

# Cementstabiliserad asfalt på busshållplatser

- Utvärdering av modell för beräkning av skador



LUNDS  
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Teknik och samhälle / Trafik och väg

Examensarbete:  
Patrik Henriksson  
Johan Nilsson

© Copyright Patrik Henriksson, Johan Nilsson

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Lunds universitet  
Box 882  
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering  
Lund University  
Box 882  
SE-251 08 Helsingborg  
Sweden

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2016

## Sammanfattning

Beläggningar på busshållplatser är ett komplext ämne på grund av de unika belastningarna som sker. Cementstabiliserad asfalt används därför som beläggning på busshållplatser och man har gjort det i ca 16 år i Malmö för att kombinera de bästa egenskaperna hos cement och asfalt vilka är bärighet respektive flexibilitet. År 2014 togs en modell fram för att beräkna nedbrytningen av beläggningen på dessa busshållplatser utav två studenter vid Lunds Tekniska Högskola. Denna har nu utvärderats utifrån sex utvalda skadetyper.

Jämförelsen görs utifrån en skadeinventering av dagens situation på hållplatserna gentemot en beräkning av hur dagens situation borde se ut enligt modellen. Resultatet fokuserar på begrepp som skadegrad och residual sett till modellens ingående faktorer.

Resultatet som tagits fram har visat på både skillnader och likheter mellan inventerat och beräknat utfall. Det har visat sig att de olika skadorna som uppstår på en beläggning av cementstabiliserad asfalt kan uppstå av olika orsaker och har en unik anknytning till de ingående faktorerna.

Slutsatsen av jämförelsen visar att modellen har potential, men behöver utvecklas vidare då den har några påtagliga brister.

Nyckelord: Cementstabiliserad asfalt, skadegrad, busshållplats.

## **Abstract**

Pavements on bus stops is a complex subject because of the different forces that occur. Cement Stabilized asphalt is therefore used on the bus stops and has been so for about 16 years in Malmö to combine the best qualities of cement and asphalt which is bearing capacity and flexibility. In 2014 a formula was developed to calculate the breakdown of the pavement of bus stops by two students at Lunds Tekniska Högskola. This report has now been evaluated on the basis of six different types of damages.

The comparison is based on a damage survey of the current situation at the bus stops compared to a calculation of the current situation according to the formula. The result focuses on degree of damage and residual based on the input factors.

The results produced have revealed both similarities and differences between the survey and the calculated outcome. It has been shown that the various damages that occur on a pavement of cement stabilized asphalt can occur for various reasons and have a unique connection to the input factors.

The conclusion of the report shows that the formula has potential, but needs further development as it has some obvious defects.

Keywords: cement stabilized asphalt, degree of damage, bus stops.

## **Förord**

Detta examensarbete på 22,5 högskolepoäng har genomförts våren 2016 som den avslutande delen av vår högskoleingenjörsutbildning på Lunds Tekniska Högskola. Arbetet har utförts i samarbete med WSP i Malmö samt institutionen för teknik och samhälle, trafik och väg.

Vi vill tacka samtliga som varit till hjälp under arbetets och utbildningens gång. Ett speciellt tack riktas till vår handledare och examinator på skolan, Peter Lindelöf respektive Sven Agardh.

Vi vill även tacka WSP i Malmö och där främst vår handledare Joachim Schönström för vägledning och inspiration.

Vi vill också tacka Per Fagergren på NCC för att via samtal ha bidragit med viktiga erfarenheter och synpunkter.

## Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Syfte</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3 Studerat examensarbete</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Metod</b> .....	<b>2</b>
1.4.1 Införskaffande av teori och bakgrundsmaterial .....	2
1.4.2 Skadeinventering .....	3
1.4.3 Val av skador att studera .....	6
<b>1.5 Avgränsningar</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Teori</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1 Statistik</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2 Cementstabiliserad asfalt</b> .....	<b>7</b>
2.2.1 Utläggning .....	8
2.2.1.1 Väderförhållanden .....	9
2.2.2 Reparation .....	9
2.2.3 Miljö .....	10
2.2.4 För- och nackdelar .....	10
<b>2.3 Studerade skador</b> .....	<b>10</b>
2.3.1 Spårbildning .....	10
2.3.2 Sprickbildning .....	11
2.3.2.1 Sprickor i hjulspår .....	11
2.3.2.2 Kantsprickor .....	12
2.3.2.3 Tvärgående sprickor .....	13
2.3.2.4 Fogsprickor .....	13
2.3.3 Slaghål .....	14
<b>3 Resultat</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 Total skadebild</b> .....	<b>15</b>
3.1.1 Skadeinventering .....	15
3.1.2 Beräkning enligt formel .....	17
3.1.3 Jämförelse .....	19
<b>3.2 Spårbildning</b> .....	<b>19</b>
3.2.1 Skadeinventering .....	19
3.2.2 Beräkning enligt formel .....	20
3.2.3 Jämförelse .....	21
<b>3.3 Sprickor i hjulspår</b> .....	<b>22</b>
3.3.1 Skadeinventering .....	22
3.3.2 Beräkning enligt formel .....	23
3.3.3 Jämförelse .....	24
<b>3.4 Kantsprickor</b> .....	<b>25</b>
3.4.1 Skadeinventering .....	25

3.4.2 Beräkning enligt formel .....	25
3.4.3 Jämförelse .....	26
<b>3.5 Tvärgående sprickor .....</b>	<b>27</b>
3.5.1 Skadeinventering .....	27
3.5.2 Beräkning enligt formel .....	28
3.5.3 Jämförelse .....	29
<b>3.6 Fogsprickor.....</b>	<b>30</b>
3.6.1 Skadeinventering .....	30
3.6.2 Beräkning enligt formel .....	31
3.6.3 Jämförelse .....	32
<b>3.7 Slaghål.....</b>	<b>33</b>
3.7.1 Skadeinventering .....	33
3.7.2 Beräkning enligt formel .....	33
3.7.3 Jämförelse .....	35
<b>4 Diskussion.....</b>	<b>36</b>
4.1 Spårbildning.....	36
4.2 Sprickor i hjulspår .....	37
4.3 Kantsprickor .....	37
4.4 Tvärgående sprickor .....	38
4.5 Fogsprickor.....	38
4.6 Slaghål.....	39
<b>5 Slutsats.....</b>	<b>40</b>
5.1 Förslag till vidare studier .....	40
<b>6 Referenser .....</b>	<b>41</b>
6.1 Skriftliga .....	41
6.2 Digitala .....	41
6.3 Muntliga.....	42
<b>7 Bilagor .....</b>	<b>43</b>
7.1 Rutter för inventering .....	43
7.2 Data .....	45
7.2.1 Total skadebild.....	45
7.2.2 Spår .....	48
7.2.3 Sprickor i hjulspår.....	51
7.2.4 Kantsprickor .....	54
7.2.5 Tvärgående sprickor .....	57
7.2.6 Fogsprickor .....	60
7.2.7 Slaghål.....	63





# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Ett hållbart resande blir mer och mer viktigt för att motverka miljöproblemen på jorden och antalet resor med Skånetrafiken ökar för varje år som går. Sedan millennieskiftet har resorna med kollektivtrafiken mer än fördubblats (Länsstyrelsen, 2015). Detta ställer inte bara krav på att bussarna ska följa tidtabellen utan även på busshållplatserna som måste vara av god kvalitet.

Beläggningar på busshållplatser är ett komplext ämne på grund av de unika belastningarna som uppstår. Bussarna kör alltid i samma spår samtidigt som de stannar och accelererar på samma plats på grund av de taktila plattorna på trottoaren som vägleder synskadade till bussens dörr. När en buss bromsar och accelererar frigörs stora krafter på beläggningsen och axeltrycket från ett tungt fordon motsvarar axeltrycket från 50 000 personbilar vilket ger problem kring vilken beläggning som ska användas. Om beläggningsen är vanlig asfalt tenderar ojämnheter att uppstå, medan betong tenderar att spricka. Beläggningsens hållbarhet har stor betydelse för underhållskostnaderna och påverkar således trafikekonomin stort (Sjöblom, 1982).

I början av 2000-talet började man i bland annat Malmö använda cementstabiliserad asfalt på busshållplatser för att kombinera de bästa egenskaperna hos cement och asfalt vilka är bärighet respektive flexibilitet.

Eftersom cementstabiliserad asfalt är ett relativt nytt ämne finns det oklarheter kring vilka skador som uppstår under dess livstid och hur omfattande de är. Under 2014 gjordes ett examensarbete på Lunds tekniska högskola av två studenter på Väg och vatten där de tog fram en modell för att beräkna antalet skador som uppstår på en cementstabiliserad busshållplats med avseende på dess ålder och trafikeringen angiven i antalet bussar per dygn. Modellen byggde på en skadeinventering från Malmö stad som samma år genomförts för att kartlägga skadorna på kommunens då till antalet 114 cementstabiliserade busshållplatser. Då det nu gått två år sedan den skapades är det läge att utvärdera dess användbarhet.

## 1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att undersöka om den modell som tagits fram för beräkning av skador på cementstabiliserade busshållplatser kan beskriva verkligt utfall för aktuella skador. Utöver detta kommer eventuella samband mellan skadorna och de ingående faktorerna i modellen försöka påvisas.

### 1.3 Studerat examensarbete

För att skapa modellen för antalet skador på busshållplatser så genomfördes en regressionsanalys enligt  $D_i = C_1 * A_i + C_2 * B_i + C_3 * R_i + C_4$  där

$D_i$ = Aktuell skadegrad efter år  $i$ .

$A_i$ = Åldern i antalet år.

$B_i$  = Busstrafikering per dygn i antalet bussar.

$R_i$ = Om busshållplatsen har rännadal

$C_1, C_2, C_3$  och  $C_4$  är konstanter.

Till en början gjordes en modell utan att ta hänsyn till rännadal, men efter hand kom de på att rännadalen har stor betydelse för skadeutvecklingen och skapade därför en ny modell med rännadal som en ingående parameter.

Regressionsanalysen är gjord på data ifrån 114 skadekarteringar genomförda av Malmö stad under våren 2014. Det ställdes därmed upp 114 ekvationer för varje skada och sedan tog programmet Matlab fram värden på samtliga konstanter.

För att säkerhetsställa att modellen var användbar gjordes kontroller på residual, standardavvikelse, förklaringsgrad och normalfördelning. Dessa begrepp förklaras i kapitel 2.1.

Slutsatsen av examensarbetet var att resultatet hade blivit bättre om man tog hänsyn till fler parametrar, som exempelvis temperaturen när beläggningen lades, men att modellen fungerar för att beskriva förändringarna av aktuella skador (Bader & Shirzad, 2014).

### 1.4 Metod

För att besvara rapportens frågeställning och syfte behöver två moment genomföras; en skadekartering av dagens situation av skadorna på busshållplatserna samt en beräkning av skadegrad för år 2016 enligt modellen som ska utvärderas. Resultaten av de båda momenten jämförs sedan. Total skadegrad för respektive hållplats undersöktes också, både ur skadekarterad och uträknad synpunkt. Detta gjordes för att kunna få en indikation på busshållplatsernas tillstånd. För att kunna få en mer verklig tillståndsbedömning via total skadegrad så behöver varje skada viktas, exempelvis är slaghål sämre än spårbildning ur bärighetssynpunkt och bör kanske viktas något högre. Detta har inte gjorts då det är för omfattande att utreda viktningen.

#### 1.4.1 Införskaffande av teori och bakgrundsmaterial

För att införskaffa kunskaper kring relevant fakta har vi använt oss av en kombination av litteraturstudier och intervjuer. Litteraturstudien grundade sig på litteratur kring rapportskrivande, statistik och belägningssskador där

Svenska kommunförbundets utgåvor *Bära eller brista* samt *Topp & belägg* varit framträdande.

Då cementstabiliserad asfalt på busshållplatser är ett relativt nytt arbetsområde är skriftliga källor om metoden bristfälliga. Därför genomfördes samtal med kunniga personer i branschen, en arbetschef på NCC och beläggningsansvarig på Malmö gatukontor. Via dessa erhöles dokumentet *Densiphalthandbok* och dokumentation av tidigare skadekarteringar på Malmö kommuns busshållplatser med cementstabiliserad asfalt byggda innan modellens skapande.

För att införskaffa data kring trafikeringen på respektive busshållplats fanns tre alternativ;

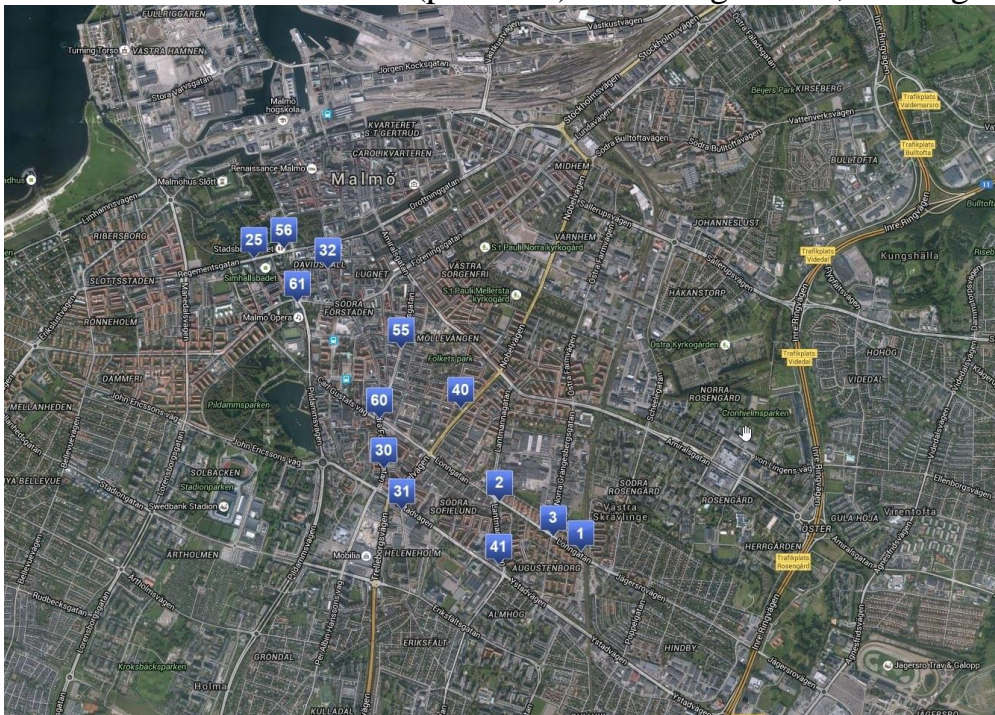
- Använda samma siffror som i studerat examensarbete.
- Erhålla siffror från en mätning i september 2015 genomförd av Skånetrafiken.
- Göra egna beräkningar utifrån tidtabeller.

Alternativ två valdes eftersom den bygger på ett verkligt resultat av en veckas mätning. Detta representerar verkligheten mer än att ta fram ett teoretiskt värde ifrån tidtabellerna eller att använda utdaterade värden från studerat examensarbete.

#### 1.4.2 Skadeinventering

Det första som genomfördes var således skadeinventeringen av de busshållplatser som modellen byggde på. Busshållplatserna är utspridda över hela kommunen och för att underlätta processen för oss, men även för framtida skadekarteringar, skapades ett ruttnät om 5 rutter anpassat för cykeltrafik samt en rutt anpassad för biltrafik som täcker busshållplatserna i Kvarnby, Oxie och Bunkeflostrand. Vardera cykelrutt är tilltänkt att vara ungefär lika omfattande i både antalet busshållplatser men även total sträcka, ca 15 km, och utgår från

samma start- och slutpunkt. Ett exempel på rutt anges i figur 1 där start och slut är vid Stadsbiblioteket (punkt 56). För övriga rutter, se bilaga 7.1.



Figur 1. Ruttexempel

Skadeinventeringarna i sig byggde på okulära besiktningar enligt handboken *Bära eller bristas* modell. Handboken används för att utvärdera busshållplatsens tillstånd utifrån tre frågor:

- Vilka typer av skador har busshållplatsen?
- Vilken utbredning har skadan?
- Vilken svårighetsgrad har skadan?

Utbredning och svårighetsgrad anges på en tregradig skala. Utbredningen graderas alltid enligt lokalt, måttligt och generellt medan svårighetsgrad ser olika ut beroende på vilken skada som studeras. Värdet på skalorna adderas sedan till ett slutgiltigt värde på skadan enligt tabell 1. För optimal bedömning av skadorna bör skadeinventeringen genomföras i olika väderförhållanden. Exempelvis så syns spårbildning lättare när det regnat, medan sprickor syns lättare i solsken.

Tabell 1. Mall för skadeinventering (Trafikverket, 2011)

Svårighetsgrad	Utbredning		
	Lokal <20%	Måttlig 20-50%	Generell >50%
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	6

Utöver detta kan det vara aktuellt att titta på kringliggande miljö (Svenska kommunförbundet, 2003). Eventuell förekomst av rännal undersöktes för att

se om dessa påverkar antalet skador. Rännralen är oftast placerad intill trottoarkanten och används för vattenavrinning. Se figur 2 för bildexempel.



Figur 2. Rännral (Bellevueallen)

Okulära besiktningar är den bästa metoden för att skadebedöma en busshållplats. Detta beror på att hållplatsen är en sidoyta till den vanliga gatan. Mätbilar som mäter gatans tillstånd kör normalt sätt inte in på sidoytan, men om de gör det så blir inte resultatet tillförlitligt då ytan är för kort (Fagergren).

Okulär skadeinventering ska vara rent objektiv då man följer *Bära eller bristas* krav på utbredning och svårighetsgrad. Problemet är att det ändå finns en viss subjektivitet inblandad då det ibland kan vara svårt att avgöra svårighetsgraden för vissa skador. Ett exempel är tvärgående sprickor där svårighetsgrad två anger att material har börjat släppa från sprickkanterna, medan svårighetsgrad tre anger att mycket material har släppt från sprickkanterna. Vad som anges som mycket kan skilja från person till person. Det kan ibland även vara svårt att avgöra vilken skada som är aktuell då vissa skador påminner om varandra. Ett exempel är figur 3 som ser ut som en krackelering, men då den är placerad i hjulspåren kan det även betraktas som sprickor i hjulspår. Dessa bedömdes som sprickor i hjulspår och liknande situationer har bedömts på samma sätt.



Figur 3. Krackelering eller sprickor i hjulspår? (Kvarnby)

### 1.4.3 Val av skador att studera

*Bära eller brista* redovisar totalt 16 skador som kan uppkomma på en väg, då samtliga av dessa inte förekommer på busshållplatser har sex skador valts ut där motiveringen grundar sig på frekvens och förklaringsgrad enligt modellen som ska utvärderas. En slutsats som drogs i den rapporten var att modellen fungerade olika bra på olika skador. Denna undersökning har därför valt några skador där modellen tros fungera bra, och några där den tros fungera dåligt. Aktuella skador som ska studeras anges nedan, med förklaringsgrad inom parantes.

- Spårdjup (0,3231)
- Sprickor i hjulspår (0,5025)
- Kantsprickor (0,5945)
- Tvärgående sprickor (0,2908)
- Fogsprickor (0,236)
- Slaghål (0,3073)

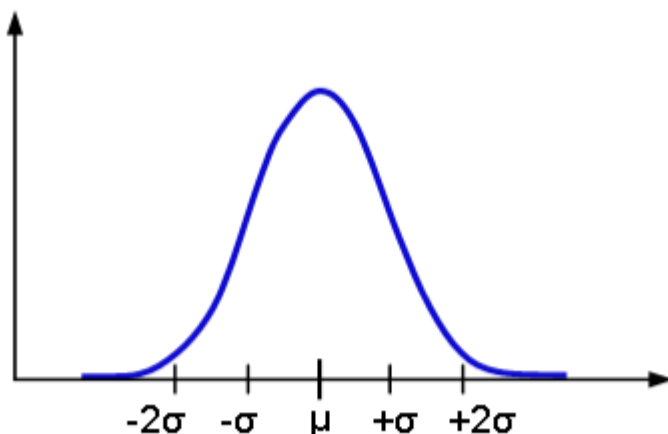
## 1.5 Avgränsningar

Undersökningen tar ingen hänsyn till busshållplatser som inte har en beläggning av cementstabiliserad asfalt eller som byggts efter modellens skapande. Busshållplatser som har blivit allt för lagade med asfalt har också tagits bort från undersökningen då de inte längre betes sig som en cementstabiliserad asfalt.

## 2 Teori

### 2.1 Statistik

Ett viktigt statistisk begrepp att titta på är standardavvikelse( $\sigma$ ), vilket är ett mått på spridningen från medelvärdet i en given population, i det här fallet på residualen. Detta används med andra ord för att sälla ut vilka busshållplatser som avviker från modellen och som därmed möjligtvis inte speglar verkligheten samt hur stor avvikelser är mätt i antal standardavvikelser (Lantz, 2013). Standardavvikelsen kan anges på normalfördelningskurvan, där man tydligt kan se spridningen kring medelvärdet( $\mu$ ). Se figur 4.



Figur 4. Normalfördelningskurva (Lantz, 2013)

Förklaringsgrad förklarar hur bra modellen för respektive skada tros fungera, medan residualen( $r$ ) är differensen mellan verklig skada enligt skadekartering och beräknad skada enligt modellen.

### 2.2 Cementstabiliserad asfalt

Cementstabiliserad asfalt är en dränerande asfalt som proportioneras med en hålrumsvolym på mellan 25 och 30 volymprocent. Därefter fylls hålrummet med en cementslamma, vilket gör att man får en tät och hård yta. Med hjälp av cementslamman uppnår man en hålrumsuppfyllelse på minst 90 % (Fagergren). Detta ger en fogfri beläggning som kombinerar asfaltens egenskaper i form av flexibilitet med betongens goda tryckhållfasthet (Asfaltskolan, 2011).

På grund av dessa egenskaper är beläggningen främst framtagen och använd för ytor som är hårt belastade av tunga fordon, vilket gör att den lämpar sig bra för just busshållplatser (Peab, 2016). Utseendet skiljer sig från vanlig asfalt, se figur 5.



