

Göteborgs Stad Trafikkontoret



# Engelbrektslänken GFS

## Bullerutredning - Inomhusvärden

DNR 1730/19

Huvudrapport

Version: 2 Datum: 2021-04-28





<b>Uppdragsgivare:</b>	Göteborgs Stad Trafikkontoret
<b>Uppdragsgivarens kontaktperson:</b>	Magnus Stenberg
<b>Konsult:</b>	Norconsult AB
<b>Uppdragsledare:</b>	Morgan Öberg
<b>Teknikansvarig:</b>	Andreas Hübinette
<b>Handläggare:</b>	Martin Zetterlund

2	2021-04-28	Inventeringsrapport inkl mätningar rev 210428	Martin Zetterlund	Andreas Hübinette	Andreas Hübinette
2	2021-03-18	Inventeringsrapport inkl mätningar rev 210302	Martin Zetterlund	Andreas Hübinette	Andreas Hübinette
2	2021-03-02	Inventeringsrapport inkl mätningar rev 210302	Martin Zetterlund & Dario Bogdanovic	Andreas Hübinette	Andreas Hübinette
2	2020-11-09	Inventeringsrapport m mätningar	Martin Zetterlund	Andreas Hübinette	Andreas Hübinette
1	2020-08-28	Inventeringsrapport FHK 200826	Martin Zetterlund	Andreas Hübinette	Andreas Hübinette
<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Upprättat</b>	<b>Granskat</b>	<b>Godkänt</b>

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## ► Sammanfattning

Många av de inventerade bostäderna påvisar höga inomhusnivåer. Det trafikslag som dimensionerar erforderlig ljudisolering hos berörda fasader är vägtrafik.

Från inventeringen noterades att flertalet fönster är av äldre modell och att endast en av de berörda fastigheterna nyligen bytt fönster.

Kostnaden för erforderliga bullerdämpande åtgärder har uppskattats utifrån Trafikverkets väg-BUSE "VägBuse 2020 1.0.xlsx", som är ett Excelbaserat verktyg för samhällsekonomisk beräkning av bulleråtgärder i anslutning till vägtransportsystemet. Förväntad kostnad för bullerdämpande åtgärder förväntas hamna på ca 2.5 Msek. Slutsatsen är att flertalet fönster behöver åtgärdas för att godkända inomhusnivåer skall uppfyllas.

Vid sänkning av hastighet för spår- och vägburen trafik förväntas åtgärdsomfattning minska till ca 2.2 Msek

De undersökta fastigheterna ingår i Göteborgs stads bevarandeprogram och Engelbrektsgatan med omgivning är del av ett område som är av riksintresse för kulturmiljövården. Detta har konsekvensen att samtliga ändringar av byggnaderna måste utföras varsamt enligt plan och bygglagen och att hänsyn måste tas till byggnadernas karaktär och arkitektoniska kvaliteter.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Uppdrag</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Underlag</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>6</b>
3.1	Område	6
3.2	Ljudkrav	8
3.2.1	<i>Bostäder</i>	8
3.2.2	<i>Hotell &amp; Restauranger</i>	8
3.2.3	<i>Förskola</i>	9
3.2.4	<i>Butikslokaler</i>	9
3.2.5	<i>Kontorslokaler</i>	9
<b>4</b>	<b>Genomförande</b>	<b>10</b>
4.1	Inventering och beräkning	10
4.2	Felmarginal	11
4.3	Mätning	11
4.3.1	<i>Genomförande</i>	12
4.4	Åtgärd av fönster	12
4.4.1	<i>Fönsteråtgärd</i>	12
4.4.2	<i>Undantag för åtgärd</i>	12
4.5	Resultat av beräkning och mätning	13
4.5.1	<i>Justering av bullernivåer spårburen trafik</i>	14
4.5.2	<i>Justering av bullernivåer spår- och vägburen trafik</i>	14
4.6	Bevarandeprogram	14
<b>5</b>	<b>Slutsats</b>	<b>16</b>

### Bilaga 1 - Fastighetsrapporter

## 1 Uppdrag

Norconsult Akustik har på uppdrag från Göteborg Stads Trafikkontor utrett framtida inomhusnivåer i berörda fastigheter inför bygget av den nya spårvagnsförbindelsen, Engelbrektslänken.

