under detta datum inträffar tre gånger fler olyckor jämfört övriga datum under januari månad.

De mest olycksdrabbade gatorna under perioden 2010-2016 finns presenterade i diagram 1. För ett antal olyckor saknas olycksplats, under den undersökta perioden finns det totalt 905 olyckor i STRADA utan plats. Ringvägen är den gata som haft flest olyckor under de senaste två åren och något som karaktäriserar olyckor på Ringvägen är att 76 procent är kvinnor och cirka hälften av samtliga skadade är 60 år eller äldre.

Diagram 1. Flest olycksdrabbade* gator under åren 2010-2016.

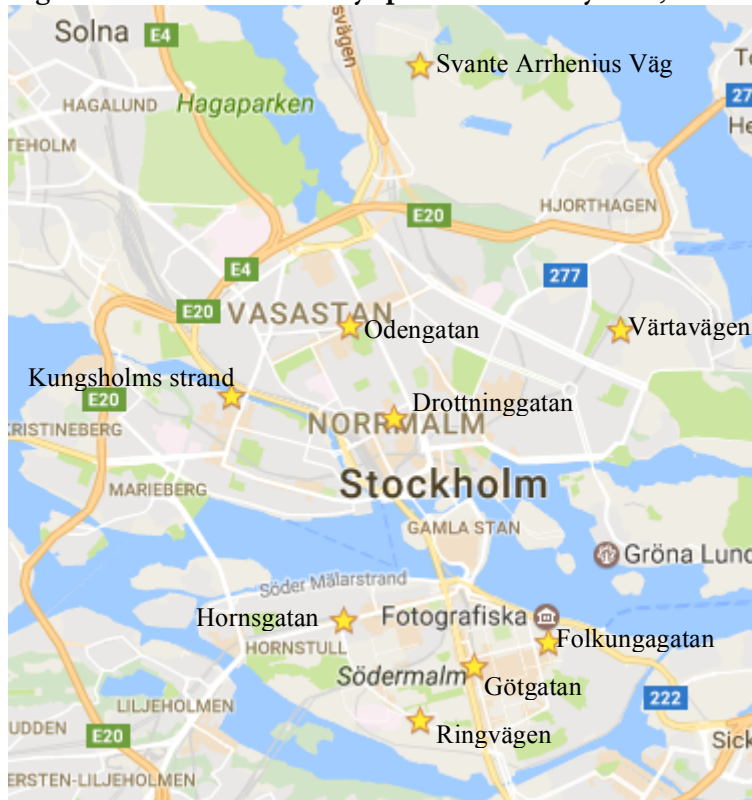


*Där orsaken till olyckan är angett som is, halka, snö

Källa: STRADA.

Gator med flest synpunkter (sex och fler) under november och december är, Värtavägen, Svante Arrhenius Väg, Götgatan och Hornsgatan. Götgatan återkommer också som en av de gator där flest olyckor har skett under perioden enligt STRADA. Övriga gator med flest olyckor enligt STRADA är Odengatan, Drottninggatan, Folkungagatan och Ringvägen. För geografisk placering se figur 1. I STRADA-registret finns det 66 okända gator där olyckor inträffat under perioden november och december 2016. Även synpunkter har många okända gator, 530 okända synpunkter fanns under november och december.

Figur 1. Gator med flest synpunkter och olyckor, november och december 2016.



Källa: Bearbetad från Google Maps.

5.1 Resultat av den skattade regressionen

Regressionen som skattas med OLS baseras på uppgifter från tabell 3. Det finns en stor skillnad i antal synpunkter och olyckor mellan de två studerade vintermånaderna. November har nästan 28 gånger fler synpunkter än vad december hade och antal olyckor är cirka fyra gånger fler.

Tabell. 3 Antal synpunkter och olyckor under november och december 2016.

Månad	Nederbörd mm	Synpunkter gående	Olyckor	Olyckor kvinnor
November	106	1 897	351	227
December	19	68	80	53
Summa	125	1 965	431	280

Källa: Synpunktsportalen, STRADA.

Enligt regressionen kan antal olyckor orsakade av halka, is och snö förklaras till cirka 30 procent av nederbörden under föregående dygn. Enligt skattningarna i bilaga C kan ett samband utläsas som innebär att om nederbörden under november och december månad ökar med en millimeter så kommer antalet synpunkter öka med 5,7 ärenden, två dagar efter nederbördens ankomst. Vid en ökning av ytterligare en olycka kommer antalet synpunkter att öka med 4,2 ärenden, två dagar efter olyckans inträffande. Sambandet är något starkare om man endast studerar gruppen kvinnor. Vid en

ytterligare olycka för kvinnor kommer antalet synpunkter att öka med 6,5 två dagar efter olyckans inträffande. Modellen förklarar synpunkterna till 75 procent, vilket tyder på att synpunkterna är väderberoende, med två dagars fördröjning.

5.2 Utformning av noll- och utredningsalternativ

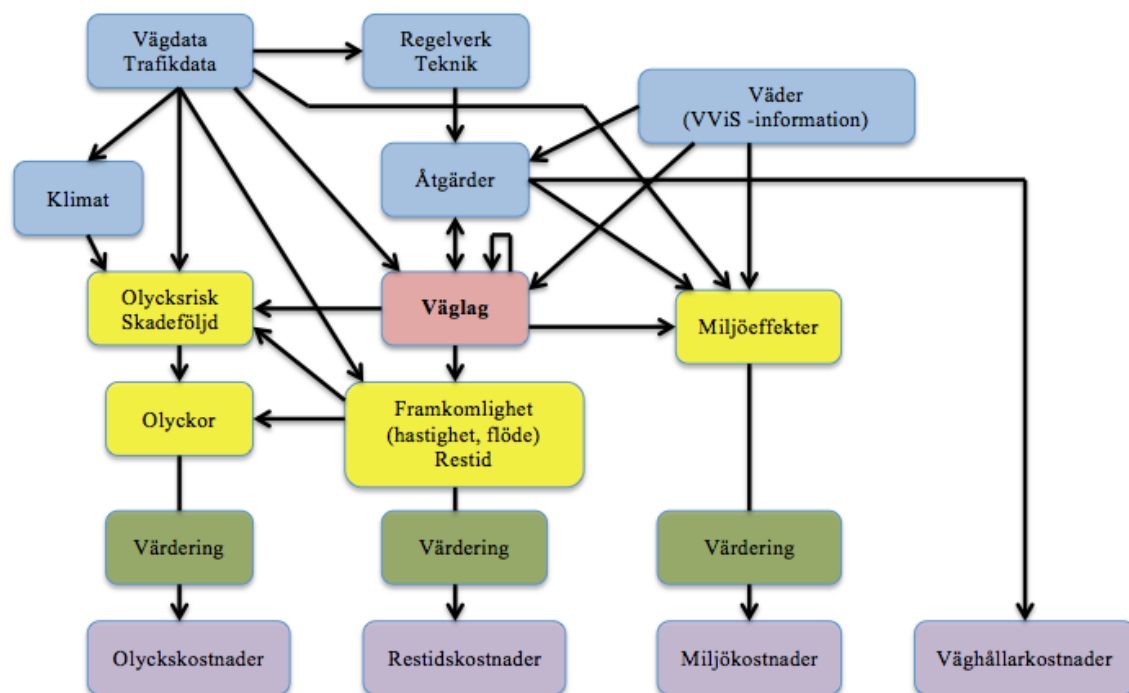
Det första steget i en CBA är att definiera samhället och nollalternativet. Målgruppen för arbetets CBA är "samhället" vilket i detta fall avser alla medborgare i Stockholms stad men även besökare i staden. Dessutom berörs även alla framtida medborgare som påverkas av vinterväghållning. Arbetet studerar specifikt vinterväghållning i Stockholms stad men exempelvis miljöeffekter som påverkar andra områden än Stockholm ingår också i analysen. Kapitel 4 tar upp problematiken kring datauppgifterna för att kvantifiera ett samband vilket medför att arbetet inte kommer att innehålla någon kvantifierad analys av orsak och påverkan för dessa variabler. Istället analyseras variablerna ur ett hypotetiskt perspektiv det vill säga, utan monetära värden. Situationen gör det dessutom svårt att utforma ett lämpligt utredningsalternativ, varvid detta därför utformas som en generell satsning på resurser för vinterväghållning. Det innebär att Stockholms stad antas satsa mer på samtliga åtgärder, så som saltning och plogning med en ökning av kostnaderna för gående. Satsningen eller investeringen av resurser för vinterväghållning analyseras utifrån antagandet att en satsning skulle minska olyckor, där effekten initialt bör vara större för att sedan avta. Investeringen är en ökning av kostnaderna och denna skulle exempelvis kunna vara 10, 50 eller 100 procent.

