

GOD LUFT- OCH LJUDMILJÖ I STADSPLANERINGEN

EN STUDIE I BYGGNADSTYPOLOGI OCH GRÖNSKA FÖR
GOD LUFT- OCH LJUDMILJÖ



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

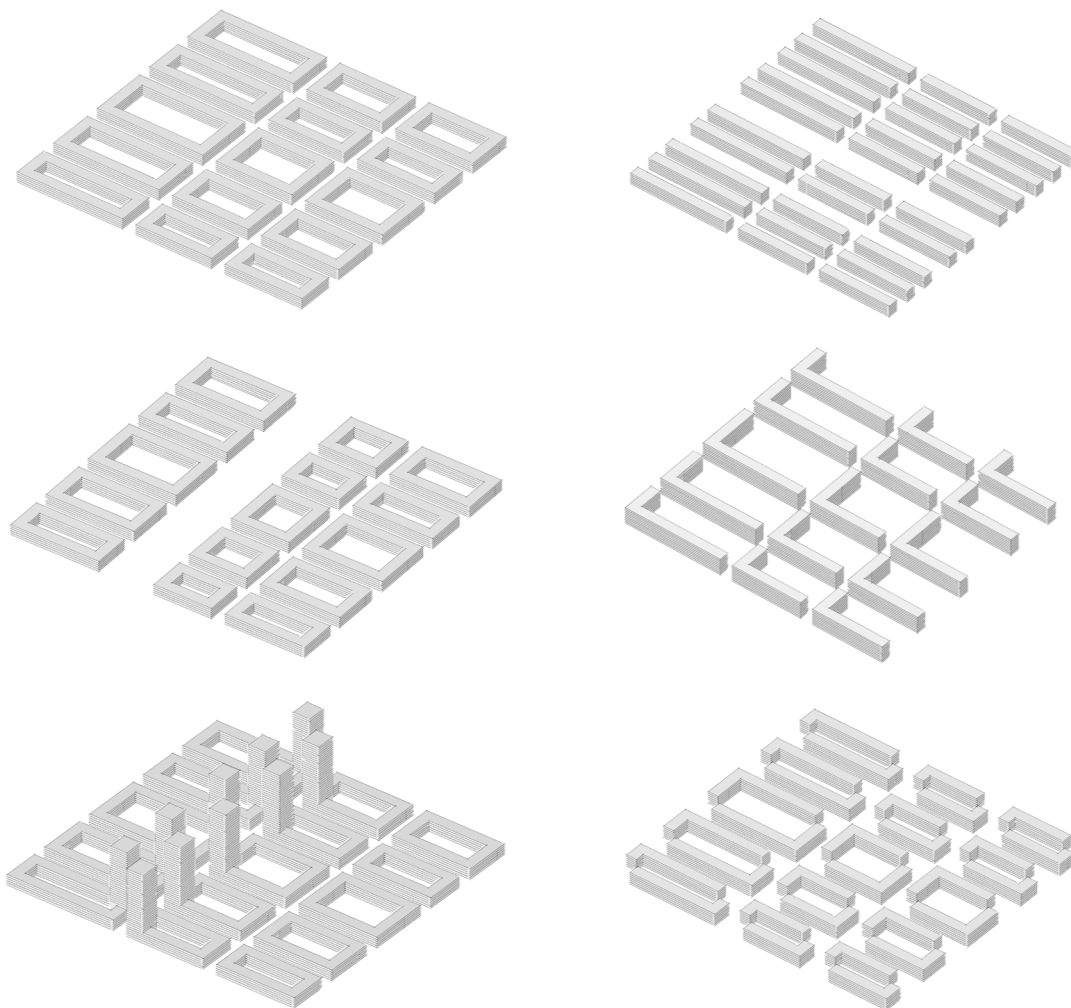


Göteborgs
Stad



CHALMERS

COWI



MaGNA

MORPHOLOGY AND GREENING FOR NOISE AND AIR QUALITY

Svensk projekttitel:

ÖKA STADENS KAPACITET ATT HANTERA BULLER OCH
LUFTFÖRORENINGAR MED URBAN MORFOLOGI OCH
GRÖNA YTOR

Projekttid: 2018-01-01 – 2021-21-31

Finansiär: Formas (nr 2017-00914) samt publiceringsstöd
från COWIFonden

Medverkande:

- › Jens Forssén (Teknisk akustik, Chalmers)
- › Andreas Gustafson (Teknisk akustik, Chalmers)
- › Meta Berghauser Pont (Stadsbyggnad, Chalmers)
- › Marie Haeger-Eugensson (COWI och Göteborgs universitet)
- › Christine Achberger (COWI)
- › Niklas Rosholm (Miljöförvaltningen, Göteborgs stad)
- › Belma Krsiak (Miljöförvaltningen, Göteborgs stad)
- › Martin Knape (Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs stad)



Länk till Chalmers sida
om projektet:

[https://www.chalmers.se/sv/
projekt/Sidor/Qka-stadens-
kapacitet-att-hantera-buller-
och-luftföroreningar.aspx](https://www.chalmers.se/sv/projekt/Sidor/Qka-stadens-kapacitet-att-hantera-buller-och-luftföroreningar.aspx)

GOD LUFT- OCH LJUDMILJÖ I STADSPLANERINGEN

Hållbar stadsutveckling har ett tydligt fokus på förtätning, vilket kan innebära problem i strävan efter att samtidigt skapa både en god ljudmiljö och en bra luftkvalitet i boendemiljön. Val av bebyggelsetäthet och byggnadstypologi som görs tidigt i planeringsprocessen är ett viktigt verktyg i arbetet med att skapa goda urbana boendemiljöer.

HUR STUDIEN ÄR GJORD

Byggnadstypologier och bebyggelsetäthet är variabler inom stadsplanering som påverkar miljön vid våra bostäder i form av ljudnivåer och luftföroreningar orsakade av vägtrafik, vilket i sin tur inverkar på välbefinnande och hälsa. I forskningsprojektet MaGNA har vi undersökt bebyggelsens påverkan på buller- och luftkvalitet i vistelsemiljöer som ansluter till bostäder, inklusive ljudnivåer vid fasader. Med hjälp av modell- och fallstudier har olika typer av kvartersstruktur och byggnadsmorfologi simulerats, och exponering för buller- och luftföroreningar har beräknats. För att kunna jämföra buller och luft har vi gjort beräkningar av deras hälsoeffekter genom att skatta funktionsjusterade levnadsår så kallade DALYs. Resultaten visar att hälsoeffekterna av både ljud- och luftmiljön påverkas av bebyggelsens utformning och täthet samt ger rekommendationer om utformning för bästa möjliga miljö.

MÅLKONFLIKT MELLAN LUFT- OCH LJUDMILJÖ

I projektet har vi studerat byggnadstypologier som kan fungera bra för både luft- och ljudmiljö. Utmaningen är att det finns grundläggande målkonflikter mellan luft- och ljudmiljö i områden där luftföroreningar och bullerstörningar orsakas av vägtrafik. En byggnadstypologi som är fördelaktig för ljudnivån kan försämma för luftkvaliteten och tvärtom. Slutna kvarter skapar exempelvis tillgång till fasader med låga bullernivåer på innergårdar, men ger mer stängda gaturum med risk för försämrad luftkvalitet genom höjda nivåer av kvävedioxid och partiklar vid trottoarerna.

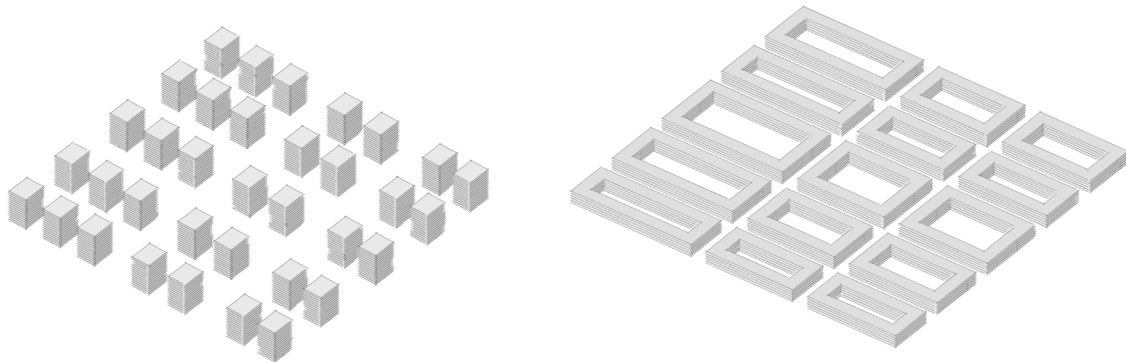




Illustration: AL Studio

PLANERINGSVARIABLER – PROJEKTETS RESULTAT

ÖPPNA OCH SLUTNA KVARTER

Modellstudien visade att slutna kvarter med små öppningar mot innergårdar förbättrar spridning av luften i gaturum mer än vad helt slutna kvarter gör. Det blir även en positiv effekt på luftmiljön i angränsande gator. Med öppningar i slutna kvarter kan mer ljud från trafiken komma in på innergården men ljudmiljön kan bli acceptabel eller god beroende på utformning och fasadåtgärder. Vilken relativ storlek på öppningar som önskas kan även bero av andra aspekter. Till exempel kan mer slutna kvarter vara fördelaktiga i täta urbana miljöer om man vill särskilja privat och offentlig mark.