## 2 Underlag

Följande underlag har använts vid beräkning av inomhusnivåer i berörda fastigheter:

- Engelbrektslänken Trafikbullenutredning, 2019-05-26, reviderad 2020-07-09. Ursprunglig nivå
- Engelbrektslänken Trafikbullenutredning, 2020-11-11, asfalt vid spårväg
- Engelbrektslänken Trafikbullenutredning, 2021-03-01, asfalt vid spårväg, hastighetssänkning spårburentrafik.
- Engelbrektslänken Trafikbullenutredning, 2021-03-08, asfalt vid spårväg, hastighetssänkning spår- och vägburen trafik.
- Kulturmiljöutredning, Engelbrektsgatan mellan Södra vägen och Skånegatan med omgivning, Underlag till ny detaljplan, Stadsbyggnadskontoret, 2020

## 3 Förutsättningar

### 3.1 Område

Följande fastigheter förväntas beröras av den nya Engelbrektslänken, se rödmarkerad fastighetsbeteckning i bilden nedan.



Figur 1 : Berörda fastigheter

Totalt är det 14 fastigheter som berörs.

Bland de berörda fastigheterna återfinns en förskola, två hotell, en kontorsbyggnad och tio flerbostadshus. Längst ner i flerbostadshusen återfinns ett antal butiker och restauranger.

Bland de berörda fastigheterna skyddas följande fastigheter av bevarandeprogram.



Figur 2: Fastigheter i Göteborgs stads bevarandeprogram

## 3.2 Ljudkrav

### 3.2.1 Bostäder

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

Tabell 1: Riktvärde för ljud inomhus från yttre ljudkällor för bostäder vid väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur

Typ av utrymme	$L_{pAekv}$ (dB)	$L_{pAFmax}$ (dB)
Utrymme för sömn, vila och daglig samvaro	30	45
Utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-

### 3.2.2 Hotell & Restauranger

För hotell finns inga krav för trafikbuller inomhus enligt BBR. Det finns dock rekommendationer enligt SS 25268:2007+T1:2017 som nämns nedan (Ljudklass C):

Tabell 2: Ljudkrav för nybyggnation: hotell och restauranger

Typ av utrymme	$L_{pAekv}$ (dB)	$L_{pAFmax}$ (dB)
Gästrum	30	50
Dock hygienutrymme inom gästrum	40	-
Utrymmen för enskilt arbete, samtal eller personalens vila	35	55



<i>Exempelvis kontor, mötesrum, reception, vilrum</i>		
Utrymme för beredning av mat och därtill hörande utrymmen <i>Exempelvis restaurangkök, diskrum</i>	55	-
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>Exempelvis matsal, pausutrymme, reception, lobby, lounge</i>	40	-
Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>Exempelvis korridor, foajé, entréhall, kopiering, kapprum, WC</i>	45	-

### 3.2.3 Förskola

För förskolor gäller följande inomhuskrav för trafikbuller enligt TKA - Ljudkrav i förskolor och grundskolor:

Tabell 3: Ljudkrav för förskola, hämtat från TKA – Ljudkrav i förskolor och grundskolor i Göteborg Stad.

Typ av utrymme	LpAekv(dB)	LpAFmax(dB)
Utrymme för gemensamma samlingar, för pedagogisk verksamhet och för vila i förskola ex. aula, klassrum, grupprum, hemvist, allrum, vilrum i förskola	30	45
Utrymme för skolhälsovård, vila, enskilt arbete, samtal eller idrott, ex mötesrum, bibliotek, idrottssal	35	50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis uppehållsrum, kafeteria, matsal <sup>1</sup> , storkök	40	-

<sup>1</sup> Om matsal används för gemensamma samlingar skärps kravet 10 dB.

### 3.2.4 Butikslokaler

För butikslokaler finns inga rekommendationer.