Avsikten med CBA är att ge exempel på hur olika variabler kan identifieras, kvantifieras och värderas i fallet av en satsning på vinterväghållning som jämförs med ett nollalternativ, vilket består av den utveckling som skulle ske utan någon satsning. Eftersom det inte finns något bekräftat samband kommer en hypotetisk kvantifiering och en värdering att genomföras för utredningsalternativet. I arbetet kommer nollalternativet att utgöras av situationen för 2016. Nollalternativet kommer tillskillnad från utredningsalternativet att till viss del analyseras ur ett monetärt perspektiv eftersom dessa uppgifter tas från året 2016. Att just 2016 års kostnader väljs som nollalternativ har flera anledningar. Dels är det nära i tiden, vilket medför mindre risker för att förutsättningarna för vinterväghållningen har ändrats, exempelvis andra avtal med entreprenörer och så vidare. Dessutom är 2016 ett år som kan anses vara ett normalår i väder, med viss hänsyn till snövädret i november, se bilaga D.

6 Identifiering – nytta och kostnader

Det andra steget i CBA innebär att identifiera nyttor och kostnader. Vinterväghållning består av många komponenter. För att hantera rådande väglag finns en funktion av väder som tillsammans med åtgärder används för att förbättra väglaget, exempelvis plogning och saltning av vägar. Dessutom krävs diverse förutsättningar såsom geografisk plats, regelverk och väderprognoser. Förutsättningarna påverkar vilka åtgärder som vidtas, vilket därmed indirekt påverkar väglagssituationen. Det är väglagssituationen som påverkar olycksbilden med olika olycksrisker och skadeföljder. För att förebygga olyckor vid vinterväglag saktar gående vanligtvis ned hastigheten vilket påverkar restiden. Saltning av vägar medför direkta effekter på miljön och ett ökat slitage av vägbanor. Detsamma gäller plogningen även om miljöeffekterna är av annat slag, emissioner av partiklar (VTI, 2014). Vinterväghållningen och dess många komponenter finns sammanfattade i figur 2.

Figur 2. Flödesschema över vinterväghållning.



Källa: VTI, 2014.

6.1 Nyttor

Antalet olyckor för gångtrafikanter bör påverkas av en satsning av vinterväghållning och eftersom kalkylen utgår ifrån antagandet att olyckor minskar, uppstår den första nyttan i form av just ett minskat antal olyckor. Antal gångresor påverkas förmodligen av vädret då exempelvis fler väljer att åka kommunalt istället för att gå till jobbet vid vinterväder.

Antagandet grundar sig på att ett liknande samband finns för cyklister (Stockholms stad, 2015). Om ett sådant samband existerar skulle det påverka kostnads- nyttoanalysen och det undersöks därför närmre. För att ta reda på om gångtrafiken påverkas av väder analyseras gångtrafikflödet.

Stockholms stad har i dag sju mätstationer för gångtrafikflöde, dessa togs i bruk under hösten 2016. Av de sju mätplatserna för fotgängare så togs de första fem i drift under september 2016, därav finns det endast ett uttag på de fem första stationerna som var i drift under oktober 2016. De fem mätstationerna är placerade på Birger Jarlsgatan 28, Karlbergsvägen 46, Odengatan 85, Runebergsgatan och Sveavägen 96. Mätstationerna är ganska enkla, de har en stråle som bryts när någon passerar på gångbanan som de är riktade mot. Stockholms stad har ännu inte gjort några testmätningar, det innebär att bortfallet är okänt. De tror dock att det finns ett bortfall, framförallt när många passerar. Om två eller tre personer som går i bredd passerar bryter strålen troligen bara en gång och således räknas det endast som en person. Trafikkontoret har sett att de data de får in stämmer väl om man jämför olika dagar och timmar. Bättre gångdata än så här har trafikkontoret inte haft förut. För att analysera hur gångtrafikflödet påverkas av väder jämförs de olika mätstationerna med väderdata. I tabell 4 presenteras gångtrafikflöde för de fem mätstationerna. Enligt tabell 4 varierar gångtrafikflödet något mellan månaderna, men totalen är relativt stabil.

Tabell 4. Totalt gångflöde per månad, tusental okt-mars 2016-2017.

Månad	Birger Jarl	Karlberg	Oden	Runeberg	Svea	Totalt
Okt	114	65	118	65	181	543
Nov	107	75	100	70	183	535
Dec	102	61	111	53	170	497
Jan	96	64	120	55	169	504
Feb	99	51	122	65	177	514
Mars	115	71	147	60	212	605

Källa: Stockholms stad.

Uppgifter om nederbörd och temperatur undersöks för samma månader som gångtrafikflödet för att möjliggöra en jämförelse. Det är framför allt november månad som skiljer sig från övriga månader med en högre nederbördsmängd än de övriga månaderna. Ett förväntat resultat är att det totala gångflödet skulle vara som lägst under november månad men enligt tabell 4 är flödet jämnt för oktober och november, för data om väderförhållanden för månader, se bilaga B. Väderförhållandena verkar således inte påverka gångtrafikflödet i en större utsträckning eftersom det inte finns någon större minskning i antalet för de månader som haft sämre väderförhållanden. Andra faktorer som borde påverka i större utsträckning för månadsskattningarna av gångtrafikflödet är antal helgdagar och antal dagar i månaden. Restiden påverkas däremot sannolikt av

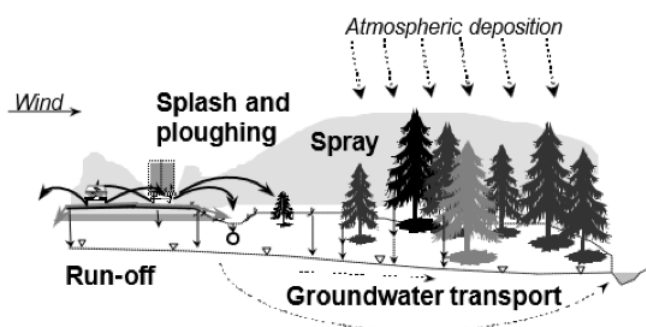
vinterväglag. Enligt mätningar är hastigheten 70 till 80 procent vid vinterväg jämfört med barmarkshastigheten för fordon (VTI, 2005). Restiden för gångtrafikanter bör därmed också påverkas eftersom man ofta går saktare och försiktigare om det är halt underlag.