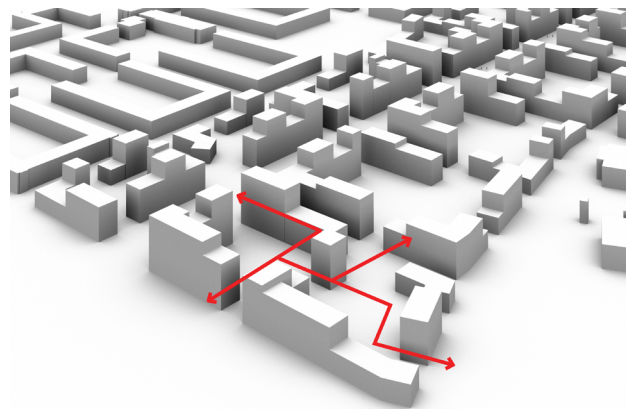


Illustration: Evgeniya Bobkova, Chalmers

VARIERANDE BYGGNADSHÖJDER

En annan lösning för att hantera målkonflikten mellan ljud- och luftmiljö är varierande byggnadshöjd i slutna kvarter. För att få de positiva effekterna på luftmiljön utan att få negativ inverkan på buller kan exempelvis torn byggas på ett klassiskt slutet kvarter. Denna kombination av två byggnadstypologier visade sig ha positiva effekter på luftkvaliteten tack vare ökad nedblandning av renare luft i de i övrigt stängda gaturummen. Positiv effekt sågs även i omgivande gator som saknar direkt närhet till tornen. Ljudnivåerna som exponerar lägenheter i tornen är oftast lägre än nivåerna nere vid gatan varför den totala effekten på ljudmiljön generellt inte försämras av tillagda torn. Förutom att variera byggnadshöjden vet vi från tidigare forskning att det är fördelaktigt, med avseende på både luft och buller, att ha geometriska variationer i fasaden, till exempel indragna sektioner, balkonger, fönsternischer och utsmyckningar.

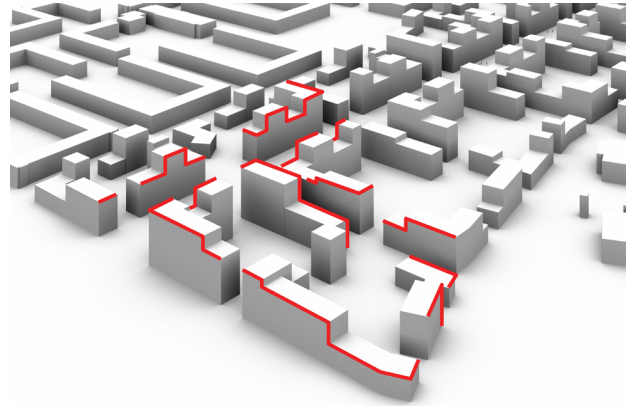


Illustration: Evgeniya Bobkova, Chalmers

TRAFIKKONCENTRERING

Resultaten visade också att det är fördelaktigt med avseende på ljudmiljön att koncentrera trafiken till en gata i området jämfört med att ha en jämn trafikfördelning på alla gator. Om man dessutom breddar huvudgatan med koncentrerad trafik, förbättras även luftmiljön. Vad gäller den mindre andelen bostäder som får det bullrigare, kan man tänka sig att fokusera på tilläggsåtgärder. I markplan kan man ha butiker och annan verksamhet och på högre våningar kan man säkerställa genomgående lägenheter med tillgång till en attraktiv, mindre bullrig innergård.