### 3.2.5 Kontorslokaler

För kontorslokaler gäller följande inomhuskrav för trafikbuller enligt SS 25268:2007+T1:2017(Ljudklass C):

Tabell 4: Ljudkrav för kontorslokaler enligt SS 25268:2007+T1:2017(Ljudklass C)

Typ av utrymme	LpAekv(dB)	LpAFmax(dB)
Utrymme för presentationer (>ca 20 personer) <i>Exempelvis större konferensrum</i>	30	45
Utrymmen för enskilt arbete, samtal eller vila <i>Exempelvis cellkontor, mötesrum, reception, vilrum</i>	35	50
Dock i stora utrymmen <i>Exempelvis öppen planlösning, kontorslandskap, storumskontor</i>	35	55
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>Exempelvis restaurang, matsal, pausutrymme</i>	40	-
Utrymme där människor visas tillfälligt <i>Exempelvis korridor, foajé, entréhall, kapprum, WC, trapphus eller hisshall</i>	45	-

## 4 Genomförande

### 4.1 Inventering och beräkning

En stickprovsinventering har utförts i en lägenhet/utrymme för varje berörd fastighet. För fastigheter där information har framkommit om olika typer av fönster har fler inventeringar utförts. För varje inventerad fastighet har det minst fördelaktiga utrymmet i de stickprovsinventerade lägenheterna valts som grund till beräkningarna.

Varje stickprovsinventering har bestått av 4 delmoment. Dessa är följande:

- Inventering av fönster, där mått och dimension noteras samt skick på fönsterlistor och -tätningar.
- Inventering av fasad, där mått och materialtyp noteras.
- Inventering av eventuella friskluftventiler, där typ och dimensioner noteras.
- Rumdimensioner samt planlösning noteras.

Med hjälp av insamlade data från stickprovsinventeringen har ett reduktionstal för varje fastighet beräknats, och det beräknade värdet har sedan antagits varit representativt för hela fastigheten.

Vi har i beräkningarna valt ut de utrymmen som är minst fördelaktigt enligt följande parametrar:

- Rummets djup: Ett kort rum ger en minskad rumsdämpning
- Fönsterarea: Ju större andel som fönstret utgör i skiljeytan mot väg desto högre ljudnivå.
- Möjlig ventil: I många fall är en ventil ofta en "svag" länk sett till ljudreduktion och därför väljs utrymmen utefter detta.
- Rummets användning: För bostäder är riktvärdet för sov- eller vardagsrum striktare än för kök eller hygienutrymmen vilket medför att dessa utrymmen prioriterats. Samma gäller för hotell där gästrum har prioriterats samt skolor där undervisningsutrymmen prioriteras.

Utifrån beräknade utomhusnivåer enligt trafikbulerutredningen samt framtagna reduktionstal har inomhusnivån beräknats för varje fastighet. Från trafikbulerutredningen har det "värsta" alternativet valts ur bullersynpunkt vilket innebär alternativet med linje 3 och 7.

I det inledande skedet har vi utgått från beräknade trafikbullernivåer enligt "*Engelbrektslänken, Trafikbulerutredning 2020-07-09*". Här förutsattes gräsbelagt spår, och de hastigheter man utgick från här var 40 km/h för spårbunden trafik och 50 km/h för vägtrafik.

Efter kartläggning av vilka fastigheter som beräkningsmässigt inte uppfyller riktvärde inomhus avseende högsta tillåtna trafikbullernivå har erforderliga åtgärder tagits fram för att gällande riktvärde inomhus skall uppfyllas.

Kostnaden för erforderliga bullerdämpande åtgärder har sedan uppskattats utifrån Trafikverkets väg-BUSE "VägBuse 2020 1.0.xlsx", som är ett Excelbaserat verktyg för samhällsekonomisk beräkning av bulleråtgärder i anslutning till vägtransportsystemet. Antalet fönster/ventiler på varje våning uppskattas på fasadvy sett från Engelbrektsgatan. Vid denna uppskattning har endast antalet fönster tagits med, oberoende på hur många fönsterrutor (antal båg- respektive luft) varje fönster har. I denna uppskattning har endast fönster och ventiler mot Engelbrektsgatan tagits med.