Det finns även indirekta nyttor som kan uppstå vid vinterväghållning. Exempelvis borde det finnas en estetisk aspekt i vinterväghållningen, där vissa individer finner en nytta av ett rent och fint samhälle efter plogning. Men det finns säkert också de invånare som tycker att snövallar bidrar till en negativ estetisk aspekt. En annan indirekt nytta skulle kunna vara att fler individer väljer att promenera då vägarna är plogade och saltade. Det skulle innebära att fler väljer att promenera istället för att åka bil eller kommunalt vilket i sin tur leder till en bättre hälsa och mindre miljökostnader.

6.2 Kostnader

Den största kostnaden i kostnads- nyttoanalysen bör utgöras av Stockholms stads kostnad för vinterväghållning. Stockholms stad har väghållaransvar för totalt cirka 18 miljoner kvadratmeter, vilket representerar ungefär tio procent av stadens totala yta. En normal vinter innebär att det utförs tio plogpådrag och sex moddplogningar per säsong. Då finns inte bortforsling av snö med i beräkningen (Stockholms stad, 2016). Miljön påverkas av vinterväghållning, främst av saltningens påverkan. Saltningen har dels en indirekt effekt via korrosionsskador på fordon och en direkt effekt då det medför vegetationsskador. Saltet sprids till skog och mark enligt figur 3, slutligen riskerar saltet att hamna i dricksvattnet via grundvattnet.

Figur 3. Vägsaltets spridning.



Källa: Blomqvist, 2001.

Förutom saltets påverkan finns det även miljöpåverkan i form av utsläpp av luftföroreningar och koldioxid. Det är när fordon som plog- och sandbilar brukas som dessa utsläpp sker. Enligt ASEK skall också kostnaden för bullerstörningar ingå i en CBA. Vid vinterväghållning bör det finnas en viss buller-störning då exempelvis

plogbilar ofta körs nattetid. Det finns även indirekta kostnader för väghållare, vilket kan summeras till slitagekostnader på väg, plogbilar inklusive plog och annan utrustning samt utökad tvättning av bland annat vägskyltar, fordon och redskap.

6.3 Sammanfattning av nyttor och kostnader

De nyttor och kostnader som har kunnat identifieras för arbetet finns presenterade i tabell 5. Vinterväghållning består av många komponenter och dess huvudsyfte beskrivs ofta vara att främja framkomligheten, vilket direkt kan kopplas till minskad restid men även i förlängningen till övriga identifierade nyttor.

Tabell 5. Sammanfattning identifierade nyttor och kostnader.

Nytta	Kostnader
Minskade olyckor	Vinterväghållning
Minskad restid	Salt
Estetisk aspekt	Utsläpp
Fler gångtrafikanter	Buller
	Indirekta kostnader

7 Kvantifiering och värdering

Det tredje steget i en CBA innebär att kvantifiera och värdera nyttor och kostnader. I detta avsnitt kvantifieras först variablerna till nollalternativet och därefter till utredningsalternativet. Antal olyckor till nollalternativet hämtas från STRADA-registret, under 2016 finns det 731 olyckor orsakade av halka/is/snö rapporterade. Olyckorna finns även uppdelade per skadegrad och en majoritet av olyckorna var av olycksgraden ”måttlig olycka” där de flesta fick behandling i öppen vård. Vid en uppdelning av olycksgrad exkluderas personer som har ”osäkra skador”. Eftersom det inte finns något känt samband som visar på hur mycket olyckorna minskar vid en satsning på vinterväghållning kan en kvantifiering inte göras till utredningsalternativet men antalet bör vara mellan 0-731 olyckor.

För att kvantifiera variabeln restid antas först att antalet resor är konstant över månaderna och därmed årstiderna. Enligt undersökningen av antal resor finns inget samband som visar på att antal gångtrafikanter skulle minska på grund av sämre väderförhållanden. Enligt Stockholms stad (2016) gör stockholmarna tillsammans två miljoner resor varje dygn. En genomsnittsresa till och från kollektivtrafiken är 300 meter och 38 procent av alla resor görs till fots. Det innebär att stockholmarna i dagsläget går cirka 228 000 km per dygn, vilket förmodligen är något underskattat då många går längre än 300 meter vilket skulle öka den totala längden. Den minskade restiden i detta fall innebär ett bättre vinterväglag för gångtrafikanter som i sin tur gör att man lättare och snabbare kan ta sig fram. Den uppskattade dygnskvantiteten av gångsträcka för stockholmarna är 228 000 km per dygn som divideras med den genomsnittliga gånghastigheten som enligt ASEK är 5 km/h. Det innebär att i nollalternativet så går stockholmarna tillsammans 45 600 ”persontimmar”. Det finns ingen möjlighet att kvantifiera antalet timmar till utredningsalternativet men en satsning antas förbättra framkomligheten vilket bör minska antalet timmar.

Den estetiska aspekten av att vägar är plogade kan inte kvantifieras. Det beror på att det i nuläget inte finns några preferenser och synpunkter på detta område att använda. Det finns inte heller någon möjlighet att kvantifiera hur många fler gångtrafikanter en förbättrad vinterväghållning skulle leda till. Men det finns dock en viss sannolikhet att variabeln ökar i utredningsalternativet.

7.1 Kostnad för vinterväghållning, miljöpåverkan och indirekta kostnader.

I budgeteringen för vinterväghållning ingår i dagsläget 82 miljoner kronor i fasta ersättningar och 98 miljoner kronor för de rörliga. För en beräknad normal vinter innebär det cirka 200 miljoner kronor per säsong. Detta är samtliga driftskontrakts fasta

kostnader plus tio extra plogpådrag och sex extra moddplogningar. I tabell 6 visas kostnad för 2016. Det är svårt att säga hur mycket av kostnaderna som kan härledas till gångtrafikanter. I ett försök att uppskatta det har antal utförda uppdrag per år av de aktuella entreprenörerna studerats. I systemet där utförda uppdrag registreras (driftportalen) har en sökning på ordet gång genomförts, vilket visar på cirka 30 procent av samtliga ärenden. Enligt medarbetare på trafikkontoret är detta en grov uppskattning på hur många ärenden som berör gångtrafikanter och sannolikt en för liten andel. För att ta hänsyn till viss underrapportering uppskattas kostnaden för gångtrafikanter, i samråd med medarbetare på trafikkontoret till att vara halva vinterväghållningskostnaden för Stockholms stad. Det är också i linje med tidigare litteratur (MSB, 2012). Enligt tabell 6 är kostnaden för vinterväghållning för gående i nollalternativet 78 miljoner kronor. MSB uppskattade att kostnader för kommuner att förbygga fallolyckor var 109 miljoner i 2010 års prishöjning, därmed är Stockholms stads kostnad något lägre. Kostnaden för utredningsalternativet är exempelvis 86 miljoner vid en investering med 10 procent, 117 miljoner vid en investering med 50 procent och 156 miljoner vid en investering med 100 procent.