Figur 5. Asfalt kontra cementstabiliserad asfalt (Hastrabau, 2007)

Vid användning utomhus använder man sig av beläggningar mellan 40-60 mm tjocka beroende på belastning och räknar inte cementstabiliserad asfalt som en bärande konstruktion, vilket ställer krav på övriga lager i överbyggnaden.

Vid nybyggnad lägger man ut beläggningen på en yta som antingen är uppbyggd av ett minst 50 mm tjockt lager asfaltgrus, AG, samt ett 60 mm tjockt bindlager med hårt bindemedel, ABB, ovanpå eller ett 130 mm tjockt lager av cementstabiliserat grus, se tabell 2 (Fagergren).

Vid förstärkning med cementstabiliserad asfalt på busshållplatser bör rännalssten samt rännstensbrunnar undvikas då de kan påverka beläggningen negativt eftersom att bussarna startar och stannar på kanten mellan beläggningen och rännalsstenen (Projektering, 2016).

Tabell 2. Typöverbyggnader

Alternativ 1	Alternativ 2
Cementstabiliserad asfalt 40-60 mm	Cementstabiliserad asfalt 40-60 mm
Bindlager 60 mm	Cementstabiliserat grus 130 mm
Asfaltgrus minst 50 mm	

De större nationella beläggningstreprenörerna har egna varumärken av cementstabiliserad asfalt vilka sägs vara likvärdiga. Detta har dock inte kontrollerats då recepten är hemliga och eventuella skillnader har därmed inte kunnat påvisas. Man kan i stort sett säga att den asfalt man lägger ut är ungefär den samma hos produkterna och den stora skillnaden ligger därmed i cementslamman man fyller asfalten med (Fagergren).

### 2.2.1 Utläggning

Vid läggning av cementstabiliserad asfalt börjar man med att lägga ut den porösa asfalten i samma tjocklek över hela arean, för att sedan komprimera den något med en lätt vält med slät stålvals, max 10 ton. Detta görs utan



vibration för att undvika att komprimera samman hålrummen i asfalten för mycket (NCC, 2005).

Därefter är man tvungen att försegla underlaget samt alla eventuella sprickor runt om för att cementen inte ska rinna bort. När detta är gjort och ytan är kontrollerad och jämn pumpar man ut cementslamman som fördelas över ytan med hjälp av gummirakor (asfaltskolan, 2011).

Detta utförande går relativt snabbt och ytan kan också tas i bruk tidigt efter utläggning (NCC, 2016).

Det är viktigt att innan och under utläggningen kontrollera sitt arbete med hjälp av rätskiva samt koordinatsystem eftersom alla fel i den dränerande asfalten framträder i förstärkt form efter att utläggningen är utförd.

Vid ideala förhållanden kan man trafikera ytan efter 2 dygn, vilket är längre tid än för vanlig asfalt, men kortare tid än för en ren betongbeläggning. Detta gör att man med denna metod hindrar den kommersiella trafiken under en begränsad period (NCC, 2005).

#### *2.2.1.1 Väderförhållanden*

Väderförhållanden vid utläggning har stor betydelse för det färdiga resultatet och man bör därför vara speciellt uppmärksam på risken för sprickbildning vid uttorkning på grund av sol, vind och temperatur samt risken för kalkutfällning vid regn. Vid mycket höga temperaturer kan det därför vara nödvändigt att utföra arbetet nattetid för att vattnet i cementen inte ska förånga för snabbt. Tvärtom ska man inte heller arbeta vid temperaturer under +5 °C då låga temperaturer försenar härdningen av cementslamman samt att det inte tål frost under första dygnet efter utläggning.

Även blåst kan verka uttorkande och bör därför undvikas. Man ska heller aldrig arbeta med cementstabiliserad asfalt i regnväder då vattnet fyller asfaltskelettet och försämrar bärigheten. Ytorna ska fortsatt skyddas mot regn under det första härdningsdygnet för att undvika att härdningstiden fördröjs samt att cementslamman kan komma att tvättas ur av vattnet.

Dessa problem kan till viss del avhjälpas genom att utföra arbetet i tält som skyddar mot väder och vind (NCC, 2005).

#### **2.2.2 Reparation**

Beroende på skadegrad, utbredning och krav på beläggningen kan ytor av cementstabiliserad asfalt repareras på olika sätt och med olika stor omfattning. Vid svåra skador över större delen av beläggningen bör man fräsa bort hela beläggningen och rengöra för att sedan lägga ut en ny enligt beskrivning i kapitel 2.2.1.

Då skadorna är begränsade till mindre områden kan man däremot fräsa och rengöra skadad yta och använda sig av en kall dränerande asfalt som sedan fylls med en cementslamma (NCC, 2005).

Dessa åtgärder verkar permanent och ger ytan dess ursprungliga egenskaper, men det är relativt vanligt att man vid skador på beläggningen på busshållplatser utför mindre lagningar utav asfalt. Dessa lagningar kan däremot bara ses som temporära lösningar och kommer att kunna ge problem igen längre fram om inte hela beläggningen byts ut. Det beror till stor del på att asfalt och cementstabiliserad asfalt har olika egenskaper och beter sig annorlunda vid belastningar.

Vid en permanent reparation tar man därför alltid bort material ner till bärlagret. Om bärlagerytan där är välkonsoliderad och utan tydliga spår behöver den inte bytas ut (Fagergren).

### 2.2.3 Miljö

Då cementstabiliserad asfalt i normala fall inte är armerat och består enbart av naturmaterial kan hela beläggningen återvinnas eller återanvändas som ballast. Man räknar med att beläggningar av cementstabiliserad asfalt generellt sett har en längre livslängd än de av asfalt eller betong. Detta medför att man på sikt får en lägre miljöpåverkan från beläggningsarbeten (Schonskrift, 2006).

### 2.2.4 För- och nackdelar

Sammanfattningsvis har cementstabiliserad asfalt följande för- och nackdelar:

- + Hög slitstyrka och bärighet
- + Motståndskraftig mot spårkörning
- + Slät, jämn, fognfri och vattentät
- + Motståndskraftig mot temperaturförändringar
- + Snabb att installera och ta i bruk jämfört med betong
- + Billigare än betong

- Utläggningen är fysiskt krävande
  - Väderkänsligt
  - Initialt dyrare än asfalt
- (NCC, 2016)

## 2.3 Studerade skador

### 2.3.1 Spårbildning

Spårbildning är en oundviklig skada men dess orsaker varierar och kan bero på både bärighetsberoende deformation och plastisk deformation. Skillnaden mellan dessa begrepp är att den bärighetsberoende uppstår i konstruktionens obundna lager medan den plastiska uppstår i konstruktionens bundna lager. Beroende på vilken deformation som är aktuell ser spåren annorlunda ut, bärighetsberoende spår är oftast bredare och har en flackare profil gentemot

plastiska spår. Gemensamt är dock att de alltid förekommer med en spårvidd på 185-200 cm, det vill säga avståndet mellan hjulen på tunga fordon.

Beroende på spårbildningens orsaker används olika åtgärder, vanligen behöver någon form av förstärkning genomföras alternativt avlägsna deformationsbenägna lager.

Bedömning av svårighetsgrad sker enligt tabell 3 och typexempel på spårbildning syns i figur 6.

Tabell 3. Bedömning spårbildning

Svårighetsgrad	Spårdjup
1	<10 mm
2	10 - 20 mm
3	>20 mm



Figur 6. Spårbildning (Kvarnby)

### 2.3.2 Sprickbildning

Det finns flertalet olika varianter av sprickor i beläggningen, gemensamt för samtliga är att de inte stör komforten för vägens brukare nämnvärt, vilket exempelvis spårbildning kan göra. Däremot har sprickor desto större inverkan på vägens bärighet. En vägs största fiende är vatten, och en spricka i beläggningen ger vatten en stor möjlighet att strömma ned i konstruktionen. På vintern fryser vattnet vilket via frostsprängning ger ännu mer sprickor i beläggningen (Wågberg, 2003).

#### 2.3.2.1 Sprickor i hjulspår

Sprickor i hjulspår är som namnet antyder sprickor i spåren, och kan uppträda både som tvärgående och som längsgående. Dessa ska endast uppstå när beläggningens dimensioneringsperiod har gått ut, uppstår sprickorna innan dess beror det på att konstruktionen är underdimensionerad för tilltänkt trafik. Vanliga åtgärder är vanligtvis ombyggnad. Bedömning av svårighetsgrad sker enligt tabell 4 och typexempel på sprickor i hjulspår syns i figur 7 (Wågberg, 2003).

Tabell 4. Bedömning sprickor i hjulspår

Svårighetsgrad	Sprickor i hjulspår
1	Enskilda slutna sprickor utan materialförlust
2	Öppna sprickor med liten materialförlust
3	Avsevärt öppnade sprickor med materialförlust



Figur 7. Sprickor i hjulspår (Dockan)

### 2.3.2.2 Kantsprickor

Kantsprickor är längsgående sprickor som uppstår i beläggnings ytterkant. Dessa uppstår oftast på grund av att konstruktionen är svagare i ytterkanterna, dålig dränering eller att tung trafik tvingas ut i kanten. Dessa sprickor tenderar att bli relativt breda vilket möjliggör att stora mängder vatten tränger ned i konstruktionen. Det är därför viktigt att fort täta sprickorna. Bedömning av svårighetsgrad sker enligt tabell 5 och typexempel på kantsprickor syns i figur 8 (Wågberg, 2003).

Tabell 5. Bedömning kantsprickor

Svårighetsgrad	Kantsprickor
1	<5 mm breda. Inga sidosprickor eller materialförlust
2	5-10 mm breda. Viss materialförlust
3	>10 mm breda. Materialförlust, eventuella sidosprickor.



Figur 8. Kantspricka (Lorensborg)

### 2.3.2.3 Tvärgående sprickor

Dessa sprickor uppträder på tvären med regelbundet intervall över hela vägavsnittet. Tvärgående sprickor är inte belastningsrelaterade men belastningar från tung trafik kan försvåra sprickorna.

Orsakerna till tvärgående sprickor är framför allt krympspänningar. Dessa uppstår bland annat på grund av hastiga temperaturväxlingar under vinterhalvåret. Likt övriga sprickor åtgärdas de genom att tätas. Bedömning av svårighetsgrad sker enligt tabell 6 och typexempel på tvärgående sprickor syns i figur 9 (Wågberg, 2003).

Tabell 6. Bedömning tvärgående sprickor

Svårighetsgrad	Tvärgående sprickor
1	<5 mm breda. Alternativt tätade sprickor
2	5-10 mm breda. Materialförlust i kanterna.
3	>10 mm breda. Stor materialförlust. Tunna parallella sprickor.



Figur 9. Tvärgående spricka (Pauli kyrka)

### 2.3.2.4 Fogsprickor

Fogsprickor är längsgående sprickor som uppstår i gränslandet mellan två beläggningsslag, i det här fallet asfalt och cementstabiliserad asfalt. Skarven är ett område som är särskilt benäget att spricka, framför allt om den är dåligt utförd. Ett exempel på en dåligt utförd skarv är om det finns en höjdskillnad mellan belägningarna. Likt övriga sprickor åtgärdas de genom att tätas. Bedömning av svårighetsgrad sker enligt tabell 7 och typexempel på fogsprickor syns i figur 10 (Wågberg, 2003).

Tabell 7. Bedömning fogsprickor

Svårighetsgrad	Fogsprickor
1	<5 mm breda. Inga sidosprickor eller materialförlust
2	5-10 mm breda. Viss materialförlust
3	>10 mm breda. Materialförlust, eventuella sidosprickor.



Figur 10. Fogspricka (Djäknegatan)

### 2.3.3 Slaghål

Slaghål i beläggningen är den slutgiltiga konsekvensen av andra skador. Dessa lagas vanligen med någon form av massa. Bedömning av svårighetsgrad sker enligt tabell 8 och typexempel på slaghål syns i figur 11 (Wågberg, 2003).

Tabell 8. Bedömning slaghål

Svårighetsgrad	Slaghål
1	<10 cm Ø
2	10-20 cm Ø
3	>20 cm Ø



Figur 11. Slaghål (Erikslust)

### 3 Resultat

Resultatet i form av skadeinventering och beräkningar har delats upp i sju delkapitel med fokus på total skadebild samt ingående om varje studerad skada. Då 97 hållplatser har studerats blir det svårt att redovisa samtliga enskilda hållplatsers resultat, därför kommer istället varje delkapitel innehålla tabeller på de 5 bästa respektive sämsta hållplatserna för respektive skada. I de fall där det finns fler än fem hållplatser med samma skada kommer istället fem av dessa slumpas fram alternativt inte presenteras. Samtliga hållplatser presenteras istället som bilagor. I diagrammen kommer däremot samtliga hållplatser presenteras som punkter.

Varje delkapitel avslutas med en jämförelse mellan skadeinventerad och beräknad skadebild med fokus på residual, vilket är differensen mellan inventerad och beräknad skada. För komplett indata och resultat, se bilaga 7.2. För att undersöka residualens spridning har vi beräknat standardavvikelsen för de enskilda skadorna och undersökt inom vilka intervall de olika hållplatserna ligger för att se hur många som sticker ut med en större residual, och därmed ett större fel i modellen gentemot verkligheten (Wågberg, 2000).

#### 3.1 Total skadebild

##### 3.1.1 Skadeinventering

Efter genomförd skadekartering har samtliga skador för respektive hållplats adderats för att få en total skadebild. Se tabell 9 för de 5 med störst sammanlagd skadegrad och de 5 med lägst total skadegrad.

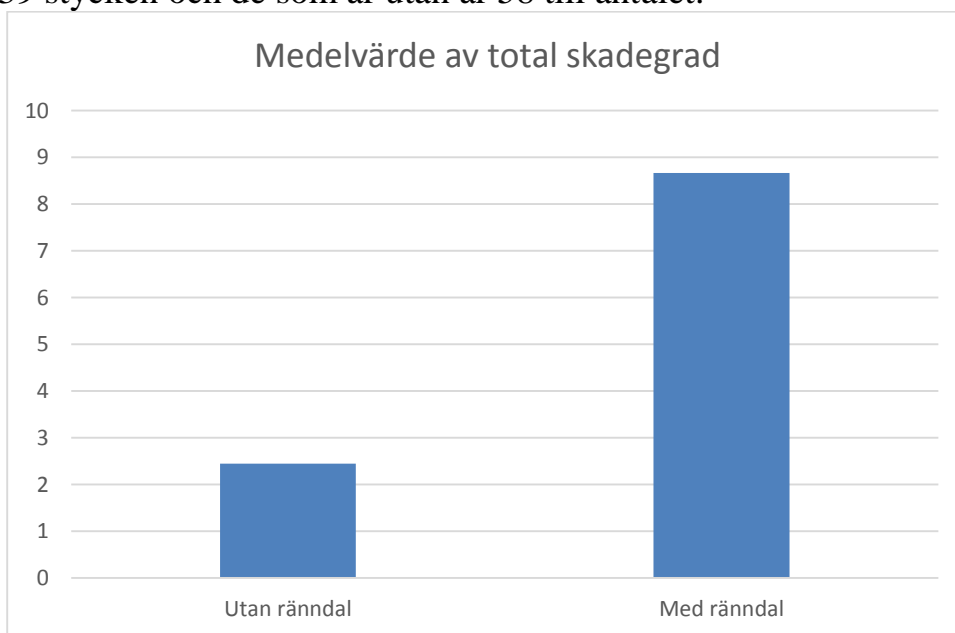
Tabell 9. Total inventerad skada

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Skadegrad
Djäknegatan D	7	163	Ja	20
Per Albins hem B	12	108	Ja	20
Södertorp A	8	131	Ja	15
Gamlegård A	4	78	Nej	12
Östervärn B	9	287	Ja	12
Anna Lindhs plats B	4	707	Nej	0
Davidshall B	5	607	Nej	0
Professorsgatan A	6	150	Nej	0
Sofielund D	5	347	Nej	0
Jägersro Villastad A	8	144	Ja	0

Ur tabell 9 går det inte att utläsa något direkt samband. Ett exempel är Gamlegård A som utifrån förutsättningarna, med låg ålder och trafikbelastning och utan rännidal, bör ha låg total skadegrad men istället placerar den sig i

topp. Detta kan jämföras med Anna Lindhs plats B som är lika gammal, också saknar rännal men har 9 gånger så stor trafikbelastning. Trots detta har inga skador noterats. Om Gamlegård A och Jägersro Villastad A exkluderas från tabellen kan man se att förekomsten av rännal på busshållplatserna har stor betydelse för den totala skadegraden.

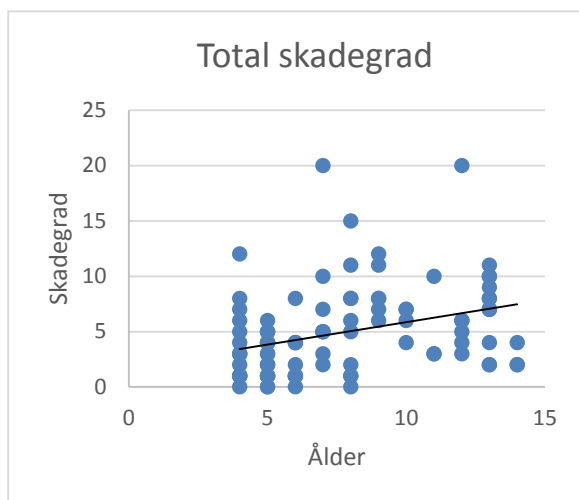
En jämförelse har gjorts mellan samtliga busshållplatser för att se medelvärdet på den totala skadegraden hos busshållplatser med respektive utan rännal. Ur denna jämförelse kan man tydligt se att busshållplatserna med rännal har större total skadegrad, se figur 12. Antalet busshållplatser som har rännal är 39 stycken och de som är utan är 58 till antalet.



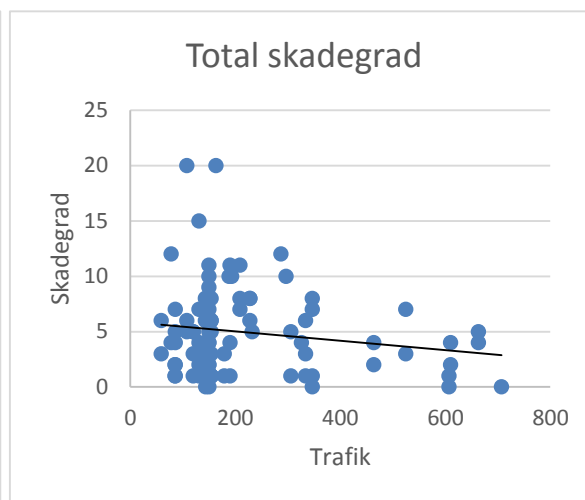
Figur 12. Medelvärde på inventerad total skadegrad

Slutligen har sambandet mellan totala skador per hållplats jämförts med ålder respektive trafikbelastning. Undersökningens trendlinjer visar att den totala skadegraden ökar med åldern, men minskar med ökad trafikbelastning. Då trendlinjerna har relativt låg lutning är det svårt att se några tydliga samband. Se figur 13 och 14.





Figur 13. Total inventerad skadegrad, ålder



Figur 14. Total inventerad skadegrad, trafik

### 3.1.2 Beräkning enligt formel

Efter genomförd beräkning har samtliga skador för respektive hållplats adderats för att få en total skadebild. Se tabell 10 för de 5 med störst sammanlagd skadegrad och de 5 med lägst total skadegrad.

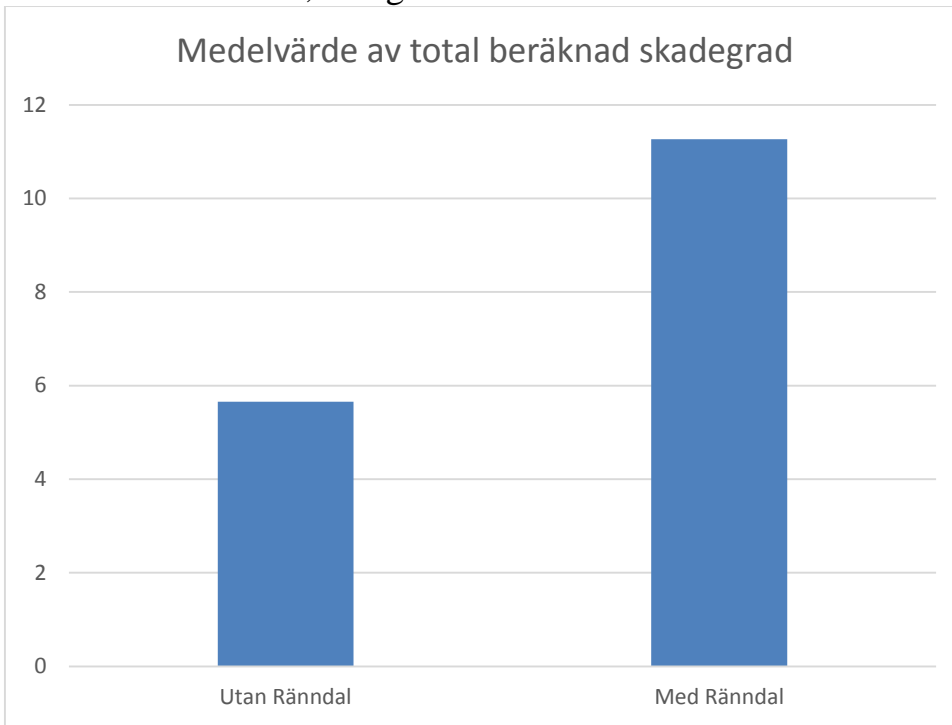
Tabell 10. Beräknad total skadegrad

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännald	Skadegrad
Dalaplan B	6	610	Ja	<b>13,5888</b>
Persborg Station B	13	347	Ja	<b>13,2892</b>
Sofielund C	10	347	Ja	<b>12,5497</b>
S:T Pauli Kyrka A	13	209	Ja	<b>12,2266</b>
S:T Pauli Kyrka B	13	209	Ja	<b>12,2266</b>
Kvarnby B	5	86	Nej	<b>4,1474</b>
Lönngården A	5	86	Nej	<b>4,1474</b>
Örtagården A	5	86	Nej	<b>4,1474</b>
Katrinelund C	5	85	Nej	<b>4,1397</b>
Gamlegård A	4	78	Nej	<b>3,8393</b>

Ur tabell 10 går det att se några tydliga samband, exempelvis att de hållplatser med lägst total skadegrad är unga, har låg belastning och saknar rännald. Vidare kan man se att hållplatserna med högst total skadegrad har rännald och relativt stor belastning. För total skadebild ser modellen ut att fungera bra,

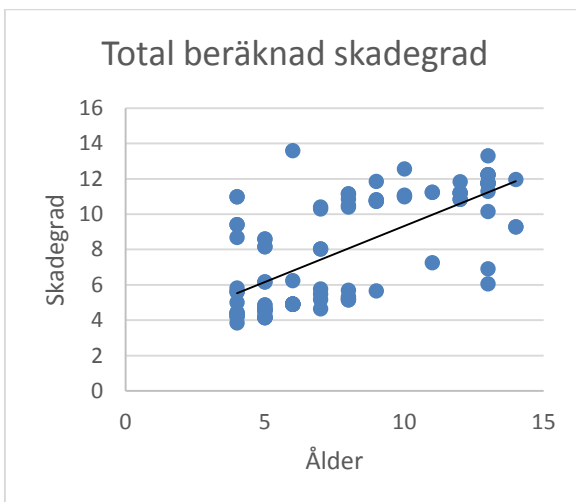
men om man går ner på djupet och analyserar vardera ingående formel enskilt noterar man tydliga brister.