Vid uppskattning av antalet fönster så har alla våningar från plan 2 och uppåt antagits vara boenderum i de inventerade flerbostadshusen. Detta antagande kan dock behöva justeras efter en noggrannare inventering.

Följande värden ges för de olika åtgärderna enligt Trafikverkets väg-BUSE, dessa värden är dock baserade på åtgärdskostnad från 2017.

Tabell 5: Schablonmässig kostnad enligt Vägbase

Typ av åtgärd	Kostnad(kr)
Åtgärder befintligt fönster	3600
Byte av väggventil	3500

Den beräknade kostnaden kan enligt ovanstående resonemang komma att ändras om det visar sig att föreskrivna åtgärder ej är möjliga att genomföra efter syn av sakkunnig. Framtagna åtgärdsförslag är erfarenhetsmässigt fungerande lösningar som är baserade på en teoretisk möjlig ökning av ljudreduktionstalet. Med detta åsyftas att det i teorin exempelvis räcker att komplettera befintligt fönster med en tilläggsruta alternativt byte till isolerruta i befintliga fönsterbågar för att uppnå rätt ljudreduktionstal, men att det kanske inte är praktiskt möjligt i alla lägen p.g.a. fönstertyp, skick på fönster, upphängning etc. Dessutom kan nischdjup eller fönster skyddade av Göteborgs Stads bevarandeprogram också påverka valet av åtgärd.

## 4.2 Felmarginal

Då många bedömningar och förenklingar har utförts i inventeringsarbetet så medför detta en viss felmarginal. Detta beror främst på att planlösning är okänd samt att flertalet fönster och ventiler är svårbedömda, främst ventiler som i många fall sitter svårtillgängligt. Dessutom förutsätts alla rum som vetter mot Engelbrektsgatan vara sov- eller vardagsrum för fastigheter som är flerbostadshus, vilket troligtvis inte stämmer för samtliga fastigheter.

Felmarginalen vid beräkningarna bedöms vara ca +/- 2,5 dB för samtliga fastigheter. Vid en mer detaljerad inventering kan denna felmarginal reduceras.

## 4.3 Mätning

För att kunna minska felmarginalen har Trafikkontoret beställt ytterligare uppföljning genom mätningar av de inventerade fastigheterna. Dessa mätningar genomförs för att undersöka fastigheternas reduktionstal.

Då det inte har varit aktuellt att inventera samtliga inventerade fastigheter så har ett urval gjorts, baserat på antal berörda fönster och dess reduktionstal. En fastighet med fönster vars reduktionstal bedöms vara låga i förhållande till beräkningsmässigt erforderligt reduktionstal och där byte av fönster därför har föreslagits, är särskilt intressanta då Trafikkontoret har lagt fram önskemål om att fönster i största möjliga mån skall behållas. Eventuellt fönsterbyte skulle nämligen innebära stora kostnader då flera av de berörda fastigheterna är skyddade av Göteborgs stads bevarandeprogram.

Då det i vissa fall varit svårt att få kontakt med boende i de olika fastigheterna så har tidigare kontakter återanvänts i så stor utsträckning som möjligt. Detta har lett till att urvalet limiterats då det är mätmässigt fördelaktigt att mäta närmare bullerkällan dvs i lägenheter på plan 2 och 3.

Ovannämnda faktorer har därför lett till att följande fastigheter har valts ut för mätning:

- Lorensberg 55:14
- Heden 22:12, Heden 22:13
- Heden 26:19
- Heden 27:22

### 4.3.1 Genomförande

Vid mätning har en inomhus- och en utomhusnivå simultant mätts upp under rusningstrafik. Detta för att få ett så stort underlag som möjligt i form av fordonspassager samt att bakgrundsnivån inomhus inte skall påverka det uppmätta mätresultatet.

Resultaten har utvärderats med avseende på skillnad mellan inomhus- och utomhusnivån. Detta för att den utomhusnivå som uppmättes vid mättillfället ej anses vara mer representativ än den som har beräknats i bullerutredningen och används endast som ett verktyg för att utvärdera fastighetens reduktionstal.

Denna procedur leder till att den bedömda felmarginal som finns minskar, dock kvarstår fortfarande en felmarginal då planlösning är okänd.