Tabell 6. Total kostnad för vinterväghållning i Stockholms Stad.

År	Total kostnad (miljoner kronor)	Uppskattad kostnad för gående (miljoner kronor)
2016	155	78

Källa: Trafikkontoret, Stockholms stad.

Utsläpp kan inte kvantifieras eftersom data för hur mycket exempelvis plogbilar kör inte finns tillgänglig, däremot kan saltningens påverkan till viss del kvantifieras. I Stockholms stad finns en saltminimeringsplan vilket innebär att man begränsar entreprenörerna att använda som mest en saltlösning med 20g saltlösning per m². Skadorna från saltet analyseras utifrån två aspekter. Det ena är kostnaderna för den uteblivna skogsavkastningen av den mark vars exponering överskrider ett beräknat gränsvärde där 50 procent av växtligheten är skadad. Det andra är kostnaden för den estetiska påverkan skadad växtlighet har på resenärers betalningsvilja. Kostnader för växtlighetens skador till följd av saltning hämtas från uppgifter ur den så kallade vintermodellen från VTI, (2008). För att det ska vara så likt Stockholms stad som möjligt används värden för 20 g/m² saltlösning. Det innebär en årlig kostnad på cirka 512 000 kronor. Eftersom kostnaden avser saltning även på vägbana så halveras det för att göra en uppskattning av kostnaden för gångtrafikanter vilket motsvarar cirka 256 000 kronor i nollalternativet. Kostnaden för saltets påverkan kan inte kvantifieras till utredningsalternativet.

Bullerstörningar kan inte kvantifieras inom ramen för detta arbete. Det beror på att det inte finns några sammanställda uppgifter i nuläget om när och hur många bilar som kör för att salta eller ploga. Bullerstörningen bedöms däremot öka i utredningsalternativet eftersom en investering förmodligen leder till att fler plog- och saltuppdrag utförs. De indirekta kostnaderna för väghållare kan inte heller kvantifieras men även dessa bedöms öka vid en investering av samma skäl som för bullret.

7.2 Värdering av nytta och kostnader

Kvantifieringen är grunden för att kunna värdera nytta och kostnader. Den sista delen i det tredje steget av CBA:n är en värdering av nytta och kostnader. I detta avsnitt värderas först variablerna till nollalternativet och därefter uppskattas värderingen för utredningsalternativet under förutsättning att de antaganden som tidigare nämnts gäller. Att värdera en nytta i att undvika en olycka kan beskrivas enligt följande: En kostnad av att exempelvis sanda trottoarer ställs i relation till värdet av att undvika ett visst antal halkolyckor. Värdet kan beslutsfattaren själv ta ställning till genom att avgöra om man anser att åtgärden är för dyr eller inte. Värdet kan också mätas för att göra beslutsfattande konsekvent och transparent. Ett beslut om vad mindre skador är värt måste fattas oavsett vilket av dessa angreppssätt man väljer. Det samhällsekonomiska värdet av att undvika en fallolycka består dels i värdet av inbesparade resurser (exempelvis sjukvård, ambulans, produktionsbortfall) och dels i värdet av den hälsoförlust som uteblir. Värdet av inbesparade resurser beräknas genom att mäta upp resursförbrukning i samband med en olycka och multiplicera denna med enhetspriser hämtade från marknaden. Värdet av den hälsoförlust som uteblir kan mätas och värderas på flera olika sätt, vilket har gett upphov till olika former av ekonomiska utvärderingar (Persson, 2014).

Ett vanligt sätt att göra en ekonomisk utvärdering är med ett så kallat *riskvärde*. Trafikverket använder riskvärde i sina samhällsekonomiska kalkyler. Värdet reflekterar betalningsviljan för att undvika en skada eller dödsfall i trafiken och tas fram genom att fråga ett representativt urval av befolkningen vad de skulle vara villiga att betala för att minska sin risk för att skadas (Persson, 2014). Det finns riskvärden i ASEK som tagits fram av Trafikverket för olika skadenivåer till följd av en vägtrafikolycka men dessa kan sannolikt inte appliceras på skador till följd av en gångtrafikantolycka. Orsaken är att gångtrafikanternas skador har en annan fördelning över svårighetsgrad och drabbar i genomsnitt äldre personer som har en kortare återstående livslängd och en eventuellt lägre livskvalitet i utgångsläget. I ASEK finns ett genomsnittligt värde för en gångtrafikantolycka där värderingen är 400 000 kronor per gångtrafikantolycka. Skadan är då så allvarlig att man behöver uppsöka akutmottagning på sjukhus. För att avgöra om detta mått vore rimligt att använda i kalkylen måste olyckorna studeras närmre för att avgöra om det finns en stor variation i skadegrad och huruvida personen behandlats

i öppen eller sluten vård. Detta eftersom kostnaderna då varierar. Samtliga olyckor orsakade av halka, is och snö studerats för 2016. Olyckorna är uppdelade per skadegrad och om personerna besökt sluten eller öppen vård, se bilaga A. Efter att studerat perioden konstateras att det finns en för stor variation för att använda det genomsnittliga värdet. I ASEK finns en hänvisning till en rapport från Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi där en värdering av riskvärde för gångtrafikanters singelolyckor har tagits fram. Värdena finns presenterade i tabell 7. Värdet baseras på en betalningsviljestudie och är normerat med Trafikverkets värde av ett statistiskt liv (VSL).

Tabell 7. Genomsnittligt riskvärde per skada fördelade efter ISS och vårdförlopp.

ISS	Lindrigt skadad (Öppen vård)	Svår skada (Sluten vård)
	Riskvärde	Riskvärde
1-3	99 573	77 325
4-8	132 764	432 719
9-	524 148	1 941 676

Källa: Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi, 2014.

För att beräkna ett utgångsvärde för värdet av olyckor har antalet olyckor under 2016 utifrån respektive skadegrad multiplicerats med riskvärdet, se bilaga B för beräkningar. Resultatet innebär att gångtrafikanternas olyckor orsakade av halka, is och snö värderas till cirka 157 miljoner kronor i nollalternativet. Eftersom antalet olyckor antas minska bör utredningsalternativet få en ökad nytta för denna post.