Skadeinventeringens resultat visade tydligt att förekomsten av rännal genererade en större total skadegrad, detta stämmer bra överens även med det beräknade resultatet, se figur 15.

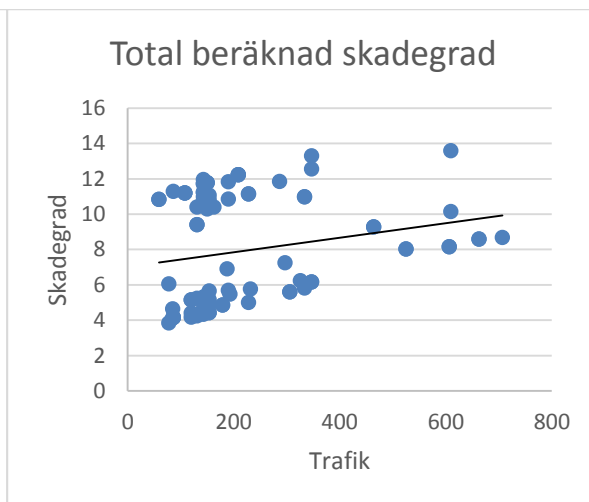


Figur 15. Medelvärde total skadegrad enligt formel

Slutligen har sambandet mellan totala skador per hållplats jämförts med ålder respektive trafikbelastning. Undersökningens trendlinjer visar att den totala skadegraden ökar med åldern betydligt mer än vad den ökar med belastningen, se figur 16 och 17.



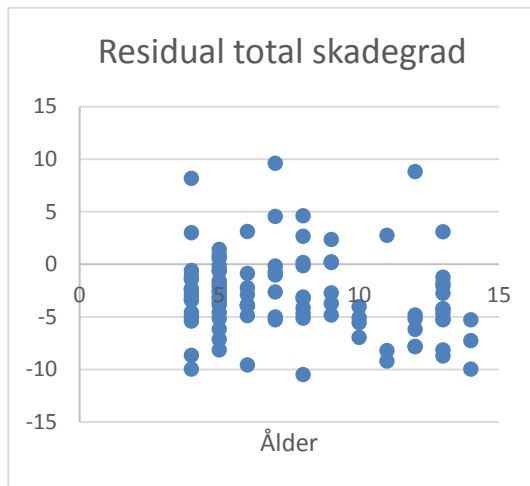
Figur 16. Total beräknad skadegrad, ålder.



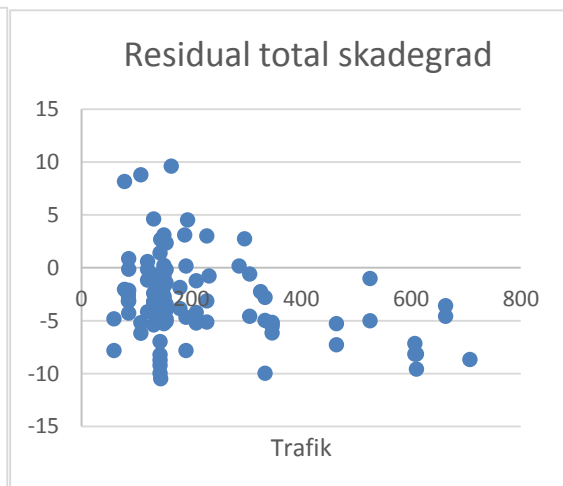
Figur 17. Total beräknad skadegrad, trafik.

### 3.1.3 Jämförelse

Residualanalysen med hänsyn till ålder och trafikbelastning visar att det finns en stor differens mellan inventerad och beräknad total skada där residualen varierar från allt mellan -10 till 10. Generellt överdriver beräkningen skadesituationen vilket ger en negativ residual, se figur 18 och 19.



Figur 18. Residual, ålder



Figur 19. Residual, trafik

Värt att notera är att formeln inte kan ge 0 i skada eftersom man alltid har en konstant framför åldern och belastningen. Så länge dessa inte är 0 får man således alltid ett värde på skadan. Vid inventering är det dock möjligt att få 0 på en skada då de inte alltid existerar.

## 3.2 Spårbildning

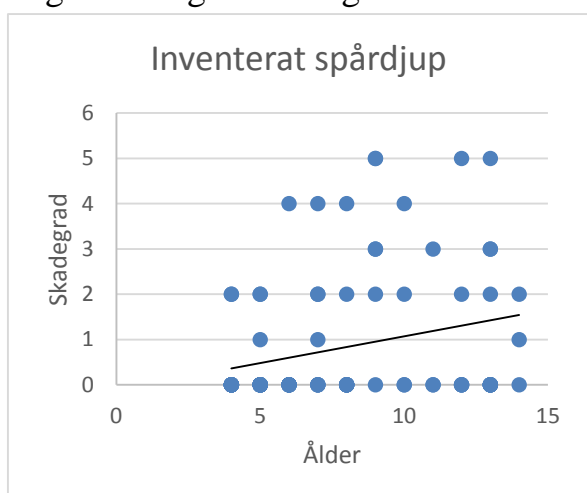
### 3.2.1 Skadeinventering

Resultatet av skadeinventeringen visar att förekomsten av rännal inte har någon inverkan på skadegraden för spårbildning. Ålder verkar heller inte påverka till så stor grad då hållplatser med hög ålder finns representerade bland hållplatserna utan någon spårbildning. Bland de hållplatser med högst respektive lägst skadegrad kan man se att samtliga har en i sammanhanget låg belastning. Se tabell 11.

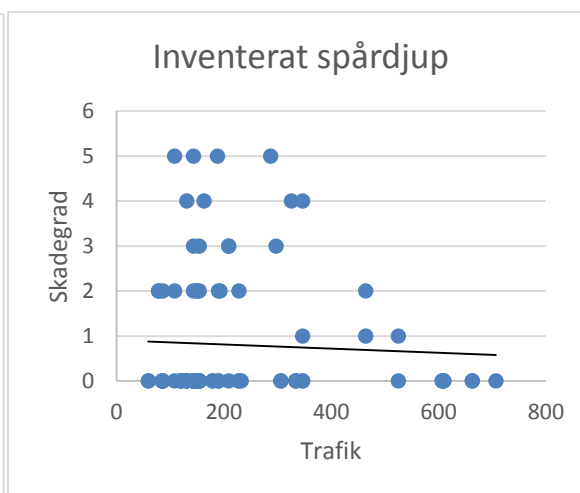
Tabell 11. Inventerad spårbildning

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännadal	Skadegrad
Lorensborg D	9	143	Ja	5
Per Albins hem B	12	108	Ja	5
Värnhem C	13	188	Nej	5
Östervärn B	9	287	Ja	5
Djäknegatan D	7	163	Ja	4
Velandergatan B	12	108	Ja	0
Videdalstorg B	12	190	Ja	0
Vilebovägen A	8	120	Nej	0
Västanväg B	7	232	Nej	0
Örtagården A	5	86	Nej	0

Om resultatet bryts ned till skadegrad i relation till ålder respektive belastning ser man att åldern inte verkar påverka skadegraden, men att låg trafik ger högre skadegrad. Se figur 20 och 21.



Figur 20. Inventerat spår djup, ålder



Figur 21. Inventerat spår djup, trafik

### 3.2.2 Beräkning enligt formel

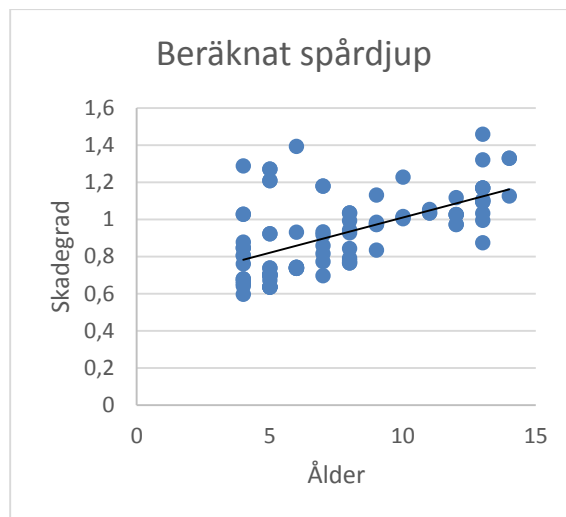
Formeln som används för beräkningen är  $D_i = 0,0309 * A_i + 0,0011 * B_i + 0,1504 * R_i + 0,3860$

Beräkningarna enligt tabell 12 visar tydliga samband och det är att hög belastning och ålder ger en större skadegrad. Värt att notera är att differensen mellan högst respektive lägst skadegrad enbart är drygt 0,8. Se tabell 12.

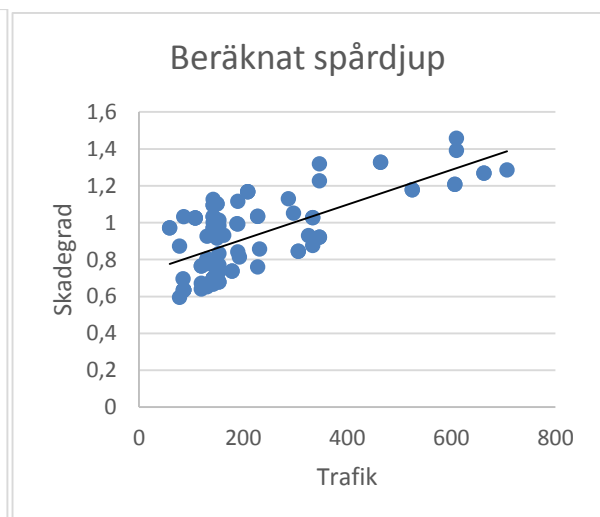
Tabell 12. Beräknad spårbildning

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Skadegrad
Södervärn K	13	610	Nej	1,4587
Dalaplan B	6	610	Ja	1,3928
Lindängstigen A	14	464	Nej	1,329
Lindängstigen B	14	464	Nej	1,329
Persborg Station B	13	347	Ja	1,3198
Lönngården A	5	86	Nej	0,6351
Örtagården A	5	86	Nej	0,6351
Örtagården B	5	86	Nej	0,6351
Katrinelund C	5	85	Nej	0,634
Gamlegård A	4	78	Nej	0,5954

Om beräknat resultat bryts ned till skadegrad i relation till ålder respektive belastning syns det tydliga mönstret att spår djupet ökar med åldern och belastningen, se figur 22 och 23.



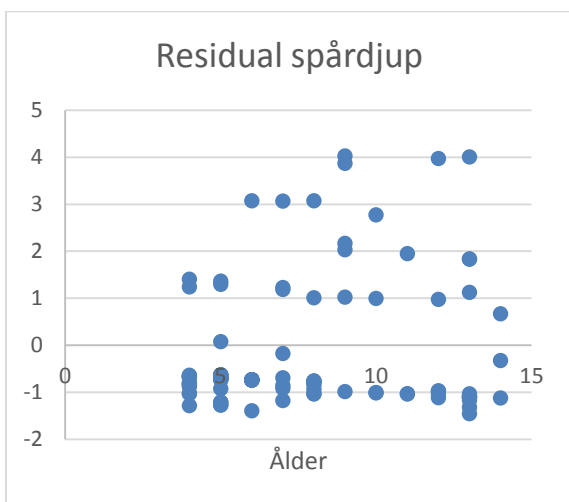
Figur 22. Beräknat spår djup, ålder



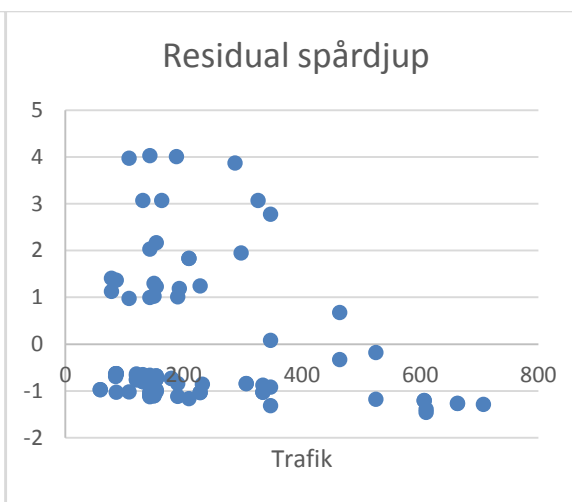
Figur 23. Beräknat spår djup, trafik

### 3.2.3 Jämförelse

Residualen mellan inventerat och beräknat spår djup är stor både ur ålder och belastning som synpunkt. Det går inte att urskilja något mönster utan residualen ser ut att uppstå slumpmässigt, se figur 24 och 25. Enligt tabell 11 och 12 ger inventerat och beräknat resultat olika svar på vilka hållplatser som drabbats av djupast spår.



Figur 24 Residual spårdjup, ålder



Figur 25. Residual spårdjup, trafik

Residualen för spårdjup har enligt tabell 13 inga större avvikelser.

Tabell 13. Standardavvikelse för residual på spårdjup

Standardavvikelse	Antal hållplatser inom intervallen	Andel hållplatser inom intervallet
$<3\sigma$	97	100%
$<2\sigma$	90	93%
$<\sigma$	83	86%

### 3.3 Sprickor i hjulspår

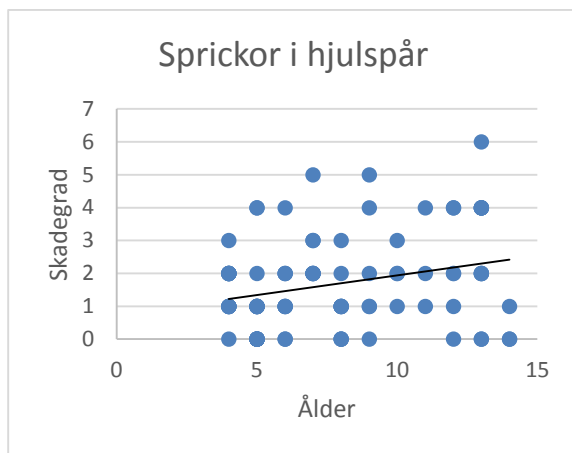
#### 3.3.1 Skadeinventering

Inventeringen av sprickor i hjulspår visade att det inte finns några samband mellan skadegrad gentemot ålder, trafikbelastning och förekomst av rännal. Se tabell 14 för de 5 med högst respektive lägst skadegrad.

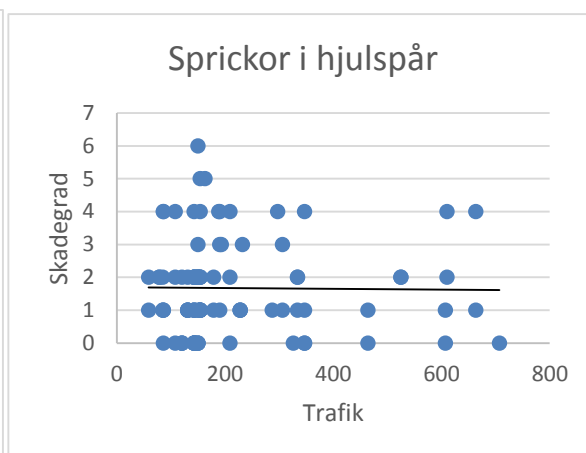
Tabell 14. Inventerad skadegrad sprickor i hjulspår.

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännal	Skadegrad
Hermodsdal B	13	150	Ja	6
Aq-va-kul B (Malmö Simhallsbadet)	9	154	Nej	5
Djäknegatan D	7	163	Ja	5
Värnhem C	13	188	Nej	4
Örtagården A	5	86	Nej	4
Anna Lindhs plats B	4	707	Nej	0
Davidshall B	5	607	Nej	0
Fågelbacken B	9	150	Ja	0
Jägersro Villastad A	8	144	Ja	0
Kungsörnsgratan B	13	143	Ja	0

Om resultatet bryts ned till skadegrad i relation till ålder och trafikbelastning syns inga samband enligt figur 26 och 27.



Figur 26 Inventerade sprickor i hjulspår, ålder



Figur 27. Inventerade sprickor i hjulspår, belastning

### 3.3.2 Beräkning enligt formel

Formeln som används för beräkningen är  $D_i = 0,1158 * A_i + 0,0023 * B_i + 0,9537 * R_i - 0,4863$

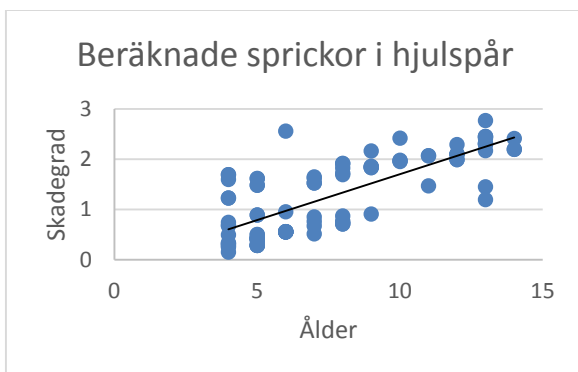
Resultatet visar att hållplatserna som är unga, har låg belastning och saknar rännal har lägst skadegrad. Samtidigt så ser man att hållplatserna med störst skadegrad i sammanhanget har en relativt låg skadegrad trots hög ålder och belastning samt förekomst av rännal. Se tabell 15.

Tabell 15. Beräknad sprickor i hjulspår

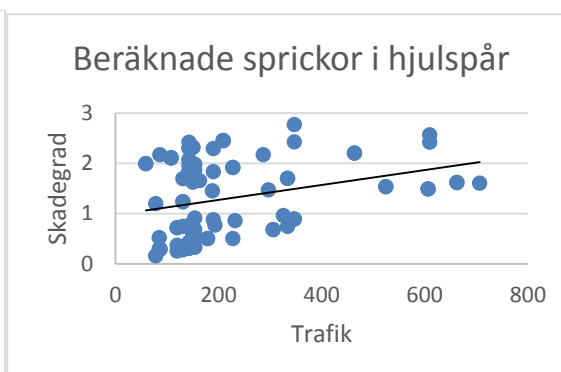
Hållplats	Ålder	Belastning	Rännal	Skadegrad
Persborg Station B	13	347	Ja	<b>2,7709</b>
Dalaplan B	6	610	Ja	<b>2,5652</b>
Disponentgatan A	13	209	Ja	<b>2,4535</b>
S:T Pauli Kyrka A	13	209	Ja	<b>2,4535</b>
S:T Pauli Kyrka B	13	209	Ja	<b>2,4535</b>
Örtagården B	5	86	Nej	<b>0,2905</b>
Katrinelund C	5	85	Nej	<b>0,2882</b>
Borgmästaregården B	4	131	Nej	<b>0,2782</b>
Oxie Vårdhemmet B	4	120	Nej	<b>0,2529</b>
Gamlegård A	4	78	Nej	<b>0,1563</b>

Om resultatet bryts ned till skadegrad med hänsyn till ålder och belastning ser man tydligt att åldern har störst betydelse för utvecklingen av sprickor i

hjulspår, vilket kan förklaras av konstanten för ålder i formeln. Se figur 28 och 29.



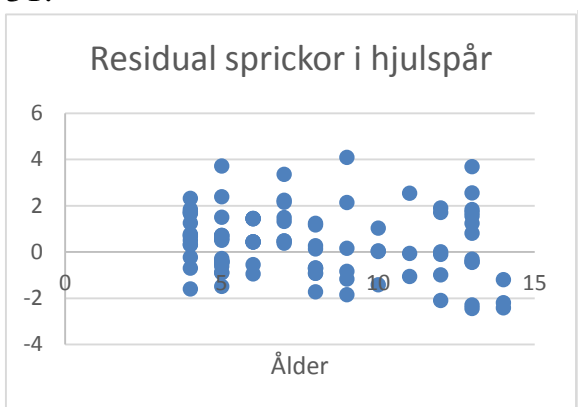
Figur 28. Beräknade sprickor i hjulspår, ålder



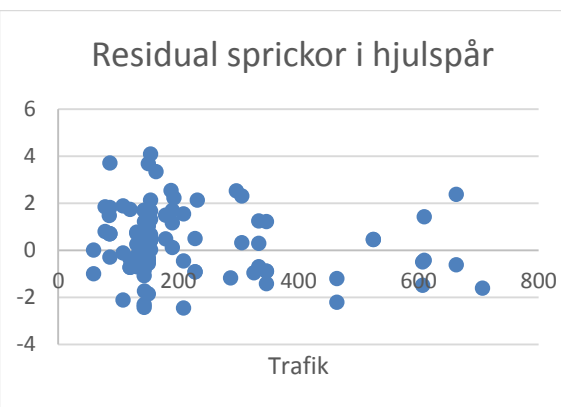
Figur 29. Beräknade sprickor i hjulspår, belastning

### 3.3.3 Jämförelse

Residualanalysen visar att det finns en stor differens mellan beräknad och inventerad skada, både för ålder och belastning. Det finns inget tydligt samband för residualen utan den ser ut att vara slumpmässig. Se figur 30 och 31.