## 4.4 Åtgärd av fönster

### 4.4.1 Fönsteråtgärd

Trafikkontoret har lagt fram ett önskemål om att befintliga fönster i största möjliga mån skall behållas och kompletteras vid behov, inte ersättas med nya fönster. Erfarenhetsmässigt är det dock i många fall svårt att uppnå en påtaglig förbättring av reduktionstalet genom att komplettera ett befintligt fönster. Detta får dock fönsterleverantören ansvara för. Ett förslag till lämplig isolerruta som beräkningsmässigt bedöms kunna uppfylla riktvärde på ljudnivå inomhus från trafik vid åtgärd är Grundels lamellglas. Enligt leverantör kan denna ge en förbättring på ca 9 dB när den monteras i ett befintligt 2-glasfönster. Detta har vid kontakt med Grundels 20-09-17 bekräftats, där kontrollmätning innan och efter åtgärd har utförts. I detta specifika fall ersattes den inre rutan hos ett 2-glasfönster (4-40-2) med ett lamellglas (4-2PVB-4). Detta förutsätter dock att den enda transmissionsvägen är genom glaset. Vid sämre tätningslister och undermåliga karmar kan detta komma att ge ett lägre reduktionstal än framtagna värden.

### 4.4.2 Undantag för åtgärd

Ett antal undantag föreslås gälla vid platsbesök för åtgärd av existerande fönster:

- Butikslokaler behöver ej åtgärdas - Detta på grund av att inga existerande krav finns till dessa typer av lokaler
- Fönster till kök och utrymmen för personlig hygien så som tvättstugor/toaletter behöver ej åtgärdas i någon fastighet från våningsplan 6 och uppåt - Detta på grund av riktvärde till dessa utrymmen är lägre.
- Fönster till trapphus skall ej åtgärdas - Detta på grund av riktvärde till dessa utrymmen är lägre.

Utöver dessa generella undantag, kommer ett individuellt åtgärdsprogram skrivas för varje individuell fastighet för att lämpliga åtgärder skall kunna genomföras där det behövs. Dessa individuella åtgärdsprogram återfinns i Bilaga 1.

## 4.5 Resultat av beräkning och mätning

Vid kontakt med Heden 24:12 framkom det att fastigheten planerar en omfattande renovering där fasaden skall bytas ut. Det bedöms därför vara upp till fastighetsägare och entreprenören att ett erforderligt reduktionstal uppnås för att trafikbullerkrav inomhus enligt BBR skall uppnås.

### Resultat av mätning

Tabell 6: Jämförelse mellan uppmätt och beräknade ljudnivåskillnader

Fastighet	Uppmätt ljudnivåskillnad (ekvivalent nivå)	Beräknad ljudnivåskillnad
Heden 22:11/22:12	30 dB	30 dB
Heden 26:19	31 dB	32 dB
Heden 27:22 Utbytt fönster	30 dB	32 dB
Heden 27:22 Äldre fönster	31 dB	25 dB <sup>1</sup>
Lorensberg 55:14	31 dB	29 dB

<sup>1</sup> Avser fönster innan åtgärd.

Utifrån Trafikkontorets önskemål om att befintliga fönster i största möjliga mån skall behållas rekommenderas här enbart kompletterande åtgärder av befintliga fönster där så erfordras. Detta förutsätter dock att detta är praktiskt möjligt med avseende på fönstertyp, skick, upphängning etc, vilket en noggrannare syn av sakkunnig för visa. Mät- och beräkningsresultaten visar dock att komplettering av befintliga fönster beräkningsmässigt bör fungera för att gällande riktvärde inomhus skall uppfyllas.

Tabell 7: Bedömda fastigheter, åtgärdsförslag, antal fönster och uppskattad kostnad.