Att värdera restiden är svårt på grund av att den kan skilja sig mellan individer och situationer. Det finns flera aspekter att ta hänsyn till vid beräkning av värdet av tid men vanligtvis i liknande kalkyler utgår man ifrån värdet av inbesparad restid. Värderingen baseras på det marginella värdet av en timme inbesparad restid. En hög tidsvärdering innebär med andra ord att en individ är angelägen att restiden ska minska. Korta resor bör därmed värderas högre än längre resor. Det beror på att en fem minuters försening på sju minuters resa utgör en större skillnad jämfört med fem minuters försening på en tolv timmars resa (Meunier och Quinet, 2015). Värdet av inbesparad restid beror också avsikten med resan men även trängsel och socioekonomisk status. Den inbesparade restiden skiljer sig dessutom åt mellan privata resor och tjänsteresor på grund av att resor i arbete har ett pris - lönen - medan resor under fritiden inte har något sådant pris. Värderingen av förändrad restid för privata resor baseras på en genomsnittlig marginell betalningsvilja med en uppräkningsfaktor. Uppräkningsfaktorn består av den procentuella ökningen av real BNP/capita under kalkylperioden (Trafikverket, 2016).

Det finns ingen möjlighet att värdera nollalternativet för denna post i monetära termer eftersom det inte finns några underlag för gångtrafikanters hastighet i vinterväg jämfört

med barmark. Däremot skulle ett värde kunna uppskattas till ett utredningsalternativ om man utgår ifrån ett antagande om att gångtrafikanter har samma hastighetsminskning som fordon. I exempel 1 beskrivs ett eget exempel på hur man skulle kunna gå till väga för att värdera minskad restid utifrån detta antagande.

Exempel 1. En monetär värdering av restid

Först måste en värdering utgå ifrån hur många timmar som går förlorade vid ett sämre underlag. Enligt mätningar är hastigheten 70 till 80 procent vid vinterväg jämfört med barmarkshastigheten för fordon (VTI, 2005). Vid ett antagande om att gångtrafikanter har samma hastighetsminskning i vinterväglag som fordon innebär det att gångtrafikanterna också går till cirka 70- 80 procent av barmarkshastigheten. Ett rimligt antagande vore därmed att det vid en investering av vinterväghållning så sker en förbättrad vinterväghållning för gångtrafikanter och därmed en förbättring av gånghastigheten. Eftersom det inte finns någon data som kan användas som grund för beräkning av en förändring uppskattas denna genom antaganden.

Om gånghastigheten exempelvis antas förbättras med cirka tio procentenheter vid en investering med 100 procent det vill säga, en dubblering av kostnaderna, innebär det att man går till 80 procent av barmarkshastigheten. Gångtrafikanterna ”vinner” i detta alternativ 8 143 persontimmar gång, då en förändring sker från 70 till 80 procent. Därefter värderas de förlorade timmarna. Värdering av minskad gångtid för gångtrafikanter är 191 kr per personimme (Trafikverket, 2016). De förlorade timmarna används för beräkning av den minskade restiden på vintermånaderna (april – oktober). Det innebär 212 dygn och skulle leda till en total värdering på cirka 330 miljoner kronor för en dubblering av kostnaderna. Utförliga beräkningar finns i bilaga B.

Det finns inget lämpligt tillvägagångssätt att värdera kostnaderna för de indirekta nyttorna och kostnaderna. Det kan dock förväntas att indirekta kostnader är små i relation till andra drifts- och underhållskostnader för väghållaren och övriga samhällsekonomiska kostnader (VTI, 2014). Miljöpåverkan kan inte heller värderas, där nuläget saltningskostnad kan kvantifieras men en förändring av denna kan inte värderas eftersom det saknas underlag för sambandet mellan variablerna. I tabell 8 sammanfattas de nyttor och kostnader för utredningsalternativet som bör ha störst påverkan på kalkylens resultat. De poster från kostnads- nyttoanalysen som påverkas av diskonteringsräntan är de fasta utgifter som betalats vid ett tillfälle och gäller för hela projektets livslängd, exempelvis fasta investeringskostnader. Samtliga poster i kalkylen

utgår ifrån årliga värden vilket innebär att det i nuläget inte finns några nyttor eller kostnader att diskontera.

Tabell 8. Poster som har störst påverkan på resultatet i kalkylen

Nytta

Minskade olyckor

Minskad restid

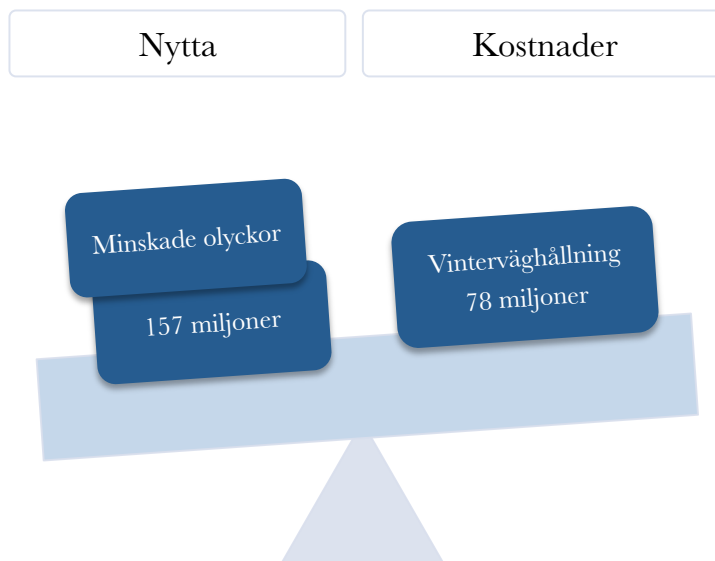
Kostnad

Vinterväghållning

7.3 Samhällsekonomisk kostnad - vinterväghållning och olyckor i nuläget

Det finns möjlighet att beräkna den samhällsekonomiska kostnaden i nollalternativet (2016) med fokus endast på variablerna vinterväghållning och olyckor. Enligt figur 4 är det tydligt att det finns en stor skillnad mellan de två posterna där kostnaden för vinterväghållning endast uppgår till hälften av värdet för minskade olyckor.

Figur 4. Samhällsekonomisk lönsamhet, olyckor och vinterväghållning för 2016



Resultatet är i linje med tidigare litteratur på området. Öberg och Arvidsson (2012) undersökte skadade fotgängare och vinterväghållningskostnader och deras resultat visade att på is/snöväg var samhällets kostnader för skadade fotgängare betydligt mycket högre än kostnaden för vinterväghållningen. Författarna påpekade dessutom att i jämförelse med den totala vinterväghållningskostnaden i kommuner där kommunen vinterväghåller gångytor är skadekostnaden minst den dubbla. Detta resultat är något som figur 4 också visar.

8 Känslighetsanalys och diskussion

En känslighetsanalys behandlar osäkerheter genom att visa hur resultatet påverkas av olika värden i kalkylen. Eftersom kalkylen i detta fall är uppbyggd utifrån antaganden om att en kostnadsökning orsakar en minskning av olyckor och restid så kommer kalkylen förmodligen vara lönsam initialt, då man satsar mer på vinterväghållning. Resultatet visar på en lönsamhet som antas påverkas mycket av värdet av minskad restid. Posten är dock svår att värdera eftersom det saknas undersökningar om gångtrafikanter hastighet i vinterväglag och således kan denna post variera. Minskad restid är också en variabel som kan få indirekt påverkan på andra variabler i kalkylen vilket gör posten känslig för förändringar. Exempelvis skulle en förändring av restiden kunna få följder som har betydelse för resbeteendet, så som upplevd trygghet av att komma i tid, vilket i sin tur kan leda till konsekvenser som ändrad gångtrafikmängd och olyckstal eller skadegrad.