Figur 30. Residual sprickor i hjulspår, ålder



Figur 31. Residual sprickor i hjulspår, belastning

Enligt tidigare tabeller kan man se att resultatet för de 5 bästa respektive sämsta skiljer sig åt för inventerat och beräknat resultat.

Residualen för sprickor i hjulspår har enligt tabell 16 inga stora avvikelser, men 37 % av hållplatserna avviker med mer än en standardavvikelse.

Tabell 16. Standardavvikelse för residual på sprickor i hjulspår

Standardavvikelse	Antal hållplatser inom intervallen	Andel hållplatser inom intervallet
$<3\sigma$	97	100%
$<2\sigma$	93	96%
$<\sigma$	61	63%



### 3.4 Kantsprickor

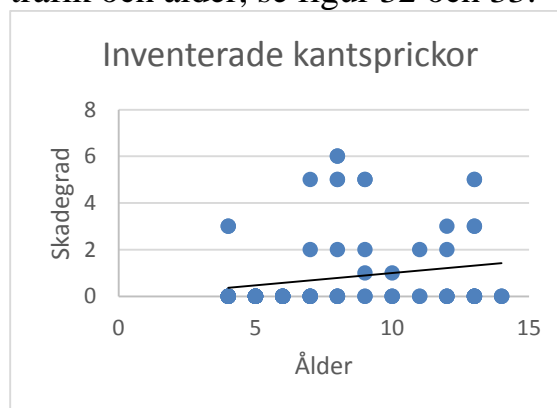
#### 3.4.1 Skadeinventering

Skadeinventeringen gav att enbart 21 av 97 hållplatser hade kantsprickor, därför visar tabell 17 enbart de 5 som hade högst skadegrad. Sambandet som går att urskilja är att rännaldalen har stor inverkan på skadegraden.

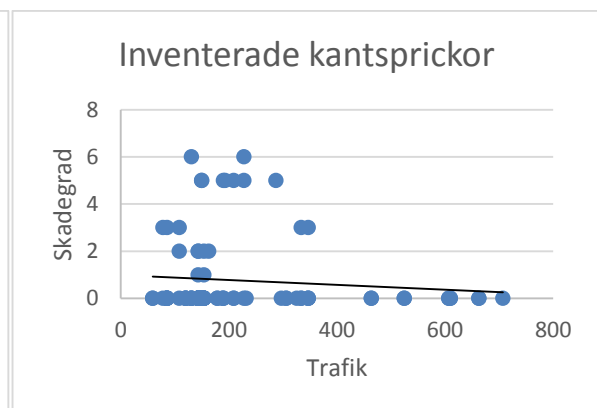
Tabell 17. Inventerade kantsprickor

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännaldal	Skadegrad
Bellevueallén A	8	228	Ja	6
Södertorp A	8	131	Ja	6
Bellevueallén B	8	228	Ja	5
Eriksfält D	13	150	Ja	5
Fågelbacken B	9	150	Ja	5

På grund av att många hållplatser inte hade några kantsprickor får således diagrammen för skadegraden i relation till ålder och trafik ett annorlunda utseende och man kan få intrycket av att kantsprickorna minskar med ökad trafik och ålder, se figur 32 och 33.



Figur 32. Inventerade kantsprickor, ålder



Figur 33. Inventerade kantsprickor, belastning

#### 3.4.2 Beräkning enligt formel

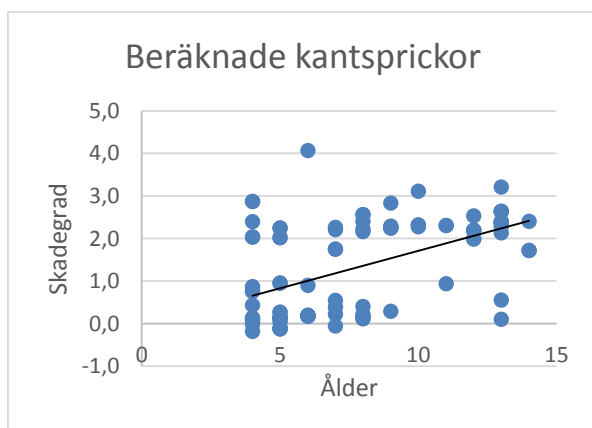
Formeln som används för beräkningen är  $D_i = 0,0316 * A_i + 0,0041 * B_i + 1,1996 * R_i - 0,622$

Resultatet visar en felaktig bild av verkligheten i form av negativa värden på skadegrad för vissa hållplatser. Ju lägre trafik och ålder en hållplats har, desto större är sannolikheten att få ett felaktigt värde. Däremot går det att se att rännaldalen har stor inverkan på skadegraden för kantsprickor. Se tabell 18.

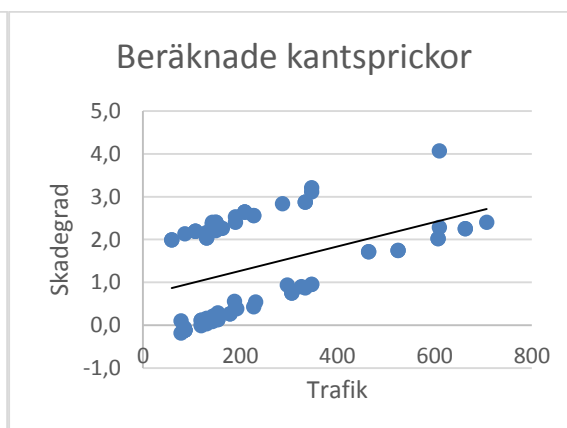
Tabell 18. Beräknade kantsprickor

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännadal	Skadegrad
Dalaplan B	6	610	Ja	4,0682
Persborg Station B	13	347	Ja	3,2111
Sofielund C	10	347	Ja	3,1163
Rosengård centrum A	4	334	Ja	2,8734
Rosengård centrum B	4	334	Ja	2,8734
Lönngården A	5	86	Nej	-0,1114
Örtagården A	5	86	Nej	-0,1114
Örtagården B	5	86	Nej	-0,1114
Katrinelund C	5	85	Nej	-0,1155
Gamlegård A	4	78	Nej	-0,1758

Trots att skadegraden i vissa fall är negativ kan man urskilja mönster i skadegraden i relation till trafiken där skadegraden tydligt blir högre med ökad belastning. Det finns däremot inget tydligt mönster mellan skadegraden i relation till åldern. Se figur 33 och 34.



Figur 33. Beräknade kantsprickor, ålder

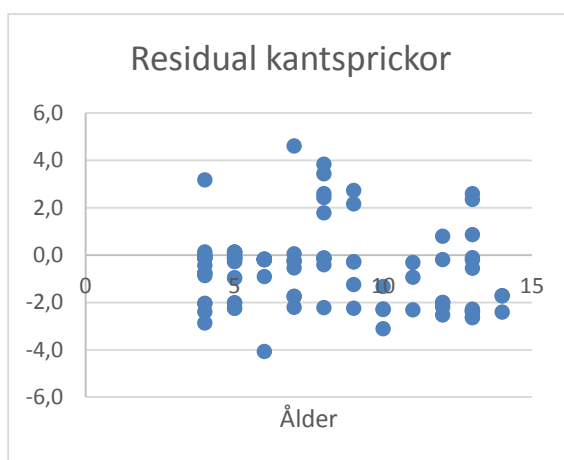


Figur 34. Beräknade kantsprickor, belastning

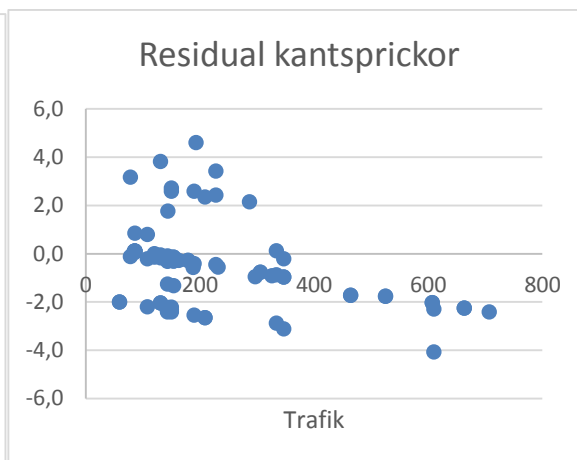
### 3.4.3 Jämförelse

Residualen mellan inventerad och beräknad skadegrad för kantsprickor visar på att formeln överdriver skadegraden då residualen i majoriteten av fallen är negativ. För åldern går inget tydligt mönster att urskiljas. För trafikbelastningen kan man däremot tydligt se att residualen minskar med ökad belastning. Detta tyder på att konstanten framför  $B_i$  i formeln är för stor. Se figur 35 och 36.

Enligt tabell 17 och 18 ser man att inventeringen och beräkningen har gett olika resultatet i avseende kring vilka hållplatser som har störst skadegrad för kantsprickor.



Figur 35. Residual kantsprickor, ålder



Figur 36. Residual kantsprickor, belastning

Residualen för kantsprickor har enligt tabell 19 inga stora avvikelser, men 43 % av hållplatserna avviker mer än en standardavvikelse.

Tabell 19. Standardavvikelse för residual på kantsprickor

Standardavvikelse	Antal hållplatser inom intervallen	Andel hållplatser inom intervallet
$<3\sigma$	97	100%
$<2\sigma$	93	96%
$<\sigma$	55	57%

### 3.5 Tvärgående sprickor

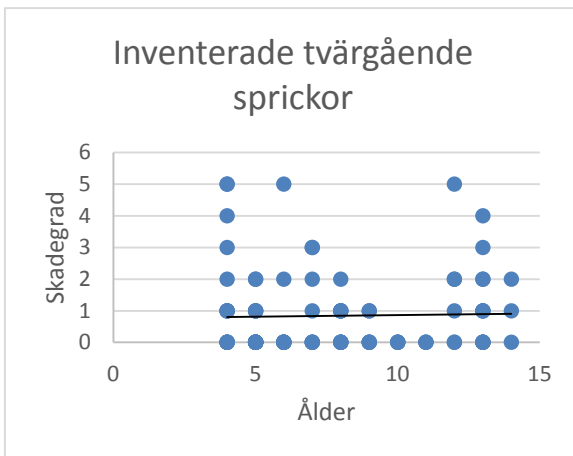
#### 3.5.1 Skadeinventering

Inventeringen av tvärgående sprickor visar inga tydliga samband vad gäller vare sig ålder, belastning eller förekomst av rännal gentemot skadegraden. Se tabell 20 för de 5 hållplatser med högst respektive lägst skadegrad.

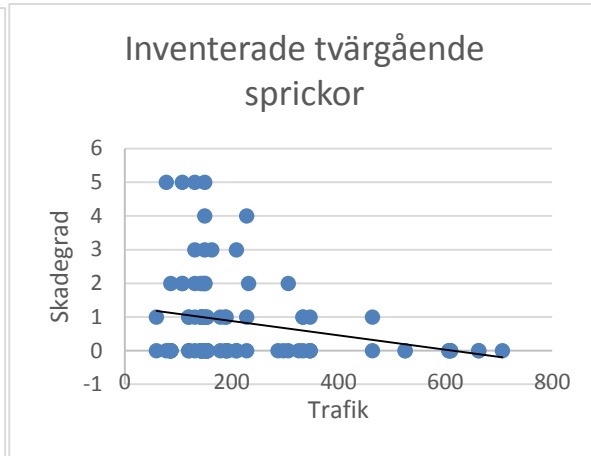
Tabell 20. Inventerade tvärgående sprickor

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännal	Skadegrad
Bunkeflostrand Ängslätt B	4	131	Ja	5
Gamlegård A	4	78	Nej	5
Nydala B	6	150	Nej	5
Per Albins hem B	12	108	Ja	5
Bellevuegården A	4	228	Nej	4
Valdemarsro A	4	154	Nej	0
Videdalstorg B	12	190	Ja	0
Värnhem D	7	193	Nej	0
Värnhem G	6	326	Nej	0
Örtagården A	5	86	Nej	0

När resultatet bryts ned till skadegrad i relation till ålder syns inga direkta samband, medan om skadegraden ställs mot trafikbelastning ser det ut som att hållplatser med låg trafik generellt har en högre skadegrad, se figur 37 och 38.



Figur 37. Inventerade tvärgående sprickor, ålder



Figur 38. Inventerade tvärgående sprickor, belastning

### 3.5.2 Beräkning enligt formel

Formeln som används för beräkningen är  $D_i = -0,0057 * A_i + 0,0002 * B_i + 0,9956 * R_i + 1,6889$

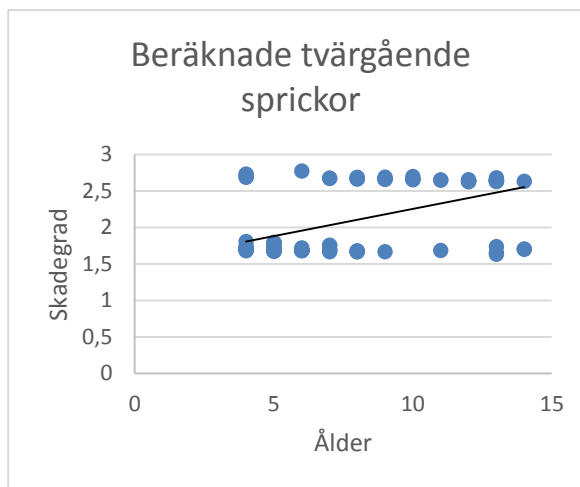
Resultatet av beräkningen visar att förekomst av rännedal ger en högre skadegrad. Man kan också se att hållplatser med högre trafikbelastning har generellt en högre skadegrad enligt tabell 21. Däremot blir det inte heller vid tvärgående sprickor någon avsevärd skillnad i skadegrad mellan hållplatserna, trots stora skillnader i trafikbelastning och ålder.

Tabell 21. Beräknade tvärgående sprickor

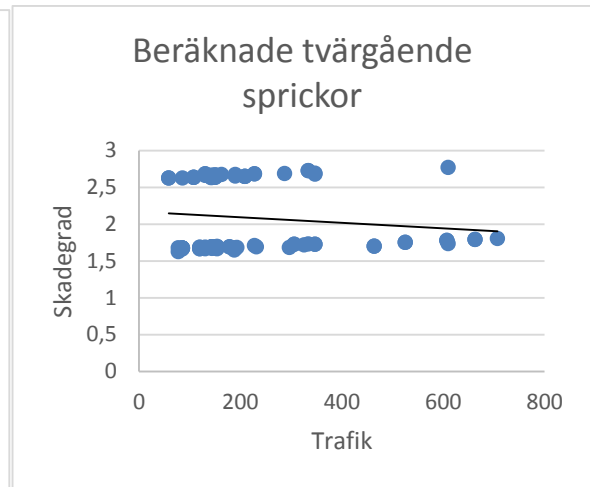
Hållplats	Ålder	Belastning	Rännedal	Skadegrad
Dalaplan B	6	610	Ja	2,7723
Rosengård centrum A	4	334	Ja	2,7285
Rosengård centrum B	4	334	Ja	2,7285
Sofielund C	10	347	Ja	2,6969
Östervärn B	9	287	Ja	2,6906
Mellanheden B	8	120	Nej	1,6673
Vilebovägen A	8	120	Nej	1,6673
Jägersro A	7	85	Nej	1,666
Värnhem C	13	188	Nej	1,6524
Södervärn I	13	78	Nej	1,6304

När resultatet bryts ned till skadegrad med hänsyn till ålder och belastning ser man tydligt att rännedalen har störst betydelse för utvecklingen av tvärgående

sprickor. Enligt figur 39 och 40 kan man se att de med rännal har ca 1 mer i skadegrad jämfört med dem utan. Detta kan direkt kopplas till formeln där förekomst av rännal ger ett tillskott på 0,9956 i skadegrad.



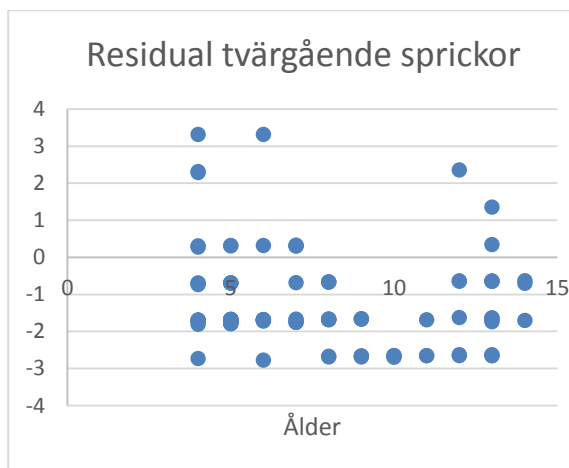
Figur 39. Beräknade tvärgående sprickor, ålder



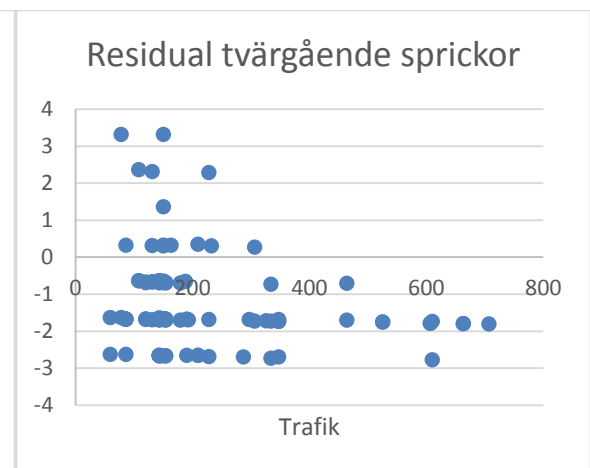
Figur 40. Beräknade tvärgående sprickor, belastning

### 3.5.3 Jämförelse

Residualanalysen visar att det finns relativt stor differens mellan beräknad och inventerad skada, vilket stämmer för både ålder och belastning. Enligt figur 41 och 42 finns inget tydligt samband för residualen, men i majoriteten av fallen har modellen för beräkning gett en högre skadegrad än verkligt utfall.



Figur 41. Residual tvärgående sprickor, ålder



Figur 42. Residual tvärgående sprickor, belastning

Enligt tidigare tabeller kan man se att resultatet för de 5 bästa respektive sämsta skiljer sig åt en del för inventerat och beräknat resultat.

Residualen för tvärgående sprickor har enligt tabell 22 en del hållplatser med residual variation större än 2 standardavvikelser och 72 % av hållplatserna avviker mer än en standardavvikelse.

Tabell 22. Standardavvikelse för residual på tvärgående sprickor

Standardavvikelse	Antal hållplatser inom intervallen	Andel hållplatser inom intervallet
$<3\sigma$	97	100%
$<2\sigma$	77	79%
$<\sigma$	27	28%

## 3.6 Fogsprickor

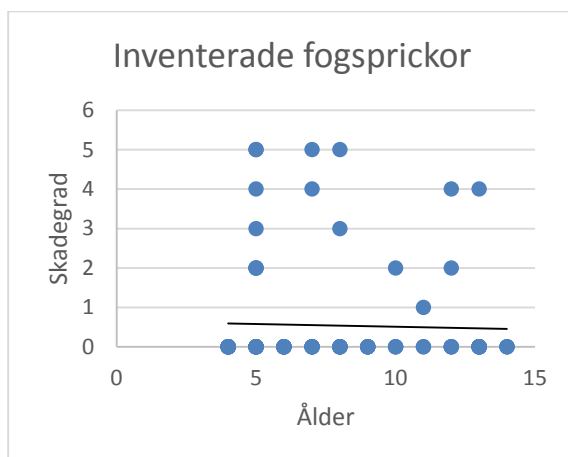
### 3.6.1 Skadeinventering

Skadeinventeringen gav att enbart 16 av 97 hållplatser hade fogsprickor. Värt att notera är att en majoritet av hållplatserna hade delvis eller helt lagade fogsprickor, dessa har noterats som 0 i skadegrad. Därför presenteras enbart de fem med högst skadegrad, se tabell 23. På grund av att så liten andel hållplatser var drabbade av fogsprickor är det svårt att se något samband. Hållplatserna i tabell 23 är av varierande karaktär där förekomsten av rännal varierar och det finns en tydlig skillnad i belastning men där åldern är relativt låg.

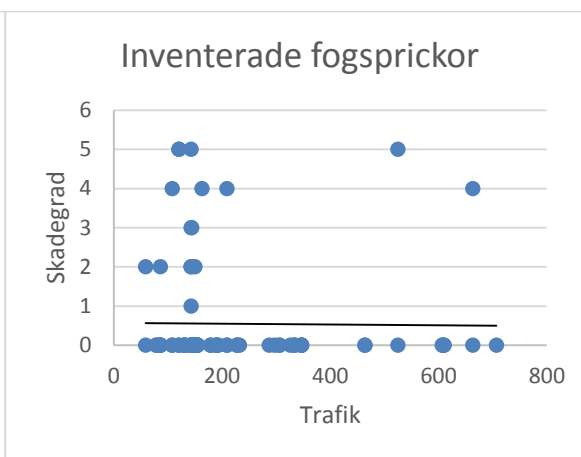
Tabell 23. Inventerade fogsprickor

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännal	Skadegrad
Djäknegatan A	7	525	Nej	5
Mellanheden A	5	120	Nej	5
Mellanheden B	8	120	Nej	5
Mellanheden C	5	143	Nej	5
Djäknegatan D	7	163	Ja	4

Likt kapitel 3.4.1 om kantsprickor kan man få intrycket av att fogsprickorna minskar med ökad ålder och trafik eftersom att det finns så många nollor i diagrammen. Om man bortser från nollorna går det inte att urskilja något mönster för hur fogsprickorna uppstår, se figur 43 och 44.