Fastighet	Typ av lokal	Behov av åtgärd	Föreslagen åtgärd	Antal fönster	Kostnad (tkr)
Heden 22:12	Flerbostadshus	Nej	-	-	-
Heden 22:13	Flerbostadshus	Nej	-	-	-
Heden 24:11	Hotell	Nej	-	-	-
Heden 25:1	Flerbostadshus	Ja	Åtgärd bef fönster	74	266
Heden 25:2	Flerbostadshus	Ja	Åtgärd bef fönster	8	29
			Byte av ventil	20	70
Heden 25:3	Flerbostadshus	Ja	Åtgärd bef fönster	45	162
			Byte av ventil	24	86
Heden 26:19	Flerbostadshus	Ja	Åtgärd bef fönster	124	446
Heden 27:3	Flerbostadshus	Ja	Åtgärd bef fönster	36	130
Heden 27:4	Flerbostadshus	Ja	Åtgärd bef fönster	24	86

Heden 27:22	Flerbostadshus	Ja	Åtgärd bef fönster	62	223
Heden 44:1	Hotell	Nej	-	-	-
Heden 705:1	Förskola	Nej	-	-	-
Lorensberg 55:14	Flerbostadshus	Ja	Åtgärd bef fönster	75 <sup>1</sup> +195 <sup>2</sup>	972
Totalt	-	-	Åtgärd bef fönster Byte av ventil	633 64	2 278 224

<sup>1</sup> Avser fönster mot Södra vägen

<sup>2</sup> Avser fönster mot Engelbrektsgatan 34A-34C.

Utöver detta har varje fastighet summerats i en rapport döpt efter fastighetens namn.

#### 4.5.1 Justering av bullernivåer spårburen trafik

Man har undersökt möjligheterna att sänka hastigheter på gatan för spårburen trafik. Vid sänkning från nuvarande 40 km/h till 30 km/h sjunker nivåerna med ungefär 0.3 dB. Detta medför dock ingen en minskad åtgärdsomfattning. Motsvarande gäller vid byte från gräs- till asfaltsbelagt spårrområde i beräkningarna att inomhusnivåerna ökar med måttliga ca 0,3 dB.

#### 4.5.2 Justering av bullernivåer spår- och vägburen trafik

Man har också undersökt möjligheterna att sänka hastigheter på gatan för vägburen trafik. Denna sänkning görs från nuvarande 50 km/h till 40 km/h. Detta i kombination med en sänkt hastighet för spårburen trafik medför en minskning i yttre ljudnivå med ca 1.5 dB för ekvivalenta nivåer. Gällande maxnivåer medför detta ingen minskning då den metod som används för trafikbullerberäkning ej gör skillnad på 40 km/h och 50 km/h eftersom motorljud antas dominera i lägre hastigheter. Trafikbullernivåer för spårburen trafik är baserade på att mark vid spårväg är belagd med asfalt.

Detta medför att följande fastigheter från en minskad åtgärdsomfattning.

Fastighet	Skillnad från nuvarande	Antal berörda fönster (st)	Förväntad kostnad (tkr)
Heden 26:19	Våning 4 och 5	62	223
Heden 27:22	Åtgärdade fönster på Våning 6	8	29
Totalt		70	252

Detta gör att den uppskattade kostnaden sjunker till ca 2.2 Msek.

Utöver den minskade omfattningen skulle detta också innebära att det är lättare att uppfylla riktvärde på ljudnivå inomhus i de fastigheter som åtgärdas, då fönster ej behöver hålla samma ljudreduktion för att uppfylla krav.

#### 4.6 Bevarandeprogram

De undersökta fastigheterna ingår i Göteborgs stads bevarandeprogram och Engelbrektsgatan med omgivning är del av ett område som är av riksintresse för kulturmiljövården. Detta har konsekvensen att

samtliga ändringar av byggnaderna måste utföras varsamt enligt Plan- och bygglagen och att hänsyn måste tas till byggnadernas karaktär och arkitektoniska kvaliteter.

Den kulturmiljöutredning som utfördes 2020 redogör, bland annat, de olika fastigheternas kulturhistoriska värdering och fasadernas tålighet för ändringar. Nedan följer en lista på vilka åtgärder som är kulturhistoriskt rimliga för varje undersökt fastighet enligt kulturmiljöutredningen.

Tabell 8: Sammanfattning av bevarandeprogram för varje fastighet.