Övriga poster med stor påverkan för kalkylen är värdet av minskade olyckor och vinterväghållningskostnaderna. Eftersom resultatet i nuläget (2016) visar på en så pass stor nytta av minskade olyckor i jämförelse med kostnaden för vinterväghållningen bör inte förhållandena mellan dessa variabler förändras allt för mycket för att äventyra kalkylens resultat. Inledningsvis presenterades en tabell med antal singelolyckor som drabbade Stockholmstrafiken under 2016. Det var 742 olyckor orsakade av halka, is eller snö. En annan intressant aspekt är att testa hur känslig kalkylens resultat är uttryckt i antal olyckor. Bortsett från övriga poster i kalkylen så krävs det att man undviker cirka 13 lindriga olyckor (skada med ISS 1-3) för varje satsad miljon på vinterväghållning för att investeringen skall vara lönsam. Om man undersöker känsligheten av allvarliga olyckor (skada med ISS 9-), krävs det endast att en sådan olycka kan undvikas per satsad miljon för att det skall vara lönsamt. I nuläget, med en kostnad på 78 miljoner innebär det att man bör undvika drygt 1 000 lindriga skador med vinterväghållningen eller 78 allvarliga skador för att det skall vara lönsamt för samhället. Det förutsätter dock att vinterväghållningens enda syfte är att undvika olyckor, vilket inte är fallet. Först och främst skall vinterväghållningen naturligtvis underlätta framkomligheten. Dessutom finns förmodligen många andra åtgärder som också påverkar antalet olyckor exempelvis förebyggande åtgärder som information om hur fallolyckor kan undvikas. Det finns en nollvision gällande olyckor i Sverige som utgår från att allt ska göras för att förhindra att människor dödas eller skadas allvarligt. Det vore intressant för framtida forskning att undersöka vad en strävan mot en nollvision för samtliga olyckor (även lindrigt skadade) skulle innebära i form av investeringar eller prioriteringar.

Den estetiska aspekten bedöms ha en liten påverkan på resultatet och denna post har därför ingen betydande påverkan för resultatet. Nyttan i att fler gångtrafikanter uppstår visar enligt den egna bedömningen i kalkylen ha en liten effekt. Enligt Trafikverket (2015) är dock faktisk och upplevd säkerhet för fotgängare av stor vikt för att öka andelen gående. Om en förbättrad vinterväghållning uppnår dessa effekter skulle effekten av fler gångtrafikanter kunna förstärkas. Exempelvis kanske den initiala effekten är liten men sen förändras då fler personer i framtiden överväger att promenera istället för att exempelvis åka bil. Effekten av hälsovinster skulle då kunna resultera i en större nytta för samhället. (Enligt ASEK antas personer som är regelbundna fotgängare ha 15 procent lägre sjukfrånvaro än personer som inte är det.)

De indirekta kostnaderna påverkar som tidigare nämnt förmodligen inte kalkylens resultat i någon större utsträckning. Miljökostnaderna är däremot en post som kan förändras med tiden eftersom man i framtiden kan komma att värdera miljön högre eftersom fokus på hållbar utveckling bli mer aktuellt. Det innebär enligt Sveriges Riksdag (2014) att människor i framtiden kommer att värdera naturkapital högre än andra sorters kapital. Å andra sidan, behöver en investering i vinterväghållning inte innebära att man endast väljer att investera i exempelvis fler plogbilar utan man skulle även kunna välja miljövänligare och mer effektiva sådana, vilket då skulle kunna minska miljökostnaderna i jämförelse med nuläget.

8.1 Prioritering av resurser för Stockholms stad

Stockholms stads resurser för vinterväghållning bör prioriteras där flest olyckor sker exempelvis på Ringvägen som varit mest olycksdrabbad under de senaste två åren. Eftersom merparten av samtliga olyckor inträffar under januari och februari månad bör mest resurser satsas under dessa månader. Den tidigare satsningen ”jämslälld snöröjning” är ett initiativ som inte bara prioriterar kvinnor utan också de äldre eftersom projektet prioriterar kollektivtrafik och exempelvis vägar till sjukhus och vårdcentraler. Tidigare studier, bland annat Roflsman (2012) poängterar vikten av att anpassa strategier för enskilda resvanor, eftersom olyckor skiljer sig i förhållande till ålder och kön. Den jämslällda snöröjningen är ett exempel på detta, det finns dock inget som tyder på att initiativet redan har fått effekt (för 2016) utifrån olycksstatistik då den visar på exakt samma förhållanden mellan andel kvinnor bland de skadade som för tidigare år. En anledning till detta är förmodligen att det är för tidigt att utvärdera resultatet av den jämslällda snöröjningen eftersom projektet knappt varit aktuellt under en hel vintersäsong än. Den jämslällda snöröjningen har fått mest uppmärksamhet för sitt fokus på kvinnor men man borde också lyfta att de äldre prioriteras då många äldre går till och från sjukhus eller vårdcentraler.

8.2 CBA som metod för att utvärdera vinterväghållningen för gående

Kostnads- nyttoanalysen tar upp konsekvenserna av en satsning på vinterväghållning, andra tänkbara utredningsalternativ är ett initiativ av att exempelvis bygga kunskap kring fallprevention och utveckla olika typer av lösningar tillsammans med en fallförebyggande effekt. Genom att undersöka fallrisk över tid och således upptäcka när personers risk att falla ökar, skulle mer individanpassade stöd kunna utvecklas.

CBA som metod för att utvärdera och analysera drift- och underhållsåtgärder ur ett samhällsperspektiv har mycket utvecklingspotential och den största svårigheten finns i möjligheten att utveckla samband mellan variablerna, eftersom det saknas dataunderlag och undersökningar om orsak och påverkan. Det faktum att vädret har en så pass stor betydelse för utfallet gör det svårt att kvantifiera samband utan att ta hänsyn till det. Väderdata finns det gott om, men för att det skall kunna jämföras med utförda vinterväghållningsuppdrag måste uppdragen kvantifieras per dag, kanske helst per timme. Då skulle man kunna utvärdera den direkta effekten på olyckor. Det finns också ganska få mätningar för gående, städer runt om i världen har genomfört cykelstrategier för de senaste 10 eller 20 åren. Gångstrategier är fortfarande sällsynta - men på gång. Stockholms stad har sedan 2016 börjat mäta gångtrafikflöde på ett visst antal bestämda plaster vilket är en grund för att kunna undersöka hur gångtrafikanterna använder stadens gatuutrymme. Enligt kostnads- nyttoanalysen påverkas inte gångtrafikflödet av vinterväglag vilket skulle kunna tyda på att gångtrafikanter anser att det inte finns ett annat val än att gå, trots exempelvis halka. I brist på färdalternativ borde också gångtrafikanternas situation förbättras eftersom medborgarna i vissa fall inte har andra färdmedel att överväga.