Figur 43. Inventerade fogsprickor, ålder



Figur 44 Inventerade fogsprickor, belastning

### 3.6.2 Beräkning enligt formel

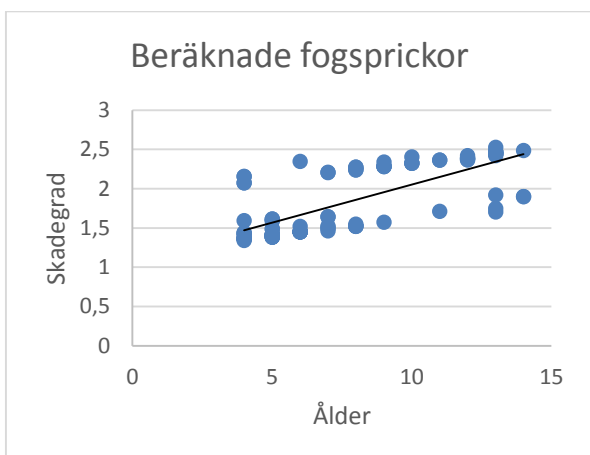
Formeln som används för beräkningen är  $D_i = 0,0406 * A_i + 0,0004 * B_i + 0,7125 * R_i + 1,1458$

Resultatet för beräknade fogsprickor visar på en väldigt liten differens mellan de olika busshållplatserna. Skillnaden i skadegrad mellan bästa respektive sämsta hållplats är enbart 1,2. De med högst skadegrad har rännedal vilket enligt formeln ger ett tillskott på 0,7125 i skadegrad, tas denna faktor bort ser man att ålder och belastning har liten betydelse för den totala skadegraden. Se tabell 24.

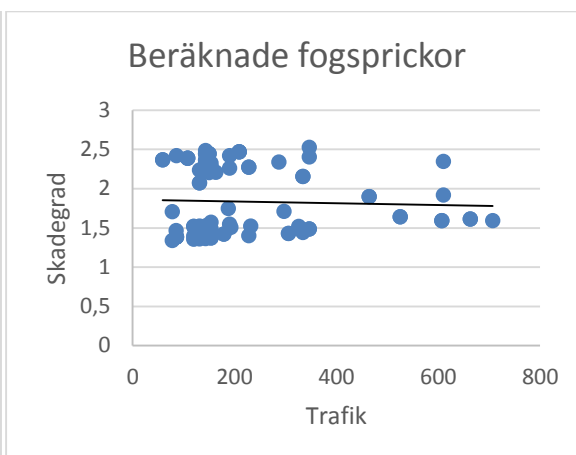
Tabell 24. Beräknade fogsprickor

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännedal	Skadegrad
Persborg Station B	13	347	Ja	<b>2,5249</b>
Lindängen C	14	143	Ja	<b>2,4839</b>
Disponentgatan A	13	209	Ja	<b>2,4697</b>
S:T Pauli Kyrka A	13	209	Ja	<b>2,4697</b>
S:T Pauli Kyrka B	13	209	Ja	<b>2,4697</b>
Valdemarsro A	4	154	Nej	<b>1,3698</b>
Falsterboplan B	4	143	Nej	<b>1,3654</b>
Borgmästaregården B	4	131	Nej	<b>1,3606</b>
Oxie Vårdhemmet B	4	120	Nej	<b>1,3562</b>
Gamlegård A	4	78	Nej	<b>1,3394</b>

Om resultatet bryts ned till skadegrad i relation till ålder och trafik kan man se att skadegraden ökar med åldern, men att den är relativt konstant oavsett trafikbelastning, se figur 45 och 46.



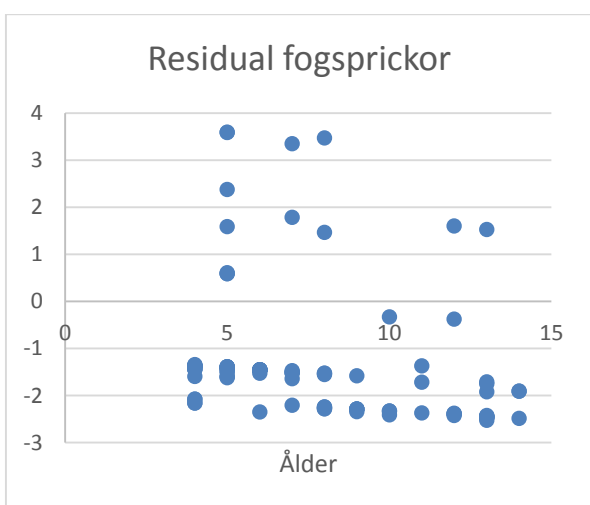
Figur 45. Beräknade fogsprickor, ålder



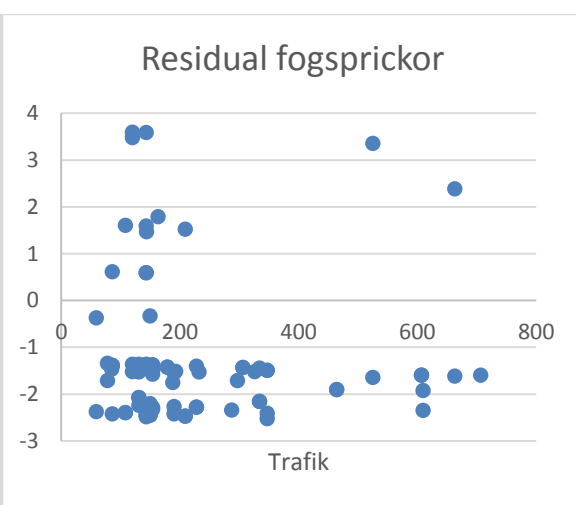
Figur 46. Beräknade fogsprickor, belastning

### 3.6.3 Jämförelse

Residualen mellan inventerat och beräknat resultat visar att det finns en stor differens och att formeln i många fall överdriver skadegraden. Att differensen är negativ beror till stor del på att inventeringen i många fall blev 0 och att beräkningen alltid ger en siffra. Se figur 47 och 48.



Figur 47. Inventerade fogsprickor, ålder



Figur 48. Inventerade fogsprickor, belastning

Residualen för fogsprickor har enligt tabell 25 nästan inga större avvikelser, men 76 % av hållplatserna har en residual variation på mer än en standardavvikelse.

Tabell 25. Standardavvikelse för residual på fogsprickor

Standardavvikelse	Antal hållplatser inom intervallen	Andel hållplatser inom intervallet
$<3\sigma$	97	100%
$<2\sigma$	93	96%
$<\sigma$	23	24%



## 3.7 Slaghål

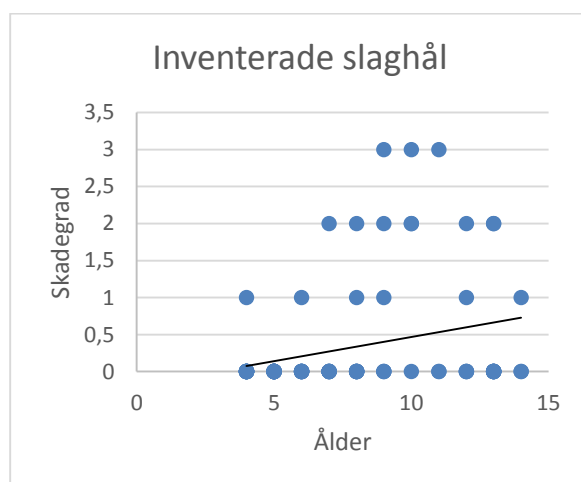
### 3.7.1 Skadeinventering

Skadeinventeringen gav att enbart 17 av 97 hållplatser hade slaghål, därför visar tabell 26 enbart de 5 som hade högst skadegrad. Det samband som går att urskilja ur tabellen är att samtliga av de med hög skadegrad även har hög ålder.

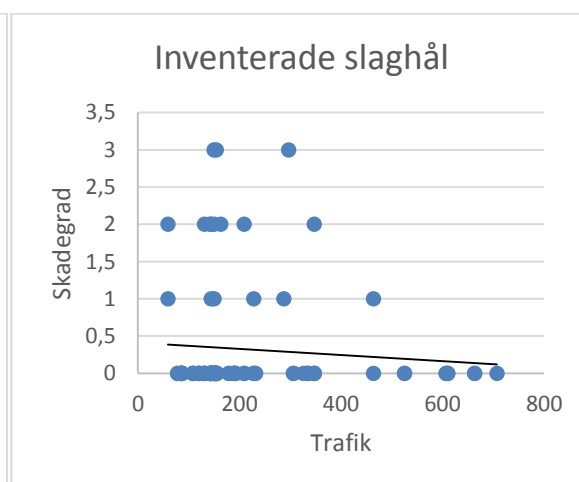
Tabell 26. Inventerade slaghål

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännal	Skadegrad
Erikslust B	11	297	Nej	3
Fågelbacken B	9	150	Ja	3
Stadsbiblioteket C	10	154	Ja	3
Djäknegatan D	7	163	Ja	2
Ellenborgsvägen B	12	59	Ja	2

När resultatet bryts ned till skadegrad i relation till ålder och trafik ser det ut som att det generellt sett är de hållplatser med hög ålder som har slaghål. Man kan dock inte se något linjärt samband mellan slaghål och ålder, utan det går upp och ner något. Ställt mot trafik är det ett mer utspritt resultat. Se figur 49 och 50. Det kan dock vara missvisande att försöka se samband i dessa diagram då en stor majoritet av mätvärdena har 0 i skadegrad.



Figur 49. Inventerade slaghål, ålder



Figur 50. Inventerade slaghål, belastning

### 3.7.2 Beräkning enligt formel

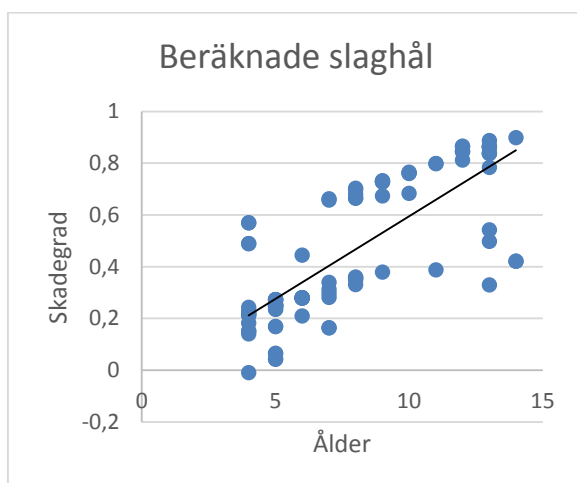
Formeln som används för beräkningen är  $D_i = 0,0333 * A_i - 0,0004 * B_i + 0,3483 * R_i + 0,1403$

Resultatet av beräkningen visar att förekomst av rännal ger en högre skadegrad. Man kan också se att hållplatser med lägre trafikbelastning har generellt en högre skadegrad enligt tabell 27, vilket går emot tidigare teori om slaghål. Däremot kan man i tabellen också se att skadegraden av slaghål är värre vid högre ålder. Tabellen visar också att man vid låg ålder och hög belastning kan få negativt resultat på skadegrad, vilket inte är praktiskt möjligt.

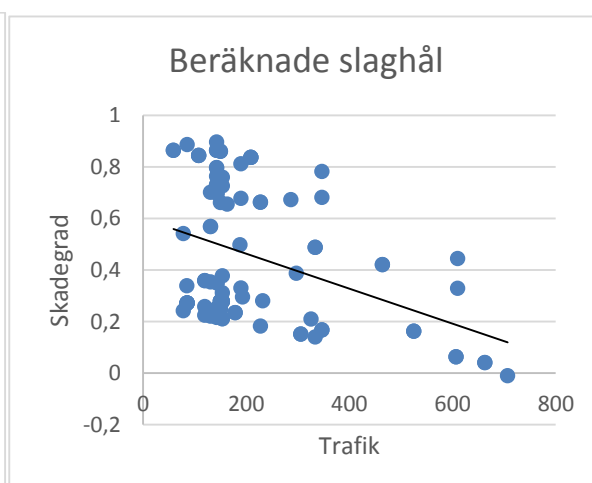
Tabell 27. Beräknade slaghål

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännal	Skadegrad
Lindängen C	14	143	Ja	<b>0,8976</b>
Lönngården B	13	86	Ja	<b>0,8871</b>
Ellenborgsvägen A	12	59	Ja	<b>0,8646</b>
Ellenborgsvägen B	12	59	Ja	<b>0,8646</b>
Eriksfält A	13	143	Ja	<b>0,8643</b>
Davidshall A	5	607	Nej	<b>0,064</b>
Davidshall B	5	607	Nej	<b>0,064</b>
Spångatan A	5	663	Nej	<b>0,0416</b>
Spångatan B	5	663	Nej	<b>0,0416</b>
Anna Lindhs plats B	4	707	Nej	<b>-0,0093</b>

När resultatet bryts ned till skadegrad med hänsyn till ålder och belastning ser man tydligt att skadegraden för slaghål ökar med åldern enligt figur 51 och 52. I förhållande till trafikbelastning är det däremot svårare att se ett samband, men det man kan urskilja tyder på en minskning av skadegraden vid högre trafikbelastning.



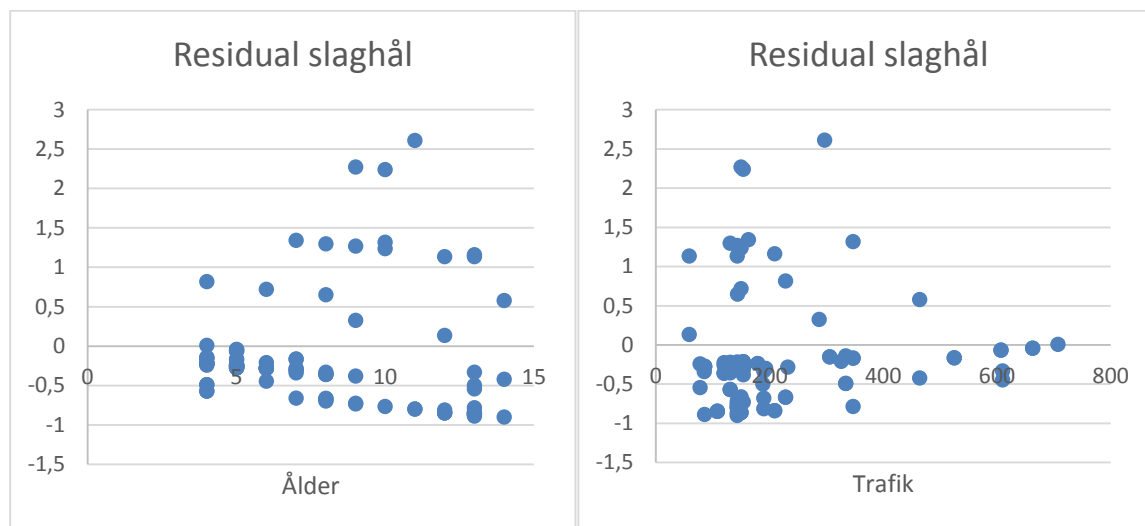
Figur 51. Beräknade slaghål, ålder



Figur 52. Beräknade slaghål, belastning

### 3.7.3 Jämförelse

Residualanalysen visar att det finns viss differens mellan beräknad och inventerad skada både för ålder och belastning. I de fall där differensen är lågt negativ beror det till stor del på att inventerade skadegrad är 0 men med modellen får man alltid en framräknad siffra. Där man däremot har en inventerad skadegrad är den oftast större än vad modellen beräknar fram, vilket gör att figur 53 och 54 nedan i dessa fall visar att modellen underskattar skadegraden för dessa.



Figur 53. Residual slaghål, ålder

Figur 54. Residual slaghål, belastning

Tabell 26 och 27 visar inga samband mellan de med högst inventerad och beräknad skadegrad. Man kan också se att modellen inte kan räkna fram så hög skadegrad som inventerats trots hög trafikbelastning och ålder. De med högst beräknad skadegrad kommer inte ens upp till 1 medan högsta inventerad skadegrad är 3.

Residualen för slaghål har enligt tabell 28 några få stora avvikelser, men i övrigt är det enbart 31 % av hållplatserna som har en residual variation större än en standardavvikelse.

Tabell 28. Standardavvikelse för residual på slaghål

Standardavvikelse	Antal hållplatser inom intervallen	Andel hållplatser inom intervallet
$<3\sigma$	94	97%
$<2\sigma$	94	97%
$<\sigma$	67	69%

## 4 Diskussion

Syftet med detta examensarbete är att utvärdera modellen för beräkning av skador på cementstabiliserade asfaltbeläggningar på busshållplatser och undersöka dess användbarhet. Efter genomförda skadeinventeringar och beräkningar har vi noterat både skillnader och likheter mellan modell och verklighet.

Det verkar som att modellen saknar några viktiga faktorer som man bör ta hänsyn till. Enligt våra litteraturstudier spelar t.ex. både väder vid utläggning och utförande stor roll för eventuell skadeutveckling. Vid några hållplatser har vi samma värden på ingående parametrar, men en verklig skadegrad som skiljer sig nämnvärt. Ett exempel på detta är Rosengård centrum A och B, där A är nästan helt fri från skador medan B har betydande sprickbildning. Dessa skillnader hade också kunnat bero på slumpmässiga avvikelser, men vid beräkningar enligt denna modell får man utgå från att arbetet är utfört vid optimala förhållanden.

Modellen tar inte hänsyn till överbyggnaden vilket naturligtvis har inverkan på skadeutvecklingen. Som tidigare nämnts är cementstabiliserad asfalt ingen bärande konstruktion och därmed är överbyggnaden en viktig parameter att ta hänsyn till vid bärighetsrelaterade skador.

Uppbyggnaden av modellen är baserad på en extern skadeinventering där det finns viss risk för subjektivitet vid bedömningen vilket gör att vi kan ha bedömt skadorna olika.

Trots dessa svårigheter vid uppskattning av skadorna menar vi att modellen inte kan ge några exakta resultat, men en relativt bra uppskattning av skadegraden för vissa typer av skador. I enighet med teorin ger förekomst av rännal generellt stor skillnad på den totala skadebilden. I övrigt kan beräkningen inte anses bevisa den totala skadegraden på en hållplats då den alltid räknar på att en skada existerar även om den inte gör det. Därför kommer varje skada diskuteras enskilt.

### 4.1 Spårbildning

Spårbildning är en skada som till stor del beror på den tunga trafiken, därför är det intressant att i formeln se att ålder viktas högre än belastning. Att belastningen viktas så lågt som den gör yttrar sig tydligt i det beräknade resultatet där differensen mellan högst och lägst spårdjup enbart är 0,85. Om samtliga hållplatsers spårdjup avrundas till närmsta heltal blir spårdjupet 1.

Detta går emot syftet med cementstabiliserad asfalt vars egenskaper bland annat är att motverka spårbildning.

Om man ser till resultatet för standardavvikelsen för beräkningen kan man få intrycket av att resultatet är bra då 86 % av hållplatserna ligger inom intervallet  $< \sigma$ . Att hållplatserna gör det beror troligen på att differensen mellan högsta och lägsta värde är lågt, snarare än att beräkningen speglar verkligheten.

Studerat examensarbete hade förklaringsgraden 0,3231 vilket bör tyda på att en av tre hållplatser bör ha samma skadegrad för inventerat och beräknat resultat. I vårt fall stämmer inte detta utan våra observationer ger att beräkningarna inte speglar verkligheten.

## 4.2 Sprickor i hjulspår

Sprickor i hjulspår ska enligt teorin enbart uppstå när dimensioneringstiden för beläggningen har gått ut. Uppstår de innan dess beror det på att konstruktionen är underdimensionerad.

Formeln för beräkningen viktar åldern betydligt högre än belastningen vilket är i enighet med teorin. Detta yttrar sig tydligt i beräkningen där hållplatserna som är värst drabbade av sprickor i hjulspår är äldst.

Resultatet ifrån skadeinventeringen visade att åldern inte spelade någon roll för utvecklingen av sprickor i hjulspår. Det kan därför vara ett tecken på att överbyggnaden på många hållplatser är underdimensionerade.

Resultatet för standardavvikelsen visar att 63 % av hållplatserna ligger inom intervallet  $< \sigma$ . Detta beror till stor del på den stundtals stora residualen mellan inventerat och beräknat resultat. Att residualen stundtals är stor kan bero på att beräkningen till stor del fokuserar på åldern men missar underdimensionerade busshållplatser. Förklaringsgraden är 0,5025 vilket i sammanhanget är högt. Våra observationer visar på att formeln kan ge en indikation på hur skadeutvecklingen för sprickor i hjulspår blir då den tar god hänsyn till åldern. En förbättring hade dock kunnat vara att ha med överbyggnaden som ingående parameter i formeln för att få med nyare hållplatser som är underdimensionerade.

## 4.3 Kantsprickor

Kantsprickor ska enligt teorin uppstå främst vid dålig dränering eller när tung trafik tvingas ut i kanten av beläggningen likt den situation då en buss ska stanna på en hållplats. Formeln för beräkningen viktar rännan mycket högt jämfört med både ålder och trafik. Detta gör att det nästan uteslutande är hållplatser med rännan som är skadade. Formeln ger negativa svar för de flesta av de hållplatser där rännan inte förekommer, vilket inte är rimligt.

Eftersom att rännal inte ska förekomma vid nybyggnation av hållplatser är formeln inte lämplig att använda vid dessa då den kommer ge ett negativt resultat. Förklaringsgraden för tidigare examensarbete var 0,5945 för kantsprickor, vilket anses vara orimligt utifrån vår undersökning. Även inventeringen visar att det är rännalen som har störst påverkan för skadegraden. Detta förklaras av att kantsprickor uppstår vid materialövergången mellan cementstabiliserad asfalt och rännal.

Standardavvikelsen för residualen visar att 57 % av hållplatserna ligger inom intervallet  $<\sigma$ . Avvikelserna beror på att förekomsten av rännal påverkar stort positivt och konstanten  $C_4$  påverkar relativt stort negativt, troligen för att jämna ut det stora värdet vid förekomst av rännal. Därför får busshållplatser utan rännal låga värden då denna konstant fortfarande påverkar negativt. Detta tyder på att formeln inte speglar verkligheten för de busshållplatser som saknar rännal, men att den kan ge en bra uppskattning för de med rännal.

#### **4.4 Tvärgående sprickor**

Tvärgående sprickor beror till störst del på temperaturen, men belastningen från tung trafik kan inverka på skadeutvecklingen. Formeln som använts för beräkning visar att åldern och belastningen inte spelar någon roll utan förekomst av rännal och konstanten  $C_4$  påverkar resultatet, vilket syns tydligt i beräkningarna. Differensen mellan högst och lägst värde är ca 1,1 medan förekomst av rännal ger ca 1.0 i tillskott till skadegraden. Det vill säga, differensen är i de flesta fall lika med värdet för rännal. Därför ger beräkningen en snedvriden bild av verkligheten. Förklaringsgraden är 0,2908 vilket även det tyder på att beräkningarna inte alltid stämmer.