Fastighet	Tålighet för fasadändringar
Heden 22:12	Inga åtgärder bedöms erfordras
Heden 22:13	Inga åtgärder bedöms erfordras
Heden 24:11	Inga åtgärder bedöms erfordras
Heden 25:1	Fasaden bedöms tålig för förändringar, inklusive fönsterbyte. För att kommande åtgärder ska kunna klassas som varsamma måste byggnadens arkitektoniska uttrycka värnas. Vid fönsterbyte måste nya fönster vara så lika befintliga som möjligt.
Heden 25:2	Byggnadens fasad bedöms vara relativt tålig. Då samtliga fönster är bytta sedan tidigare är fönsterbyte inte uteslutet. Dock är fönstren karaktärskapande för byggnaden och byte till nya bör göras i samråd med antikvarisk kompetens. Önskemål finns att återgå till 1915 års rutindelning.
Heden 25:3	Byggnadens fasad bedöms vara känslig för förändring, dock har fönstren bytts sedan tidigare vilket inte utesluter fönsterbyte. Fönstren är karaktärskapande för byggnaden och eventuella byten bör göras i samråd med antikvarisk kompetens.
Heden 26:19	Fasaden bedöms tålig för förändringar, inklusive fönsterbyte. För att kommande åtgärder ska kunna klassas som varsamma måste byggnadens arkitektoniska uttrycka värnas. Vid fönsterbyte måste nya fönster vara så lika befintliga som möjligt.
Heden 27:3	Byggnadens fasad bedöms vara känslig för förändring, dock har fönstren bytts sedan tidigare vilket inte utesluter fönsterbyte. Fönstren är karaktärskapande för byggnaden och eventuella byten bör göras i samråd med antikvarisk kompetens.
Heden 27:4	Byggnadens fasad bedöms vara känslig för förändring och förändringar ska göras i så liten utsträckning som möjligt. Då samtliga fönster är äldre innebär fönsterbyte en stor negativ påverkan på kulturmiljön och ska undvikas. Fönsteråtgärder ska i första hand göras invändigt så att yttre bågar kan bevaras.
Heden 27:22	Byggnadens fasad bedöms vara känslig för förändring, dock har fönstren bytts sedan tidigare vilket inte utesluter fönsterbyte. Fönstren är karaktärskapande för byggnaden och eventuella byten bör göras i samråd med antikvarisk kompetens.

	Vissa träfönster på hörnhuset är äldre och behöver därför värnas. Fönsteråtgärder ska i första hand göras invändigt så att yttre bågar kan bevaras.
Heden 44:1	Ej omfattad av Kulturmiljöutredning 2020, inga åtgärder bedöms erfordras.
Heden 705:1	Ej omfattad av Kulturmiljöutredning 2020, inga åtgärder bedöms erfordras.
Lorensberg 55:14	Ej omfattad av Kulturmiljöutredning 2020. Byggnaden är omfattad i bevarandeprogram "Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i Göteborg - Del 1" där det är en del av Kvarter Lorensberg 6A. Fastigheten är inte speciellt omnämnd.

## 5 Slutsats

Då trafikbullerbelastningen från Engelbrektsgatan är hög behöver en omfattande del av de berörda fastigheternas fönster åtgärdas. Detta gäller även friskluftsventiler. Uppskattad kostnad för dessa åtgärder uppgår till ca 2.5 miljoner kr. Vid en hastighetssänkning på gatan för väg- och spårburen trafik minskar trafikbullernivåer med ca 1.5 dB vilket skulle innebära att omfattningen minskar till 2.2 miljoner kr samt att troligen förenklar fönsteråtgärder där ett högt krav på fönstrets reduktionstal har satts.

Då flera av fastigheterna längs Engelbrektsgatan är skyddad av bevarandeprogram kan det också vara så att standardlösningar och dess schablonkostnader ej är applicerbara i detta fall. Det är av yttersta vikt att samtliga ändringar av byggnaderna utförs varsamt enligt Plan- och bygglagen och att hänsyn måste tas till byggnadernas karaktär och arkitektoniska kvaliteter.

I Bilaga 1 finns ett övergripande åtgärdsförslag för varje individuell fastighet där ett antal undantag finns med som kan komma att minska omfattningen av åtgärder.