Det är många medborgare som anser att det är kommunernas ansvar när en halkolycka sker, det visar inte minst synpunkterna på. Det är också något som Gyllencreutz, et al. (2015) lyfter fram då de beskriver att cirka 40 procent av respondenterna i deras studie angav att kommunen var ansvarig för orsaken till olyckan. Det faktum att kommuner får skulden för olyckorna är en annan anledning till att förbättra gångtrafikanternas situation och att samtidigt jobba mer involverande med medborgare för att öka kunskap. Stockholms stad har redan nu börjat engagera medborgare i staden genom att exempelvis ha en möjlighet att lämna synpunkter och tycka till via telefon, en applikation och internet. Enligt Berntman (2015) måste medborgarna involveras mer för att påverka tryggheten, säkerheten och tillgängligheten i trafikmiljön. Ett förslag till framtida forskning är att undersöka hur man kan involvera medborgare för att kartlägga hur medborgarna i kommuner använder gångbanor och på så sätt också undersöka hur vinterväghållningen upplevs och kan förbättras.

9 Slutsats och policyrekommendationer

Kostnads- nyttoanalysen är ett exempel på ett tillvägagångssätt för att genomföra en samhällsekonomisk analys av vinterväghållning för gångtrafikanter med fokus på olyckor. Arbetet bidrar med information för att besvara vad en ökad prioritering av gående i stadens vinterunderhållsarbete innebär ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. En generell satsning på vinterväghållning innebär en ökad nytta för gångtrafikanterna under antagandet att antal olyckor minskas och framkomligheten förbättras. Nollalternativet visar att den samhällsekonomiska kostnaden för olyckor är betydligt högre än vinterväghållningskostnaderna i nuläget. Kostnads- nyttoanalysen är ett exempel på hur Stockholms stad kan lägga ett helhetsperspektiv på planering av drift och underhåll av gångtor. För att det framgångsrikt skall kunna genomföras behövs bättre förutsättningar avseende dataunderlag för uppföljning. Framförallt behövs bättre verktyg för rapportering av underhåll för att möjliggöra utvärdering av hur resurser används. System som driftportalen och synpunktsportalen bör utvecklas för att möjliggöra information gällande *var*, *när* och *hur* resurserna används. Det ställer större krav på rapportering från både entreprenörer och uppföljning från trafikkontoret. Kostnads- nyttoanalysen bidrar till en grundläggande uppfattning om hur samhället påverkas vid prioritering av vinterväghållning för gående, något som tidigare inte undersökts ur detta perspektiv.

10 Källor

Asafu-Adjaye, John. 2005. *Environmental Economics for Non-Economists: Techniques and policies for sustainable development*. 2. Uppl. New Jersey: World scientific Publishing Company

Berglund, Carl Magnus. 2008. VTI notat 55-2005. *Tema Vintermodell. Nytt och kostnader för vinterväghållning*.

Boardman, Anthony. Greenberg, David. Vining, Aidan. och Weimer, David. 2011. *Cost-Benefit Analysis, concepts and practice*. 4. uppl. New Jersey: Pearson Education

Blomqvist, Göran. 2001. *De-icing salt and the roadside environment*

Eriksson, Jenny och Sörensen, Gunilla. 2015. VTI rapport 868 *Vintervädrets betydelse för att fotgängare skadas i singelolyckor*

Gao, Chuansi och Abeysekera, John. 2004. A systems perspective of slip and fall accidents on icy and snowy surfaces *Ergonomics*, Vol. 47, No. 5, 573 – 598

Gyllensvärd, Harald. 2009. Folkhälsomyndigheten, *Falloolyckor bland äldre, en samhällsekonomisk analys och effektiva preventionsåtgärder*

Gyllencreutz, Lina. Björnstig, Johanna. Rolfsman, Ewa. Saveman, Britt-Inger. 2015.. Outdoor pedestrian fall-related injuries among Swedish senior citizens – injuries and preventive strategies *Scandinavian Journal of Caring Sciences* Vol. 29, nr 2, 225-233.

LSE Cities. 2013. *Stockholm – Green Economy Leader Report. A report by the Economics of Green Cities Programme at the London School of Economics and Political Science*

Lindvall, Jan. 2003. Linköpings Universitet Upplaga 3, sid 18-19 ”*Samhällsekonomisk lönsamhet – en introduktion i cost-benefit analys*”

Mattsson, Bengt. 2006. *Kostnads- nyttoanalys för nybörjare*. Karlstad: Räddningsverket.

Meunier, D. och Quinet, E. (2015). Value of Time Estimations in Cost Benefit Analysis: The French Experience. *Transportation Research Procedia*, 8, 62-71

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap 2015, Statistik och analys, *Skilnad i samhällsekonomiska kalkyler*

<https://www.msb.se/Upload/Kunskapsbank/Samhallskostnader/Samhällsekonomiska%20analyser.pdf> (Hämtad 2017-02-20)

Rosén, Lars. Back, Pär-Erik. Soutukorva, Åsa. Söderqvist, Tore. Brodd, Patrik och Grahn, Lars. 2008. Naturvårdsverket. Rapport 5836. *Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser Metodutveckling och exempel på tillämpning*

Pearce, David. Atkinson, Giles. Mourato, Susana. Organisation for Economic Co-operation and Development. 2006. *Cost-benefit analysis and the environment: recent developments - Executive Summary* Paris: OECD publishing

Regeringens skrivelse: 2010/11:79, *Ramverk för finanspolitiken*.

Rolfsman, Ewa. Bylund, Per-Olof. Saveman, Britt-Inger 2012. Single injury incidents among pedestrians and bicyclists in northern Sweden – Safety and preventive issues, *Safety Science Monitor*. Vol 16. Issue 1. Article 5

Lindvall, Johannes. Rothstein, Bo. 2010 *Vägar till välbstånd: sambandet mellan demokrati och marknadsekonomi*. SNS förlag

SCB. *Offentlig ekonomi 2007 - Utgifter för den offentliga sektorn: Utgifter för 150 000 kronor per invånare* http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Offentlig-ekonomi/Amnesovergripande-statistik/Arsbok-for-offentlig-ekonomi/Aktuell-Pong/160081/Behallare-for-Press/Offentlig-ekonomi-2007/ (Hämtad 2017-02-25)

SIKA. 2005. Rapport 2005:5. *Den samhällsekonomiska kalkylen – en introduktion för den nyfikne*

Stockholms stad. 2011. Teritalrapport 2, Dnr 113-1651/2011, Tjänsteutlåtande Statsledningskontoret

Stockholms stad. 2015. Miljöförvaltningen, *Medborgarenkäten Miljö och miljövanor i Stockholm*

Stockholms stad. 2016. *Gångplan – En del av framkomlighetsstrategin*. Informationsmaterial.