Resultatet för standardavvikelsen visar att 28 % av hållplatserna ligger inom intervallet  $<\sigma$  vilket bekräftar att formeln inte riktigt fungerar. För att få en mer verklig bild för tvärgående sprickor hade formeln behövt ha temperatur som en ingående parameter. I nuläget bör formeln inte användas för att beskriva skadesituationen.

#### **4.5 Fogsprickor**

Fogsprickor uppstår i övergången mellan två olika beläggningslager och är inte direkt beroende av ålder och belastning. Trots detta används dessa som parametrar i formeln där åldern viktas högre än belastningen. Detta ter sig logiskt då fogsprickor uppstår efter tid. Förklaringsgraden är 0,236 och likt övriga skador med låg förklaringsgrad är differensen mellan högst och lägst värde i det beräknade resultatet liten. Det är i stort sett enbart förekomsten av rännal som påverkar den slutliga skadegraden.

Resultatet för standardavvikelsen visar att 24 % av hållplatserna ligger inom intervallet  $<\sigma$  vilket tyder på att det finns en stor spridning.

Eftersom att fogsprickor uppstår på grund av orsaker som inte tas upp i formeln går den inte att använda för att uppskatta skadegraden. Utförandet vid utläggningen kring materialövergången är den största orsaken till att fogsprickor uppstår och detta kan vara svårt att sätta en siffra på. Därför är det svårt att beräkna skadegraden för fogsprickor.

#### **4.6 Slaghål**

Slaghål är den slutgiltiga konsekvensen av andra skador. Det innebär att andra skador måste uppkomma i beläggningen först. Detta faktum tas inte med i beräkningen. Den visar dock att åldern spelar stor roll, vilket anses överensstämma med verkligheten. Beräkningen ger däremot lägre skadegrad vid högre trafik, vilket är ologiskt då vissa skador är belastningsrelaterade. Beräkningen ger väldigt låga värden jämfört med inventeringen. Vid inventeringen uppmärksammades inte särskilt många slaghål, men de vi fann var stora. Detta gav en relativt hög inventerad skadegrad, vilket vi inte kan få vid användande av denna formel. Förklaringsgraden är 0,3073 och likt övriga skador med låg förklaringsgrad är differensen mellan högst och lägst värde i det beräknade resultatet liten.

Resultatet för standardavvikelsen visar att 69 % av hållplatserna ligger inom intervallet  $<\sigma$  vilket tyder på att spridningen inte är så stor. Det beror till stor del på att vi har antingen relativt hög inventerad skadegrad eller ingen alls, medan den beräknade skadegraden är genomgående låg och avviker därmed inte så mycket från de fall där inventerad skadegrad är 0. Därför anses inte heller denna formel kunna vara användbar i befintligt skick, utan den borde ta hänsyn till övriga skador.

## 5 Slutsats

Efter genomförda skadeinventeringar, beräkningar och diskussioner kan vi konstatera att modellen har sina brister i form av att beräkningarna i många fall inte speglar verkligheten.

Anledningarna till att modellen inte fungerar är att många av de enskilda formlerna saknar vissa viktiga parametrar som hade behövts som indata. Vissa av dessa parametrar är dessutom svåra att sätta ett värde på vilket försvårar en eventuell beräkning. Ett exempel på en sådan parameter är teknik vid utförande. Förekomst av rännedal kan ge stor skillnad i skadeutveckling, men modellen överskattar påverkan för många av skadorna och får det därmed att se ut som att det nästan enbart är rännedalen som påverkar skadegraden. Formlerna följer i många fall angiven teori för skadeutvecklingen men överensstämmer ändå inte med verkligheten. Detta tyder på att det finns många faktorer som spelar in på skadeutvecklingen på en busshållplats och att varje individuell hållplats kan vara ett unikt fall. Av de formler som studerats är det enbart den för sprickor i hjulspår som är någorlunda användbar. Denna formel kan dock enbart ge en indikation på hur skadan kommer utvecklas snarare än att ge en konkret skadegrad. Avslutningsvis menar vi att modellen har potential, men behöver utvecklas vidare då den har några påtagliga brister.

### 5.1 Förslag till vidare studier

Våra rekommendationer är att omarbete modellen från grunden där det tas hänsyn till fler ingående faktorer. Det kan vara en idé att jobba med varje formel var för sig då varje ingående faktor påverkar skadegraden totalt. Ett exempel är att tvärgående sprickor berörs stort av temperaturen, medan övriga skador inte gör det. Skador som uppstår på grund av andra skador, exempelvis slaghål, bör ha existerande skador som ingående parameter då slaghål är den yttersta konsekvensen av andra skador.

Det kan också vara bra att använda sig av flera oberoende skadeinventeringar för att stärka underlaget till modellen.



## 6 Referenser

### 6.1 Skriftliga

(Bader & Shirzad, 2014)

Bader, Wissam och Shirzad, Noorullah (2014). *Cementstabiliserad asfalt på busshållplatser*. Examensarbete. Institutionen för trafik och väg, Lunds Tekniska Högskola. ISSN 1653-1922.

(Lantz, 2013)

Lantz, Björn (2013). *Grundläggande statistisk analys*. Andra upplagan. Malmö 2013. ISBN 978-91-44-09468-7.

(NCC, 2005)

NCC, (2005), *Densiphalt*® handbok.

(Sjöblom, 1982)

Sjöblom, Sven. *Skador hos vägbeläggningar av asfaltbetong*. Första upplagan. Stockholm 1982. ISBN 91-85194-38-7.

(Trafikverket, 2011)

Trafikverket, (2011), *TRVK Väg*. (2011:072) Borlänge

(Wågberg, 2000)

Wågberg, L-G (2000). *Topp & belägg – Beläggningsunderhåll på lågtrafikerade gator*. Stockholm. Svenska kommunförbundet. ISBN 91-7099-922-8.

(Wågberg, 2003)

Wågberg, L-G (2003). *Bära eller brista*. Stockholm. Svenska kommunförbundet. ISBN 91-7289-172-6.

### 6.2 Digitala

(Asfaltskolan, 2011)

[http://www.asfaltskolan.se/asfaltdagar/asfaltdag11/presentationer/Jonasson\\_cementstabiliserad\\_asfalt.pdf](http://www.asfaltskolan.se/asfaltdagar/asfaltdag11/presentationer/Jonasson_cementstabiliserad_asfalt.pdf)  
Hämtad 2016-02-11

(Hastrabau, 2007)

<https://hastrabau.de/index.php/en/aktuell/presse/262-12-01-2007-confalt-system>  
Hämtad 2016-03-23

(Länsstyrelsen, 2015)

[http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/miljomal/rapporter-och-broschyrer/sartryck-2015/Miljotillstandet\\_i\\_Skane\\_2015\\_Kollektivtrafikens\\_utveckling.pdf](http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/miljomal/rapporter-och-broschyrer/sartryck-2015/Miljotillstandet_i_Skane_2015_Kollektivtrafikens_utveckling.pdf)  
Hämtad 2016-02-08

(NCC, 2016)

<http://www.ncc.se/produkter-och-tjanster/densiphalt/densiphalt-trafikerade-ytor/>  
Hämtad 2016-02-11

(PEAB, 2016)

<http://www.peabasfalt.se/Data/Produkter/Confalt-hallbar-belaggnig-for-hog-hallfasthet/>  
Hämtad 2016-02-11

(Projektering, 2016)

<http://www.projektering.nu/hallplatser.html>  
Hämtad 2016-03-03

(Schonskrift, 2006)

[http://www.schonskrift.se/gammalt\\_material/text\\_bygg.htm](http://www.schonskrift.se/gammalt_material/text_bygg.htm)  
Hämtad 2016-02-11

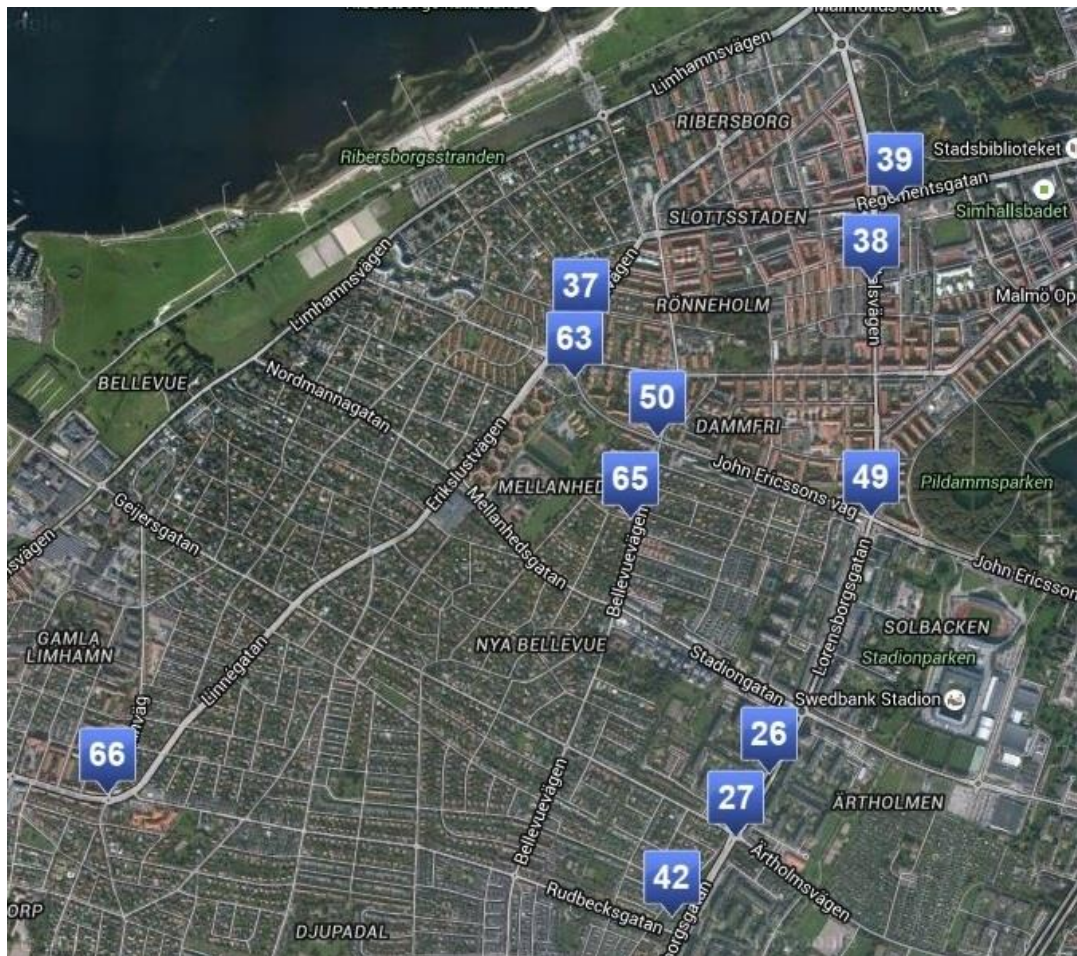
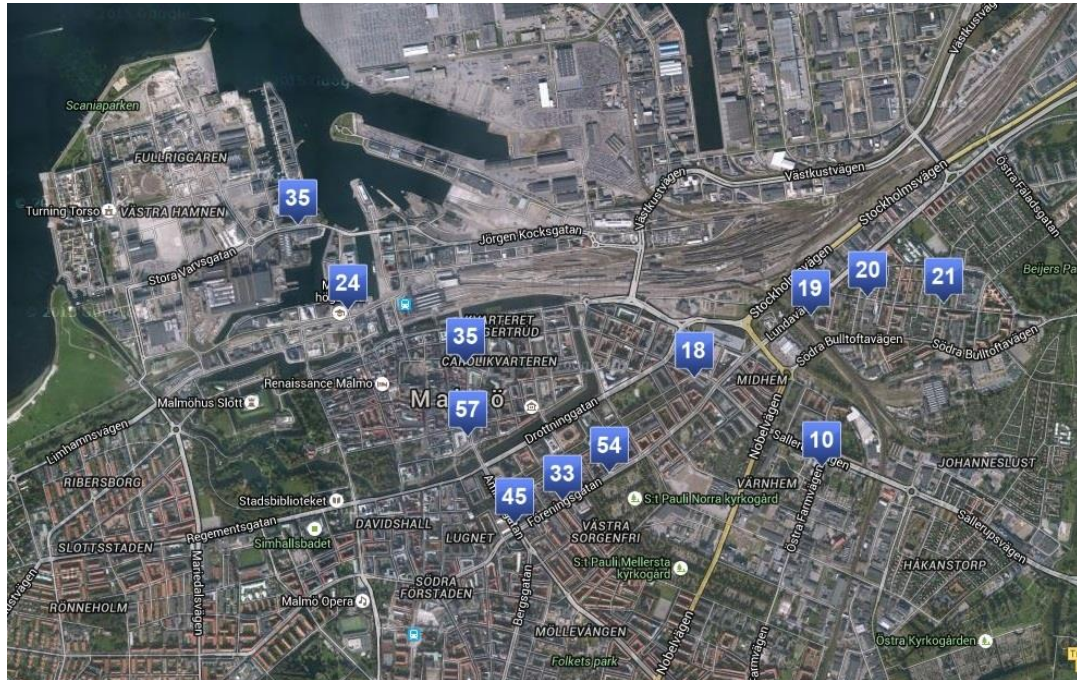
### **6.3 Muntliga**

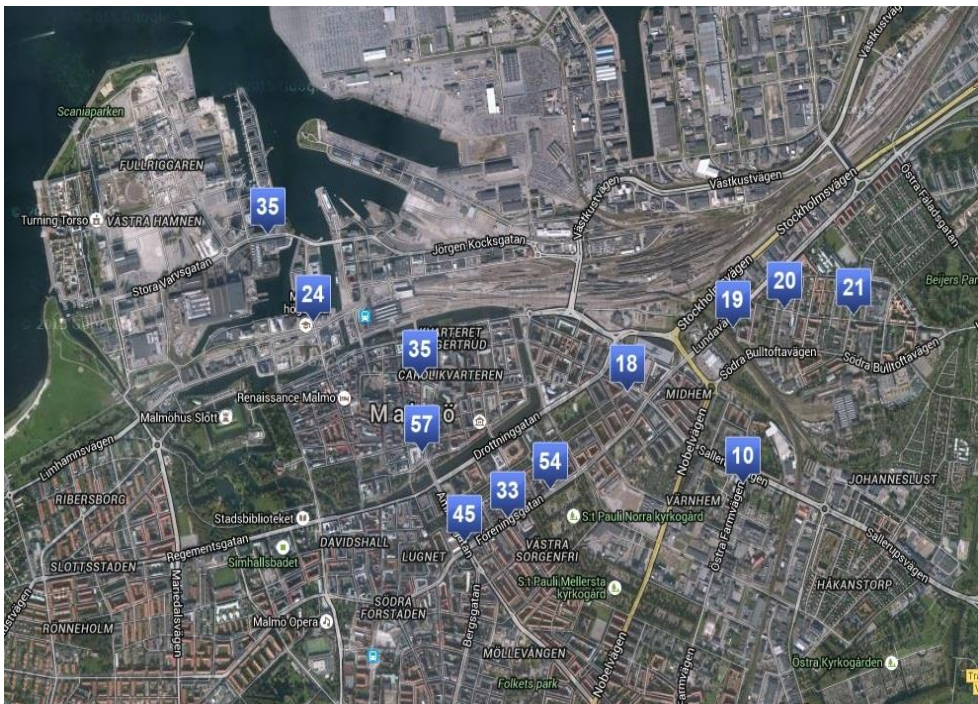
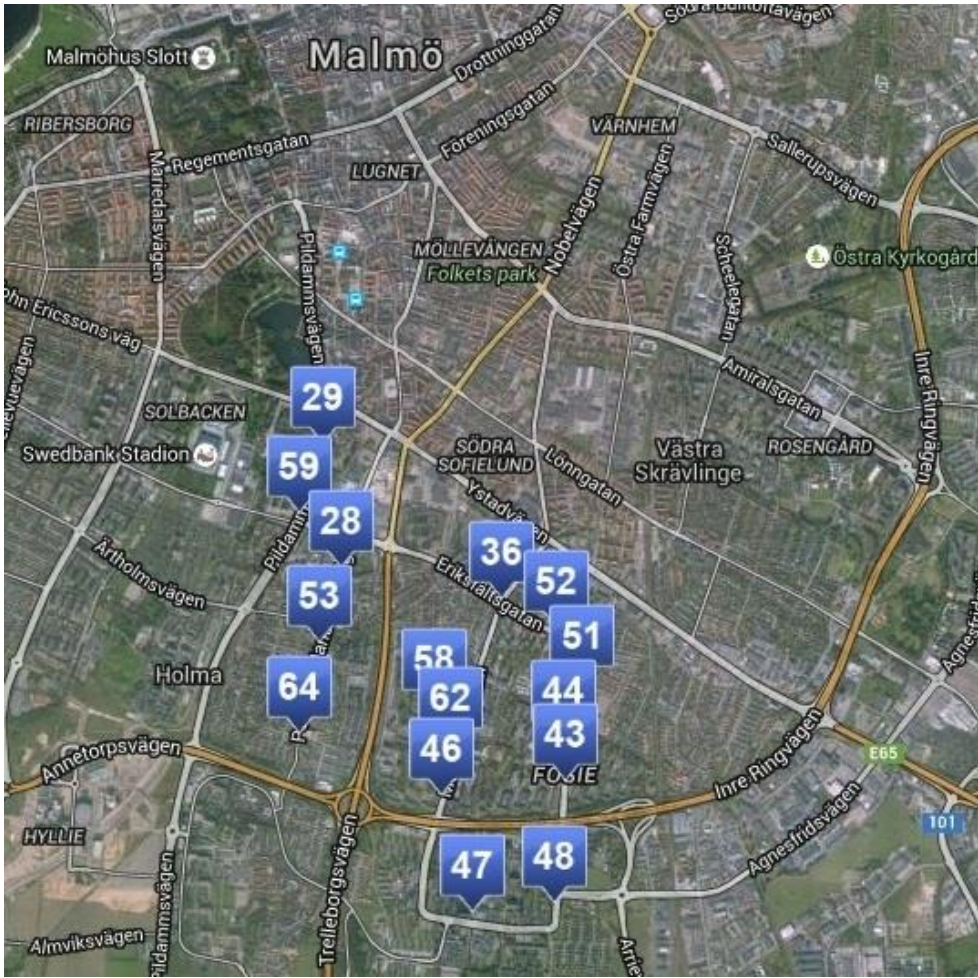
(Fagergren)

Intervju med Per Fagergren på NCC den 18/2-2016.

# 7 Bilagor

## 7.1 Rutter för inventering





## 7.2 Data

### 7.2.1 Total skadebild

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Inv. skada	Ber. skada	Residual
Almgården B	8	144	0	8	5,3335	2,6665
Anna Lindhs plats B	4	707	0	0	8,6826	-8,6826
Aq-va-kul A (Malmö simhallsbadet)	9	154	1	6	10,8171	-4,8171
Aq-va-kul B (Malmö Simhallsbadet)	9	154	0	8	5,657	2,343
Bellevueallén A	8	228	1	8	11,1404	-3,1404
Bellevueallén B	8	228	1	6	11,1404	-5,1404
Bellevuegården A	4	228	0	8	4,9943	3,0057
Blekingsborg B	12	108	1	6	11,2024	-5,2024
Blåhakevägen B	4	154	0	3	4,4245	-1,4245
Borgmästaregården A	8	131	0	2	5,2334	-3,2334
Borgmästaregården B	4	131	0	1	4,2474	-3,2474
Bunkeflostrand Ängslätt A	4	131	1	4	9,4075	-5,4075
Bunkeflostrand Ängslätt B	4	131	1	7	9,4075	-2,4075
Dalaplan B	6	610	1	4	13,5888	-9,5888
Dalslandsgatan B	7	150	1	5	10,2933	-5,2933
Davidshall A	5	607	0	1	8,1591	-7,1591
Davidshall B	5	607	0	0	8,1591	-8,1591
Disponentgatan A	13	209	1	7	12,2266	-5,2266
Djäknegatan A	7	525	0	7	8,0207	-1,0207
Djäknegatan B	7	525	0	3	8,0207	-5,0207
Djäknegatan D	7	163	1	20	10,3934	9,6066
Dockan A	4	306	0	5	5,5949	-0,5949
Dockan B	4	306	0	1	5,5949	-4,5949
Ellenborgsvägen A	12	59	1	6	10,8251	-4,8251
Ellenborgsvägen B	12	59	1	3	10,8251	-7,8251
Eriksfält A	13	143	1	7	11,7184	-4,7184
Eriksfält D	13	150	1	9	11,7723	-2,7723
Erikslust B	11	297	0	10	7,2511	2,7489
Falsterboplan B	4	143	0	2	4,3398	-2,3398
Fågelbacken B	9	150	1	11	10,7863	0,2137
Gamlegård A	4	78	0	12	3,8393	8,1607
Heleneholmskolan B (Musikhögskolan)	10	150	1	7	11,0328	-4,0328
Hermodsdal B	13	150	1	10	11,7723	-1,7723
Jägershill A	5	179	0	3	4,8635	-1,8635
Jägershill B	5	179	0	1	4,8635	-3,8635
Jägersro A	7	85	0	2	4,6327	-2,6327
Jägersro Villastad A	8	144	1	0	10,4936	10,4936
Katrinelund C	5	85	0	1	4,1397	-3,1397
Kirsebergs kyrka A	6	154	0	1	4,9175	-3,9175

Kirsebergs kyrka B	6	154	0	1	4,9175	-3,9175
Kirsebergs torg A	6	154	0	1	4,9175	-3,9175
Kirsebergs torg B	6	154	0	1	4,9175	-3,9175
Kronprinsen A	7	154	0	5	5,164	-0,164
Kungsörnsngatan A	11	143	1	2	11,2254	-9,2254
Kungsörnsngatan B	13	143	1	3	11,7184	-8,7184
Kvarnby B	5	86	0	5	4,1474	0,8526
Lindängen C	14	143	1	2	11,9649	-9,9649
Lindängstigen A	14	464	0	4	9,2765	-5,2765
Lindängstigen B	14	464	0	2	9,2765	-7,2765
Lorensborg B	5	150	0	4	4,6402	-0,6402
Lorensborg C	9	143	1	8	10,7324	-2,7324
Lorensborg D	9	143	1	7	10,7324	-3,7324
Lönngården A	5	86	0	1	4,1474	-3,1474
Lönngården B	13	86	1	7	11,2795	-4,2795
Mellanheden A	5	120	0	5	4,4092	0,5908
Mellanheden B	8	120	0	5	5,1487	-0,1487
Mellanheden C	5	143	0	6	4,5863	1,4137
Mellanheden D	5	143	0	4	4,5863	-0,5863
Nydala A	6	150	0	2	4,8867	-2,8867
Nydala B	6	150	0	8	4,8867	3,1133
Nydalatorget B	5	150	0	2	4,6402	-2,6402
Oxie Vårdhemmet B	4	120	0	3	4,1627	-1,1627
Per Albins hem B	12	108	1	20	11,2024	8,7976
Persborg Station A	5	347	0	1	6,1571	-5,1571
Persborg Station B	13	347	1	8	13,2892	-5,2892
Professorsgatan A	6	150	0	0	4,8867	-4,8867
Professorsgatan B	6	150	0	4	4,8867	-0,8867
Rosengård A	4	334	0	3	5,8105	-2,8105
Rosengård centrum A	4	334	1	1	10,9706	-9,9706
Rosengård centrum B	4	334	1	6	10,9706	-4,9706
S:T Pauli Kyrka A	13	209	1	8	12,2266	-4,2266
S:T Pauli Kyrka B	13	209	1	11	12,2266	-1,2266
Sofielund C	10	347	1	7	12,5497	-5,5497
Sofielund D	5	347	0	0	6,1571	-6,1571
Spångatan A	5	663	0	4	8,5903	-4,5903
Spångatan B	5	663	0	5	8,5903	-3,5903
Stadsbiblioteket C	10	154	1	6	11,0636	-5,0636
Söderkulla B	10	143	1	4	10,9789	-6,9789
Södertorp A	8	131	1	15	10,3935	4,6065
Södervärn I	13	78	0	4	6,0578	-2,0578
Södervärn K	13	610	0	2	10,1542	-8,1542
Tornfalksgatan B	11	143	1	3	11,2254	-8,2254
Torupsgatan A	5	143	0	2	4,5863	-2,5863
Torupsgatan B	5	143	0	3	4,5863	-1,5863
Ulricedal B	8	190	0	1	5,6877	-4,6877

<b>Valdemarsro A</b>	4	154	0	1	4,4245	-3,4245
<b>Velandergatan B</b>	12	108	1	5	11,2024	-6,2024
<b>Videdal B</b>	8	190	1	11	10,8478	0,1522
<b>Videdalstorg B</b>	12	190	1	4	11,8338	-7,8338
<b>Vilebovägen A</b>	8	120	0	1	5,1487	-4,1487
<b>Värnhem C</b>	13	188	0	10	6,9048	3,0952
<b>Värnhem D</b>	7	193	0	10	5,4643	4,5357
<b>Värnhem G</b>	6	326	0	4	6,2419	-2,2419
<b>Västanväg B</b>	7	232	0	5	5,7646	-0,7646
<b>Örtagården A</b>	5	86	0	4	4,1474	-0,1474
<b>Örtagården B</b>	5	86	0	2	4,1474	-2,1474
<b>Östervärn B</b>	9	287	1	12	11,8412	0,1588

## 7.2.2 Spår

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Inv. skada	Ber. skada	Residual
Almgården B	8	144	0	0	0,7916	-0,7916
Anna Lindhs plats B	4	707	0	0	1,2873	-1,2873
Aq-va-kul A (Malmö simhallsbadet)	9	154	1	0	0,9839	-0,9839
Aq-va-kul B (Malmö Simhallsbadet)	9	154	0	3	0,8335	2,1665
Bellevueallén A	8	228	1	0	1,0344	-1,0344
Bellevueallén B	8	228	1	0	1,0344	-1,0344
Bellevuegården A	4	228	0	2	0,7604	1,2396
Blekingsborg B	12	108	1	2	1,026	0,974
Blåhakevägen B	4	154	0	0	0,679	-0,679
Borgmästaregården A	8	131	0	0	0,7773	-0,7773
Borgmästaregården B	4	131	0	0	0,6537	-0,6537
Bunkeflostrand Ängslätt A	4	131	1	0	0,8041	-0,8041
Bunkeflostrand Ängslätt B	4	131	1	0	0,8041	-0,8041
Dalaplan B	6	610	1	0	1,3928	-1,3928
Dalslandsgatan B	7	150	1	0	0,9177	-0,9177
Davidshall A	5	607	0	0	1,2082	-1,2082
Davidshall B	5	607	0	0	1,2082	-1,2082
Disponentgatan A	13	209	1	3	1,168	1,832
Djäknegatan A	7	525	0	0	1,1798	-1,1798
Djäknegatan B	7	525	0	1	1,1798	-0,1798
Djäknegatan D	7	163	1	4	0,932	3,068
Dockan A	4	306	0	0	0,8462	-0,8462
Dockan B	4	306	0	0	0,8462	-0,8462
Ellenborgsvägen A	12	59	1	0	0,9721	-0,9721
Ellenborgsvägen B	12	59	1	0	0,9721	-0,9721
Eriksfält A	13	143	1	0	1,0954	-1,0954
Eriksfält D	13	150	1	0	1,1031	-1,1031
Erikslust B	11	297	0	3	1,0526	1,9474
Falsterboplan B	4	143	0	0	0,6669	-0,6669
Fågelbacken B	9	150	1	2	0,9795	1,0205
Gamlegård A	4	78	0	2	0,5954	1,4046
Heleneholmsskolan B (Musikhögskolan)	10	150	1	0	1,0104	-1,0104
Hermodsdal B	13	150	1	0	1,1031	-1,1031
Jägershill A	5	179	0	0	0,7374	-0,7374
Jägershill B	5	179	0	0	0,7374	-0,7374
Jägersro A	7	85	0	0	0,6958	-0,6958
Jägersro Villastad A	8	144	1	0	0,942	-0,942
Katrinelund C	5	85	0	0	0,634	-0,634
Kirsebergs kyrka A	6	154	0	0	0,7408	-0,7408
Kirsebergs kyrka B	6	154	0	0	0,7408	-0,7408



Kirsebergs torg A	6	154	0	0	0,7408	-0,7408
Kirsebergs torg B	6	154	0	0	0,7408	-0,7408
Kronprinsen A	7	154	0	2	0,7717	1,2283
Kungsörnsgratan A	11	143	1	0	1,0336	-1,0336
Kungsörnsgratan B	13	143	1	0	1,0954	-1,0954
Kvarnby B	5	86	0	2	0,6351	1,3649
Lindängen C	14	143	1	0	1,1263	-1,1263
Lindängstigen A	14	464	0	2	1,329	0,671
Lindängstigen B	14	464	0	1	1,329	-0,329
Lorensborg B	5	150	0	2	0,7055	1,2945
Lorensborg C	9	143	1	3	0,9718	2,0282
Lorensborg D	9	143	1	5	0,9718	4,0282
Lönngården A	5	86	0	0	0,6351	-0,6351
Lönngården B	13	86	1	0	1,0327	-1,0327
Mellanheden A	5	120	0	0	0,6725	-0,6725
Mellanheden B	8	120	0	0	0,7652	-0,7652
Mellanheden C	5	143	0	0	0,6978	-0,6978
Mellanheden D	5	143	0	0	0,6978	-0,6978
Nydala A	6	150	0	0	0,7364	-0,7364
Nydala B	6	150	0	0	0,7364	-0,7364
Nydalatorget B	5	150	0	0	0,7055	-0,7055
Oxie Vårdhemmet B	4	120	0	0	0,6416	-0,6416
Per Albins hem B	12	108	1	5	1,026	3,974
Persborg Station A	5	347	0	1	0,9222	0,0778
Persborg Station B	13	347	1	0	1,3198	-1,3198
Professorsgratan A	6	150	0	0	0,7364	-0,7364
Professorsgratan B	6	150	0	0	0,7364	-0,7364
Rosengård A	4	334	0	0	0,877	-0,877
Rosengård centrum A	4	334	1	0	1,0274	-1,0274
Rosengård centrum B	4	334	1	0	1,0274	-1,0274
S:T Pauli Kyrka A	13	209	1	3	1,168	1,832
S:T Pauli Kyrka B	13	209	1	0	1,168	-1,168
Sofielund C	10	347	1	4	1,2271	2,7729
Sofielund D	5	347	0	0	0,9222	-0,9222
Spångatan A	5	663	0	0	1,2698	-1,2698
Spångatan B	5	663	0	0	1,2698	-1,2698
Stadsbiblioteket C	10	154	1	0	1,0148	-1,0148
Söderkulla B	10	143	1	2	1,0027	0,9973
Södertorp A	8	131	1	4	0,9277	3,0723
Södervärn I	13	78	0	2	0,8735	1,1265
Södervärn K	13	610	0	0	1,4587	-1,4587
Tornfalksgatan B	11	143	1	0	1,0336	-1,0336
Torupsgatan A	5	143	0	0	0,6978	-0,6978
Torupsgatan B	5	143	0	0	0,6978	-0,6978
Ulricedal B	8	190	0	0	0,8422	-0,8422
Valdemarsro A	4	154	0	0	0,679	-0,679

<b>Velandergatan B</b>	12	108	1	0	1,026	-1,026
<b>Videdal B</b>	8	190	1	2	0,9926	1,0074
<b>Videdalstorg B</b>	12	190	1	0	1,1162	-1,1162
<b>Vilebovägen A</b>	8	120	0	0	0,7652	-0,7652
<b>Värnhem C</b>	13	188	0	5	0,9945	4,0055
<b>Värnhem D</b>	7	193	0	2	0,8146	1,1854
<b>Värnhem G</b>	6	326	0	4	0,93	3,07
<b>Västanväg B</b>	7	232	0	0	0,8575	-0,8575
<b>Örtagården A</b>	5	86	0	0	0,6351	-0,6351
<b>Örtagården B</b>	5	86	0	0	0,6351	-0,6351
<b>Östervärn B</b>	9	287	1	5	1,1302	3,8698

## 7.2.3 Sprickor i hjulspår

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Inv. skada	Ber. skada	Residual
Almgården B	8	144	0	2	0,7713	1,2287
Anna Lindhs plats B	4	707	0	0	1,603	-1,603
Aq-va-kul A (Malmö simhallsbadet)	9	154	1	4	1,8638	2,1362
Aq-va-kul B (Malmö Simhallsbadet)	9	154	0	5	0,9101	4,0899
Bellevueallén A	8	228	1	1	1,9182	-0,9182
Bellevueallén B	8	228	1	1	1,9182	-0,9182
Bellevuegården A	4	228	0	1	0,5013	0,4987
Blekingsborg B	12	108	1	2	2,1054	-0,1054
Blåhakevägen B	4	154	0	2	0,3311	1,6689
Borgmästaregården A	8	131	0	1	0,7414	0,2586
Borgmästaregården B	4	131	0	1	0,2782	0,7218
Bunkeflostrand Ängslätt A	4	131	1	1	1,2319	-0,2319
Bunkeflostrand Ängslätt B	4	131	1	2	1,2319	0,7681
Dalaplan B	6	610	1	4	2,5652	1,4348
Dalslandsgatan B	7	150	1	2	1,623	0,377
Davidshall A	5	607	0	1	1,4888	-0,4888
Davidshall B	5	607	0	0	1,4888	-1,4888
Disponentgatan A	13	209	1	4	2,4535	1,5465
Djäknegatan A	7	525	0	2	1,5318	0,4682
Djäknegatan B	7	525	0	2	1,5318	0,4682
Djäknegatan D	7	163	1	5	1,6529	3,3471
Dockan A	4	306	0	3	0,6807	2,3193
Dockan B	4	306	0	1	0,6807	0,3193
Ellenborgsvägen A	12	59	1	2	1,9927	0,0073
Ellenborgsvägen B	12	59	1	1	1,9927	-0,9927
Eriksfält A	13	143	1	4	2,3017	1,6983
Eriksfält D	13	150	1	2	2,3178	-0,3178
Erikslust B	11	297	0	4	1,4706	2,5294
Falsterboplan B	4	143	0	2	0,3058	1,6942
Fågelbacken B	9	150	1	0	1,8546	-1,8546
Gamlegård A	4	78	0	2	0,1563	1,8437
Heleneholmsskolan B (Musikhögskolan)	10	150	1	3	1,9704	1,0296
Hermodsdal B	13	150	1	6	2,3178	3,6822
Jägershill A	5	179	0	2	0,5044	1,4956
Jägershill B	5	179	0	1	0,5044	0,4956
Jägersro A	7	85	0	2	0,5198	1,4802
Jägersro Villastad A	8	144	1	0	1,725	-1,725
Katrinelund C	5	85	0	1	0,2882	0,7118
Kirsebergs kyrka A	6	154	0	1	0,5627	0,4373
Kirsebergs kyrka B	6	154	0	1	0,5627	0,4373
Kirsebergs torg A	6	154	0	1	0,5627	0,4373

Kirsebergs torg B	6	154	0	1	0,5627	0,4373
Kronprinsen A	7	154	0	2	0,6785	1,3215
Kungsörnsngatan A	11	143	1	2	2,0701	-0,0701
Kungsörnsngatan B	13	143	1	0	2,3017	-2,3017
Kvarnby B	5	86	0	1	0,2905	0,7095
Lindängen C	14	143	1	0	2,4175	-2,4175
Lindängstigen A	14	464	0	1	2,2021	-1,2021
Lindängstigen B	14	464	0	0	2,2021	-2,2021
Lorensborg B	5	150	0	0	0,4377	-0,4377
Lorensborg C	9	143	1	2	1,8385	0,1615
Lorensborg D	9	143	1	1	1,8385	-0,8385
Lönngården A	5	86	0	1	0,2905	0,7095
Lönngården B	13	86	1	4	2,1706	1,8294
Mellanheden A	5	120	0	0	0,3687	-0,3687
Mellanheden B	8	120	0	0	0,7161	-0,7161
Mellanheden C	5	143	0	0	0,4216	-0,4216
Mellanheden D	5	143	0	1	0,4216	0,5784
Nydala A	6	150	0	2	0,5535	1,4465
Nydala B	6	150	0	2	0,5535	1,4465
Nydalatorget B	5	150	0	1	0,4377	0,5623
Oxie Vårdhemmet B	4	120	0	2	0,2529	1,7471
Per Albins hem B	12	108	1	4	2,1054	1,8946
Persborg Station A	5	347	0	0	0,8908	-0,8908
Persborg Station B	13	347	1	4	2,7709	1,2291
Professorsgatan A	6	150	0	0	0,5535	-0,5535
Professorsgatan B	6	150	0	2	0,5535	1,4465
Rosengård A	4	334	0	2	0,7451	1,2549
Rosengård centrum A	4	334	1	1	1,6988	-0,6988
Rosengård centrum B	4	334	1	2	1,6988	0,3012
S:T Pauli Kyrka A	13	209	1	2	2,4535	-0,4535
S:T Pauli Kyrka B	13	209	1	0	2,4535	-2,4535
Sofielund C	10	347	1	1	2,4235	-1,4235
Sofielund D	5	347	0	0	0,8908	-0,8908
Spångatan A	5	663	0	4	1,6176	2,3824
Spångatan B	5	663	0	1	1,6176	-0,6176
Stadsbiblioteket C	10	154	1	2	1,9796	0,0204
Söderkulla B	10	143	1	2	1,9543	0,0457
Södertorp A	8	131	1	1	1,6951	-0,6951
Södervärn I	13	78	0	2	1,1985	0,8015
Södervärn K	13	610	0	2	2,4221	-0,4221
Tornfalksgatan B	11	143	1	1	2,0701	-1,0701
Torupsgatan A	5	143	0	0	0,4216	-0,4216
Torupsgatan B	5	143	0	0	0,4216	-0,4216
Ulricedal B	8	190	0	1	0,8771	0,1229
Valdemarsro A	4	154	0	1	0,3311	0,6689
Velandergatan B	12	108	1	0	2,1054	-2,1054

<b>Videdal B</b>	8	190	1	3	1,8308	1,1692
<b>Videdalstorg B</b>	12	190	1	4	2,294	1,706
<b>Vilebovägen A</b>	8	120	0	0	0,7161	-0,7161
<b>Värnhem C</b>	13	188	0	4	1,4515	2,5485
<b>Värnhem D</b>	7	193	0	3	0,7682	2,2318
<b>Värnhem G</b>	6	326	0	0	0,9583	-0,9583
<b>Västanväg B</b>	7	232	0	3	0,8579	2,1421
<b>Örtagården A</b>	5	86	0	4	0,2905	3,7095
<b>Örtagården B</b>	5	86	0	0	0,2905	-0,2905
<b>Östervärn B</b>	9	287	1	1	2,1697	-1,1697

## 7.2.4 Kantsprickor

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Inv. skada	Ber. skada	Residual
Almgården B	8	144	0	2	0,2212	1,7788
Anna Lindhs plats B	4	707	0	0	2,4031	-2,4031
Aq-va-kul A (Malmö simhallsbadet)	9	154	1	2	2,2934	-0,2934
Aq-va-kul B (Malmö Simhallsbadet)	9	154	0	0	0,2938	-0,2938
Bellevueallén A	8	228	1	6	2,5652	3,4348
Bellevueallén B	8	228	1	5	2,5652	2,4348
Bellevuegården A	4	228	0	0	0,4392	-0,4392
Blekingsborg B	12	108	1	0	2,1996	-2,1996
Blåhakevägen B	4	154	0	0	0,1358	-0,1358
Borgmästaregården A	8	131	0	0	0,1679	-0,1679
Borgmästaregården B	4	131	0	0	0,0415	-0,0415
Bunkeflostrand Ängslätt A	4	131	1	0	2,0411	-2,0411
Bunkeflostrand Ängslätt B	4	131	1	0	2,0411	-2,0411
Dalaplan B	6	610	1	0	4,0682	-4,0682
Dalslandsgatan B	7	150	1	0	2,2138	-2,2138
Davidshall A	5	607	0	0	2,0247	-2,0247
Davidshall B	5	607	0	0	2,0247	-2,0247
Disponentgatan A	13	209	1	0	2,6453	-2,6453
Djäknegatan A	7	525	0	0	1,7517	-1,7517
Djäknegatan B	7	525	0	0	1,7517	-1,7517
Djäknegatan D	7	163	1	2	2,2671	-0,2671
Dockan A	4	306	0	0	0,759	-0,759
Dockan B	4	306	0	0	0,759	-0,759
Ellenborgsvägen A	12	59	1	0	1,9987	-1,9987
Ellenborgsvägen B	12	59	1	0	1,9987	-1,9987
Eriksfält A	13	143	1	0	2,3747	-2,3747
Eriksfält D	13	150	1	5	2,4034	2,5966
Erikslust B	11	297	0	0	0,9433	-0,9433
Falsterboplan B	4	143	0	0	0,0907	-0,0907
Fågelbacken B	9	150	1	5	2,277	2,723
Gamlegård A	4	78	0	3	-0,1758	3,1758
Heleneholmsskolan B (Musikhögskolan)	10	150	1	0	2,3086	-2,3086
Hermodsdal B	13	150	1	0	2,4034	-2,4034
Jägershill A	5	179	0	0	0,2699	-0,2699
Jägershill B	5	179	0	0	0,2699	-0,2699
Jägersro A	7	85	0	0	-0,0523	0,0523
Jägersro Villastad A	8	144	1	0	2,2208	-2,2208
Katrinelund C	5	85	0	0	-0,1155	0,1155
Kirsebergs kyrka A	6	154	0	0	0,199	-0,199
Kirsebergs kyrka B	6	154	0	0	0,199	-0,199
Kirsebergs torg A	6	154	0	0	0,199	-0,199

Kirsebergs torg B	6	154	0	0	0,199	-0,199
Kronprinsen A	7	154	0	0	0,2306	-0,2306
Kungsörnsgratan A	11	143	1	0	2,3115	-2,3115
Kungsörnsgratan B	13	143	1	0	2,3747	-2,3747
Kvarnby B	5	86	0	0	-0,1114	0,1114
Lindängen C	14	143	1	0	2,4063	-2,4063
Lindängstigen A	14	464	0	0	1,7228	-1,7228
Lindängstigen B	14	464	0	0	1,7228	-1,7228
Lorensborg B	5	150	0	0	0,151	-0,151
Lorensborg C	9	143	1	1	2,2483	-1,2483
Lorensborg D	9	143	1	0	2,2483	-2,2483
Lönngården A	5	86	0	0	-0,1114	0,1114
Lönngården B	13	86	1	3	2,141	0,859
Mellanheden A	5	120	0	0	0,028	-0,028
Mellanheden B	8	120	0	0	0,1228	-0,1228
Mellanheden C	5	143	0	0	0,1223	-0,1223
Mellanheden D	5	143	0	0	0,1223	-0,1223
Nydala A	6	150	0	0	0,1826	-0,1826
Nydala B	6	150	0	0	0,1826	-0,1826
Nydalatorget B	5	150	0	0	0,151	-0,151
Oxie Vårdhemmet B	4	120	0	0	-0,0036	0,0036
Per Albins hem B	12	108	1	2	2,1996	-0,1996
Persborg Station A	5	347	0	0	0,9587	-0,9587
Persborg Station B	13	347	1	3	3,2111	-0,2111
Professorsgratan A	6	150	0	0	0,1826	-0,1826
Professorsgratan B	6	150	0	0	0,1826	-0,1826
Rosengård A	4	334	0	0	0,8738	-0,8738
Rosengård centrum A	4	334	1	0	2,8734	-2,8734
Rosengård centrum B	4	334	1	3	2,8734	0,1266
S:T Pauli Kyrka A	13	209	1	0	2,6453	-2,6453
S:T Pauli Kyrka B	13	209	1	5	2,6453	2,3547
Sofielund C	10	347	1	0	3,1163	-3,1163
Sofielund D	5	347	0	0	0,9587	-0,9587
Spångatan A	5	663	0	0	2,2543	-2,2543
Spångatan B	5	663	0	0	2,2543	-2,2543
Stadsbiblioteket C	10	154	1	1	2,325	-1,325
Söderkulla B	10	143	1	0	2,2799	-2,2799
Södertorp A	8	131	1	6	2,1675	3,8325
Södervärn I	13	78	0	0	0,1086	-0,1086
Södervärn K	13	610	0	0	2,2898	-2,2898
Tornfalksgatan B	11	143	1	2	2,3115	-0,3115
Torupsgatan A	5	143	0	0	0,1223	-0,1223
Torupsgatan B	5	143	0	0	0,1223	-0,1223
Ulricedal B	8	190	0	0	0,4098	-0,4098
Valdemarsro A	4	154	0	0	0,1358	-0,1358
Velandergatan B	12	108	1	3	2,1996	0,8004