Stockholms stad. 2017. Bra att veta för fastighetsägare.
<http://foretag.stockholm.se/Regler-och-ansvar/Fastighetsagare/> Snö och halka.
<http://www.stockholm.se/sno> (Senast uppdaterad 16 mars 2017)

Stockholms handelskammare. 2013. Rapport 2013:3, *Stockholm attraherar arbetskraften, Västeuropas snabbast växande storstadsregion till 2030*

Sveriges Riksdag. 2014. Rapport 2014/15:RFR2. *Hållbara analyser? Om samhällsekonomiska analyser inom transportsektorn med särskild hänsyn till hållbar utveckling*

Trafikanalys. 2011 och 2012. *Den nationella resvaneundersökningen. RVU Sverige*

Trafikverket. 2016. *Samhällsekonomisk analys – förklarat på ett enklare sätt*

Trafikverket. 2016. *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0*

Trafikverket. 2013. Anna Carlsson Mats Svensson. *Fallolyckor Bland Gångtrafikanter, Slutrapport*

Trafikverket. 2015. Gångtrafiken i samhällsplaneringen. <http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/planera-for-transporter-i-samhallsplaneringen/Personresor/Gangtrafiken-i-samhallsplaneringen/>
(Hämtad:2017-05-20)

Wallman, Carl-Gustaf. 2005. Mätning av fordonshastighet och flöde vid olika väglag, VTI meddelande 953

Öberg, Gudrun och Arvidsson, Anna. 2012. VTI rapport 735, *Skadade fotgängare - Kostnad för fotgängarskador jämfört med vinterväghållningskostnader*

Bilaga A Antal olyckor uppdelat efter olyckstyp

Antal olyckor i Stockholms stad 2016 efter olyckstyp

Olyckstyp	Antal
Singel-motorfordon	200
Omkörning-motorfordon	63
Upphinnande-motorfordon	620
Avsvängande motorfordon	63
Korsande-motorfordon	127
Möte-motorfordon	24
Cykel/moped-motorfordon	259
Fotgängare-motorfordon	224
Fotgängare singel	1 347
Cykel singel	588
Moped singel	34
Fotgängare-cyklist	71
Cykel-cykel	79
Cykel-moped	9
Moped-fotgängare	6
Moped-moped	3
Fotgängare-fotgängare	8
Spårvagn	3
Rådjur/hjort	2
Övrigt	75
Djur, häst/annat tamdjur	1
Traktor/snöskoter/terränghjuling/motorredskap	6
Parkerat fordon	12
Backning/vändning/u-sväng	18
Totalt	3 842

Källa: STRADA, 2017

Bilaga B Väder, olycksvärdering och restid

Väderförhållanden okt-feb 2016-2017.

Månad	Medeltemp °C	Nederbörd mm
Okt	7,2	36
Nov	2,0	106
Dec	2,2	18
Jan	-0,3	34
Feb	0,2	18
Mars	3,3	30

Källa: SMHI.

Antal olyckor efter skadegrad och behandling, 2010-2016

Öppenvård				Sluten vård		
År	Allvarlig olycka (ISS 9-)	Måttlig olycka (ISS 4-8)	Lindrig olycka (ISS 1-3)	Allvarlig olycka (ISS 9-)	Måttlig olycka (ISS 4-8)	Lindrig olycka (ISS 1-3)
2015	2	224	256	22	139	11
2016	2	288	306	21	106	8

Källa: STRADA

Kostnadsvärdering per skadegrad för 2016

Öppenvård				Sluten vård			
	Allvarlig olycka (ISS 9-)	Måttlig olycka (ISS 4-8)	Lindrig olycka (ISS 1-3)	Allvarlig olycka (ISS 9-)	Måttlig olycka (ISS 4-8)	Lindrig olycka (ISS 1-3)	Summa
Riskvärde	1 048 296	38 236 032	30 469 338	40 775 196	45 868 214	618 600	157 015 676

Källa: IHE

Beräkningar för restidsförändring:

- Beräkning för antal timmar: Total gångsträcka: 228 000 km per dygn med gånghastighet: 5 km/h. Det ger $228\,000/5 = 45\,600$ h. Där 45 600 är "persontimmar" gång per dygn.
- Beräkning av ökad restid: Antal timmar vid 70 %: $45\,600/0,7 = 65\,143$ och antal timmar vid 80 %: $45\,600/0,8 = 57\,000$. Resultat för nuläge (70 %): $65\,143 - 45\,600 = 19\,543$ h. Vilket leder till resultat för restidsförändring: $65\,143 - 57\,000 = 8\,143$ h
- Värdering av förlorade timmar: Värdering av minskad gångtid för gångtrafikanter 191 kr per persontimme ger: $191 \cdot 19\,543 = 3\,732\,713$ kr/dygn och $191 \cdot 8143 = 1\,555\,286$ kr/dygn. Antal dygn vintermånader = 212. Det ger en total årlig kostnad för nuläge: $212 \cdot 3\,732\,713 = 791\,335\,156$ kr och en total kostnad/år för den dubbla investeringen: $212 \cdot 1\,555\,286 = 329\,720\,571$ kr

Bilaga C OLS-skattningar

Sambandet mellan synpunkter olyckor och nederbörd, nov och dec 2016

Beroendevariabel: Synpunkter

Variabel	Koefficient	Standard avvikelse	Probabilitet
Olyckor (-2)	4.17	0.41	0.00
Nederbörd (-2)	5.68	1.29	0.00
C	-9.19	6.89	0.18

Observera: -2 betyder i detta fall två dagar efter.

Antal observationer: 59, R^2 -värde: 0.73

Sambandet mellan synpunkter olyckor(kvinnor) och nederbörd, nov och dec 2016

Beroendevariabel: Synpunkter

Variabel	Koefficient	Standard avvikelse	Probabilitet
Olyckor för kvinnor (-2)	6.49	0.62	0.00
Nederbörd (-2)	5.35	1.28	0.00
C	-8.80	6.75	0.19

Observera: -2 betyder i detta fall två dagar efter.

Antal observationer: 59, R^2 -värde: 0.74

Sambandet mellan synpunkter olyckor och nederbörd

Beroendevariabel: Olyckor

Variabel	Koefficient	Standard avvikelse	Probabilitet
Nederbörd (-1)	1.61	0.35	0.00
C	3.83	1.81	0.19

Observera: -1 betyder i detta fall en dag efter.

Antal observationer: 60, R^2 -värde: 0.74

Bilaga D Väderdata

Nederbörd är angett i millimeter per dygn, där ett dygn räknas som från exempelvis 2016-10-31 06:00: till 2016-11-01 06:00. Den utvalda mätstationen är "Stockholm" Position (lat;lon) 59.3420;18.0575, Höjd 44.

Från tid	Till tid	Månad	Nederbörd mm
2014-12-02 06:00	2015-01-01 06:00	dec-14	49
2015-01-02 06:00	2015-02-01 06:00	jan-15	67,8
2015-01-30 06:00	2015-03-01 06:00	feb-15	39
2015-03-02 06:00	2015-04-01 06:00	mar-15	60,3
2015-04-01 06:00	2015-05-01 06:00	apr-15	11,9
2015-10-02 06:00	2015-11-01 06:00	okt-15	2,8
2015-11-01 06:00	2015-12-01 06:00	nov-15	64,8
2015-12-02 06:00	2016-01-01 06:00	dec-15	23,1
2016-01-02 06:00	2016-02-01 06:00	jan-16	24,6
2016-01-31 06:00	2016-03-01 06:00	feb-16	23,2
2016-03-02 06:00	2016-04-01 06:00	mar-16	14,7
2016-04-01 06:00	2016-05-01 06:00	apr-16	43
2016-10-02 06:00	2016-11-01 06:00	okt-16	35,7
2016-11-01 06:00	2016-12-01 06:00	nov-16	106,1
2016-12-02 06:00	2017-01-01 06:00	dec-16	19,2

Källa: SMHI