<b>Videdal B</b>	8	190	1	5	2,4094	2,5906
<b>Videdalstorg B</b>	12	190	1	0	2,5358	-2,5358
<b>Vilebovägen A</b>	8	120	0	0	0,1228	-0,1228
<b>Värnhem C</b>	13	188	0	0	0,5596	-0,5596
<b>Värnhem D</b>	7	193	0	5	0,3905	4,6095
<b>Värnhem G</b>	6	326	0	0	0,9042	-0,9042
<b>Västanväg B</b>	7	232	0	0	0,5504	-0,5504
<b>Örtagården A</b>	5	86	0	0	-0,1114	0,1114
<b>Örtagården B</b>	5	86	0	0	-0,1114	0,1114
<b>Östervärn B</b>	9	287	1	5	2,8387	2,1613



## 7.2.5 Tvärgående sprickor

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Inv. skada	Ber. skada	Residual
Almgården B	8	144	0	0	1,6721	-1,6721
Anna Lindhs plats B	4	707	0	0	1,8075	-1,8075
Aq-va-kul A (Malmö simhallsbadet)	9	154	1	0	2,664	-2,664
Aq-va-kul B (Malmö Simhallsbadet)	9	154	0	0	1,6684	-1,6684
Bellevueallén A	8	228	1	1	2,6845	-1,6845
Bellevueallén B	8	228	1	0	2,6845	-2,6845
Bellevuegården A	4	228	0	4	1,7117	2,2883
Blekingsborg B	12	108	1	2	2,6377	-0,6377
Blåhakevägen B	4	154	0	1	1,6969	-0,6969
Borgmästaregården A	8	131	0	1	1,6695	-0,6695
Borgmästaregården B	4	131	0	0	1,6923	-1,6923
Bunkeflostrand Ängslätt A	4	131	1	3	2,6879	0,3121
Bunkeflostrand Ängslätt B	4	131	1	5	2,6879	2,3121
Dalaplan B	6	610	1	0	2,7723	-2,7723
Dalslandsgatan B	7	150	1	3	2,6746	0,3254
Davidshall A	5	607	0	0	1,7818	-1,7818
Davidshall B	5	607	0	0	1,7818	-1,7818
Disponentgatan A	13	209	1	0	2,6522	-2,6522
Djäknegatan A	7	525	0	0	1,754	-1,754
Djäknegatan B	7	525	0	0	1,754	-1,754
Djäknegatan D	7	163	1	3	2,6772	0,3228
Dockan A	4	306	0	2	1,7273	0,2727
Dockan B	4	306	0	0	1,7273	-1,7273
Ellenborgsvägen A	12	59	1	1	2,6279	-1,6279
Ellenborgsvägen B	12	59	1	0	2,6279	-2,6279
Eriksfält A	13	143	1	1	2,639	-1,639
Eriksfält D	13	150	1	2	2,6404	-0,6404
Erikslust B	11	297	0	0	1,6856	-1,6856
Falsterboplan B	4	143	0	0	1,6947	-1,6947
Fågelbacken B	9	150	1	1	2,6632	-1,6632
Gamlegård A	4	78	0	5	1,6817	3,3183
Heleneholmsskolan B (Musikhögskolan)	10	150	1	0	2,6575	-2,6575
Hermodsdal B	13	150	1	4	2,6404	1,3596
Jägershill A	5	179	0	1	1,6962	-0,6962
Jägershill B	5	179	0	0	1,6962	-1,6962
Jägersro A	7	85	0	0	1,666	-1,666
Jägersro Villastad A	8	144	1	0	2,6677	-2,6677
Katrinelund C	5	85	0	0	1,6774	-1,6774
Kirsebergs kyrka A	6	154	0	0	1,6855	-1,6855
Kirsebergs kyrka B	6	154	0	0	1,6855	-1,6855
Kirsebergs torg A	6	154	0	0	1,6855	-1,6855

Kirsebergs torg B	6	154	0	0	1,6855	-1,6855
Kronprinsen A	7	154	0	1	1,6798	-0,6798
Kungsörnsngatan A	11	143	1	0	2,6504	-2,6504
Kungsörnsngatan B	13	143	1	2	2,639	-0,639
Kvarnby B	5	86	0	2	1,6776	0,3224
Lindängen C	14	143	1	2	2,6333	-0,6333
Lindängstigen A	14	464	0	1	1,7019	-0,7019
Lindängstigen B	14	464	0	0	1,7019	-1,7019
Lorensborg B	5	150	0	2	1,6904	0,3096
Lorensborg C	9	143	1	0	2,6618	-2,6618
Lorensborg D	9	143	1	1	2,6618	-1,6618
Lönngården A	5	86	0	0	1,6776	-1,6776
Lönngården B	13	86	1	0	2,6276	-2,6276
Mellanheden A	5	120	0	0	1,6844	-1,6844
Mellanheden B	8	120	0	0	1,6673	-1,6673
Mellanheden C	5	143	0	1	1,689	-0,689
Mellanheden D	5	143	0	0	1,689	-1,689
Nydala A	6	150	0	0	1,6847	-1,6847
Nydala B	6	150	0	5	1,6847	3,3153
Nydalatorget B	5	150	0	1	1,6904	-0,6904
Oxie Vårdhemmet B	4	120	0	1	1,6901	-0,6901
Per Albins hem B	12	108	1	5	2,6377	2,3623
Persborg Station A	5	347	0	0	1,7298	-1,7298
Persborg Station B	13	347	1	1	2,6798	-1,6798
Professorsgatan A	6	150	0	0	1,6847	-1,6847
Professorsgatan B	6	150	0	2	1,6847	0,3153
Rosengård A	4	334	0	1	1,7329	-0,7329
Rosengård centrum A	4	334	1	0	2,7285	-2,7285
Rosengård centrum B	4	334	1	1	2,7285	-1,7285
S:T Pauli Kyrka A	13	209	1	3	2,6522	0,3478
S:T Pauli Kyrka B	13	209	1	0	2,6522	-2,6522
Sofielund C	10	347	1	0	2,6969	-2,6969
Sofielund D	5	347	0	0	1,7298	-1,7298
Spångatan A	5	663	0	0	1,793	-1,793
Spångatan B	5	663	0	0	1,793	-1,793
Stadsbiblioteket C	10	154	1	0	2,6583	-2,6583
Söderkulla B	10	143	1	0	2,6561	-2,6561
Södertorp A	8	131	1	2	2,6651	-0,6651
Södervärn I	13	78	0	0	1,6304	-1,6304
Södervärn K	13	610	0	0	1,7368	-1,7368
Tornfalksgatan B	11	143	1	0	2,6504	-2,6504
Torupsgatan A	5	143	0	0	1,689	-1,689
Torupsgatan B	5	143	0	1	1,689	-0,689
Ulricedal B	8	190	0	0	1,6813	-1,6813
Valdemarsro A	4	154	0	0	1,6969	-1,6969
Velandergatan B	12	108	1	2	2,6377	-0,6377

<b>Videdal B</b>	8	190	1	1	2,6769	-1,6769
<b>Videdalstorg B</b>	12	190	1	0	2,6541	-2,6541
<b>Vilebovägen A</b>	8	120	0	1	1,6673	-0,6673
<b>Värnhem C</b>	13	188	0	1	1,6524	-0,6524
<b>Värnhem D</b>	7	193	0	0	1,6876	-1,6876
<b>Värnhem G</b>	6	326	0	0	1,7199	-1,7199
<b>Västanväg B</b>	7	232	0	2	1,6954	0,3046
<b>Örtagården A</b>	5	86	0	0	1,6776	-1,6776
<b>Örtagården B</b>	5	86	0	0	1,6776	-1,6776
<b>Östervärn B</b>	9	287	1	0	2,6906	-2,6906

## 7.2.6 Fogsprickor

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Inv. skada	Ber. skada	Residual
Almgården B	8	144	0	3	1,5282	1,4718
Anna Lindhs plats B	4	707	0	0	1,591	-1,591
Aq-va-kul A (Malmö simhallsbadet)	9	154	1	0	2,2853	-2,2853
Aq-va-kul B (Malmö Simhallsbadet)	9	154	0	0	1,5728	-1,5728
Bellevueallén A	8	228	1	0	2,2743	-2,2743
Bellevueallén B	8	228	1	0	2,2743	-2,2743
Bellevuegården A	4	228	0	0	1,3994	-1,3994
Blekingsborg B	12	108	1	0	2,3887	-2,3887
Blåhakevägen B	4	154	0	0	1,3698	-1,3698
Borgmästaregården A	8	131	0	0	1,523	-1,523
Borgmästaregården B	4	131	0	0	1,3606	-1,3606
Bunkeflostrand Ängslätt A	4	131	1	0	2,0731	-2,0731
Bunkeflostrand Ängslätt B	4	131	1	0	2,0731	-2,0731
Dalaplan B	6	610	1	0	2,3459	-2,3459
Dalslandsgatan B	7	150	1	0	2,2025	-2,2025
Davidshall A	5	607	0	0	1,5916	-1,5916
Davidshall B	5	607	0	0	1,5916	-1,5916
Disponentgatan A	13	209	1	0	2,4697	-2,4697
Djäknegatan A	7	525	0	5	1,64	3,36
Djäknegatan B	7	525	0	0	1,64	-1,64
Djäknegatan D	7	163	1	4	2,2077	1,7923
Dockan A	4	306	0	0	1,4306	-1,4306
Dockan B	4	306	0	0	1,4306	-1,4306
Ellenborgsvägen A	12	59	1	2	2,3691	-0,3691
Ellenborgsvägen B	12	59	1	0	2,3691	-2,3691
Eriksfält A	13	143	1	0	2,4433	-2,4433
Eriksfält D	13	150	1	0	2,4461	-2,4461
Erikslust B	11	297	0	0	1,7112	-1,7112
Falsterboplan B	4	143	0	0	1,3654	-1,3654
Fågelbacken B	9	150	1	0	2,2837	-2,2837
Gamlegård A	4	78	0	0	1,3394	-1,3394
Heleneholmsskolan B (Musikhögskolan)	10	150	1	2	2,3243	-0,3243
Hermodsdal B	13	150	1	0	2,4461	-2,4461
Jägershill A	5	179	0	0	1,4204	-1,4204
Jägershill B	5	179	0	0	1,4204	-1,4204
Jägersro A	7	85	0	0	1,464	-1,464
Jägersro Villastad A	8	144	1	0	2,2407	-2,2407
Katrinelund C	5	85	0	0	1,3828	-1,3828
Kirsebergs kyrka A	6	154	0	0	1,451	-1,451
Kirsebergs kyrka B	6	154	0	0	1,451	-1,451
Kirsebergs torg A	6	154	0	0	1,451	-1,451

Kirsebergs torg B	6	154	0	0	1,451	-1,451
Kronprinsen A	7	154	0	0	1,4916	-1,4916
Kungsörnsgratan A	11	143	1	1	2,3621	-1,3621
Kungsörnsgratan B	13	143	1	0	2,4433	-2,4433
Kvarnby B	5	86	0	0	1,3832	-1,3832
Lindängen C	14	143	1	0	2,4839	-2,4839
Lindängstigen A	14	464	0	0	1,8998	-1,8998
Lindängstigen B	14	464	0	0	1,8998	-1,8998
Lorensborg B	5	150	0	0	1,4088	-1,4088
Lorensborg C	9	143	1	0	2,2809	-2,2809
Lorensborg D	9	143	1	0	2,2809	-2,2809
Lönngården A	5	86	0	0	1,3832	-1,3832
Lönngården B	13	86	1	0	2,4205	-2,4205
Mellanheden A	5	120	0	5	1,3968	3,6032
Mellanheden B	8	120	0	5	1,5186	3,4814
Mellanheden C	5	143	0	5	1,406	3,594
Mellanheden D	5	143	0	3	1,406	1,594
Nydala A	6	150	0	0	1,4494	-1,4494
Nydala B	6	150	0	0	1,4494	-1,4494
Nydalatorget B	5	150	0	0	1,4088	-1,4088
Oxie Vårdhemmet B	4	120	0	0	1,3562	-1,3562
Per Albins hem B	12	108	1	4	2,3887	1,6113
Persborg Station A	5	347	0	0	1,4876	-1,4876
Persborg Station B	13	347	1	0	2,5249	-2,5249
Professorsgratan A	6	150	0	0	1,4494	-1,4494
Professorsgratan B	6	150	0	0	1,4494	-1,4494
Rosengård A	4	334	0	0	1,4418	-1,4418
Rosengård centrum A	4	334	1	0	2,1543	-2,1543
Rosengård centrum B	4	334	1	0	2,1543	-2,1543
S:T Pauli Kyrka A	13	209	1	0	2,4697	-2,4697
S:T Pauli Kyrka B	13	209	1	4	2,4697	1,5303
Sofielund C	10	347	1	0	2,4031	-2,4031
Sofielund D	5	347	0	0	1,4876	-1,4876
Spångatan A	5	663	0	0	1,614	-1,614
Spångatan B	5	663	0	4	1,614	2,386
Stadsbiblioteket C	10	154	1	0	2,3259	-2,3259
Söderkulla B	10	143	1	0	2,3215	-2,3215
Södertorp A	8	131	1	0	2,2355	-2,2355
Södervärn I	13	78	0	0	1,7048	-1,7048
Södervärn K	13	610	0	0	1,9176	-1,9176
Tornfalksgatan B	11	143	1	0	2,3621	-2,3621
Torupsgatan A	5	143	0	2	1,406	0,594
Torupsgatan B	5	143	0	2	1,406	0,594
Ulricedal B	8	190	0	0	1,5466	-1,5466
Valdemarsro A	4	154	0	0	1,3698	-1,3698
Velandergatan B	12	108	1	0	2,3887	-2,3887

<b>Videdal B</b>	8	190	1	0	2,2591	-2,2591
<b>Videdalstorg B</b>	12	190	1	0	2,4215	-2,4215
<b>Vilebovägen A</b>	8	120	0	0	1,5186	-1,5186
<b>Värnhem C</b>	13	188	0	0	1,7488	-1,7488
<b>Värnhem D</b>	7	193	0	0	1,5072	-1,5072
<b>Värnhem G</b>	6	326	0	0	1,5198	-1,5198
<b>Västanväg B</b>	7	232	0	0	1,5228	-1,5228
<b>Örtagården A</b>	5	86	0	0	1,3832	-1,3832
<b>Örtagården B</b>	5	86	0	2	1,3832	0,6168
<b>Östervärn B</b>	9	287	1	0	2,3385	-2,3385

## 7.2.7 Slaghål

Hållplats	Ålder	Belastning	Rännidal	Inv. skada	Ber. skada	Residual
Almgården B	8	144	0	1	0,3491	0,6509
Anna Lindhs plats B	4	707	0	0	-0,0093	0,0093
Aq-va-kul A (Malmö simhallsbadet)	9	154	1	0	0,7267	-0,7267
Aq-va-kul B (Malmö Simhallsbadet)	9	154	0	0	0,3784	-0,3784
Bellevueallén A	8	228	1	0	0,6638	-0,6638
Bellevueallén B	8	228	1	0	0,6638	-0,6638
Bellevuegården A	4	228	0	1	0,1823	0,8177
Blekingsborg B	12	108	1	0	0,845	-0,845
Blåhakevägen B	4	154	0	0	0,2119	-0,2119
Borgmästaregården A	8	131	0	0	0,3543	-0,3543
Borgmästaregården B	4	131	0	0	0,2211	-0,2211
Bunkeflostrand Ängslätt A	4	131	1	0	0,5694	-0,5694
Bunkeflostrand Ängslätt B	4	131	1	0	0,5694	-0,5694
Dalaplan B	6	610	1	0	0,4444	-0,4444
Dalslandsgatan B	7	150	1	0	0,6617	-0,6617
Davidshall A	5	607	0	0	0,064	-0,064
Davidshall B	5	607	0	0	0,064	-0,064
Disponentgatan A	13	209	1	0	0,8379	-0,8379
Djäknegatan A	7	525	0	0	0,1634	-0,1634
Djäknegatan B	7	525	0	0	0,1634	-0,1634
Djäknegatan D	7	163	1	2	0,6565	1,3435
Dockan A	4	306	0	0	0,1511	-0,1511
Dockan B	4	306	0	0	0,1511	-0,1511
Ellenborgsvägen A	12	59	1	1	0,8646	0,1354
Ellenborgsvägen B	12	59	1	2	0,8646	1,1354
Eriksfält A	13	143	1	2	0,8643	1,1357
Eriksfält D	13	150	1	0	0,8615	-0,8615
Erikslust B	11	297	0	3	0,3878	2,6122
Falsterboplan B	4	143	0	0	0,2163	-0,2163
Fågelbacken B	9	150	1	3	0,7283	2,2717
Gamlegård A	4	78	0	0	0,2423	-0,2423
Heleneholmsskolan B (Musikhögskolan)	10	150	1	2	0,7616	1,2384
Hermodsdal B	13	150	1	0	0,8615	-0,8615
Jägershill A	5	179	0	0	0,2352	-0,2352
Jägershill B	5	179	0	0	0,2352	-0,2352
Jägersro A	7	85	0	0	0,3394	-0,3394
Jägersro Villastad A	8	144	1	0	0,6974	-0,6974
Katrinelund C	5	85	0	0	0,2728	-0,2728
Kirsebergs kyrka A	6	154	0	0	0,2785	-0,2785
Kirsebergs kyrka B	6	154	0	0	0,2785	-0,2785
Kirsebergs torg A	6	154	0	0	0,2785	-0,2785

Kirsebergs torg B	6	154	0	0	0,2785	-0,2785
Kronprinsen A	7	154	0	0	0,3118	-0,3118
Kungsörnsngatan A	11	143	1	0	0,7977	-0,7977
Kungsörnsngatan B	13	143	1	0	0,8643	-0,8643
Kvarnby B	5	86	0	0	0,2724	-0,2724
Lindängen C	14	143	1	0	0,8976	-0,8976
Lindängstigen A	14	464	0	0	0,4209	-0,4209
Lindängstigen B	14	464	0	1	0,4209	0,5791
Lorensborg B	5	150	0	0	0,2468	-0,2468
Lorensborg C	9	143	1	2	0,7311	1,2689
Lorensborg D	9	143	1	0	0,7311	-0,7311
Lönngården A	5	86	0	0	0,2724	-0,2724
Lönngården B	13	86	1	0	0,8871	-0,8871
Mellanheden A	5	120	0	0	0,2588	-0,2588
Mellanheden B	8	120	0	0	0,3587	-0,3587
Mellanheden C	5	143	0	0	0,2496	-0,2496
Mellanheden D	5	143	0	0	0,2496	-0,2496
Nydala A	6	150	0	0	0,2801	-0,2801
Nydala B	6	150	0	1	0,2801	0,7199
Nydalatorget B	5	150	0	0	0,2468	-0,2468
Oxie Vårdhemmet B	4	120	0	0	0,2255	-0,2255
Per Albins hem B	12	108	1	0	0,845	-0,845
Persborg Station A	5	347	0	0	0,168	-0,168
Persborg Station B	13	347	1	0	0,7827	-0,7827
Professorsgatan A	6	150	0	0	0,2801	-0,2801
Professorsgatan B	6	150	0	0	0,2801	-0,2801
Rosengård A	4	334	0	0	0,1399	-0,1399
Rosengård centrum A	4	334	1	0	0,4882	-0,4882
Rosengård centrum B	4	334	1	0	0,4882	-0,4882
S:T Pauli Kyrka A	13	209	1	0	0,8379	-0,8379
S:T Pauli Kyrka B	13	209	1	2	0,8379	1,1621
Sofielund C	10	347	1	2	0,6828	1,3172
Sofielund D	5	347	0	0	0,168	-0,168
Spångatan A	5	663	0	0	0,0416	-0,0416
Spångatan B	5	663	0	0	0,0416	-0,0416
Stadsbiblioteket C	10	154	1	3	0,76	2,24
Söderkulla B	10	143	1	0	0,7644	-0,7644
Södertorp A	8	131	1	2	0,7026	1,2974
Södervärn I	13	78	0	0	0,542	-0,542
Södervärn K	13	610	0	0	0,3292	-0,3292
Tornfalksgatan B	11	143	1	0	0,7977	-0,7977
Torupsgatan A	5	143	0	0	0,2496	-0,2496
Torupsgatan B	5	143	0	0	0,2496	-0,2496
Ulricedal B	8	190	0	0	0,3307	-0,3307
Valdemarsro A	4	154	0	0	0,2119	-0,2119
Velandergatan B	12	108	1	0	0,845	-0,845



<b>Videdal B</b>	8	190	1	0	0,679	-0,679
<b>Videdalstorg B</b>	12	190	1	0	0,8122	-0,8122
<b>Vilebovägen A</b>	8	120	0	0	0,3587	-0,3587
<b>Värnhem C</b>	13	188	0	0	0,498	-0,498
<b>Värnhem D</b>	7	193	0	0	0,2962	-0,2962
<b>Värnhem G</b>	6	326	0	0	0,2097	-0,2097
<b>Västanväg B</b>	7	232	0	0	0,2806	-0,2806
<b>Örtagården A</b>	5	86	0	0	0,2724	-0,2724
<b>Örtagården B</b>	5	86	0	0	0,2724	-0,2724
<b>Östervärn B</b>	9	287	1	1	0,6735	0,3265