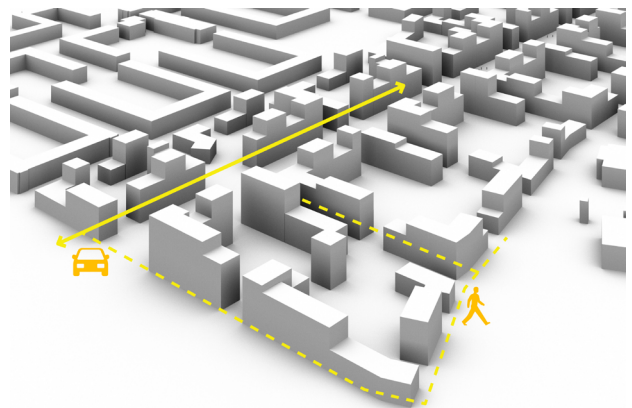


Illustration: Evgeniya Bobkova, Chalmers

BOULEVARDISERING

I en fallstudie har ett verkligt exempel från ett kommande stadsutvecklingsprojekt i Göteborg använts, där Dag Hammarskjöldsleden ska omvandlas till en boulevard. De bästa lösningarna från de tidigare undersökta bebyggelsestypologierna har använts för utformning av fem scenarier av den tänkta boulevarden. Här studeras även effekter av vegetation samt av ändrade förutsättningar för trafiken. Det bebyggelsescenari som gav bäst luftkvalitet är där två av de tidigare testade typologierna kombineras i form av varierande byggnadshöjd och mindre öppningar till innergårdar. Detta gav en förbättrad luftkvalitet i gaturummet orsakad av öppningarna i bebyggelsen, förstärkt av den varierande byggnadshöjden. Vad gäller bullernivåer gav däremot scenariot med öppningar till innergårdarna en sämre situation jämfört med de scenarier som hade helt slutna kvarter.



VEGETATION

Gröna tak och fasader, det vill säga porösa byggelement med vegetation, har en påvisad dämpande effekt på bullernivåer i täta gaturum och på innergårdar. Modellstudien visade att gröna fasader i anslutning till kvarterstrukturer med mindre öppningar kan minska innergårdarnas ljudnivåer. Kombinationen av byggnadstypologi och grönska kan därmed användas som verktyg för att säkerställa att en god ljudmiljö på innergårdar uppnås, även när kvarteret öppnas för att förbättra luftmiljön. För slutna kvarter kan vegetation på tak ge en betydande sänkning av ljudnivåer, till exempel för sovrumss fasader mot innergårdar.

Viss typ av vegetation har även en positiv effekt på partikelhalten och kvävedioxid i gaturum. Det är dock viktigt att välja rätt då den positiva filtreringseffekten kan försvinna om vinden bromsas av träd. För partiklar uppvägs detta av filtreringen, under förutsättning av att träden inte står för tätt. Uppbromsningen av vinden kan begränsas om istället buskridåer används, samtidigt som filtreringen kvarstår.

Sammanfattningsvis visar dock resultateten för luftkvalitet att bebyggelsens struktur har en mycket större effekt på partikelhalterna än vegetationen, även om den vid rätt utförande också kan förbättra luften. Vad gäller buller kan man få betydande förbättring av slutna innergårdar med hjälp av gröna tak, medan innergårdar med öppningar kan förbättras med fasadvegetation.

FÖRTÄTNING

Förtätning inom varje bebyggelsestypologi genom att höja antalet våningar ger en försämring av DALY om trafiken tillåts att öka i proportion med förtätningen. Tidigare studier har däremot visat ett tydligt samband mellan en högre täthet och minskad bilanvändning till följd av uppkomsten av mer hållbara transporter. Om trafikökning undviks, kan förtätning därför vara fördelaktigt för buller. Om slutna kvarter kompletteras med torn kan frisk luft blandas ned och luftkvaliteten i gaturummet förbättras. Luftkvaliteten i områden med enbart punkthus kan också gynnas av förtätning genom att öka antalet våningar.

BERÄKNING AV LJUDNIVÅER PÅ INNERGÅRDAR

Det går inte att beräkna ljudnivåer på innergårdar på ett korrekt sätt med dagens beräkningsmodeller. De är bättre lämpade för direktexponerade situationer och riskerar att underskatta ljudnivån vid beräkning av tysta sidor. En effekt av detta är att det uppstår en osäkerhet kring hur goda ljudmiljöer som faktiskt skapas på innergårdar. I dagens stadsplanering riktas alltmer fokus mot innergårdar med låga bullernivåer för att tillhandahålla en god ljudmiljö för åtminstone delar av boendemiljön. I projektet har ett tillägg till beräkningsmodellen använts för att med bättre noggrannhet kunna beräkna ljudnivåer på innergårdar.

SUMMERING

De sammanfattande punkterna nedan kan utgöra en vägledning i tidiga skeden av stadsplanering.

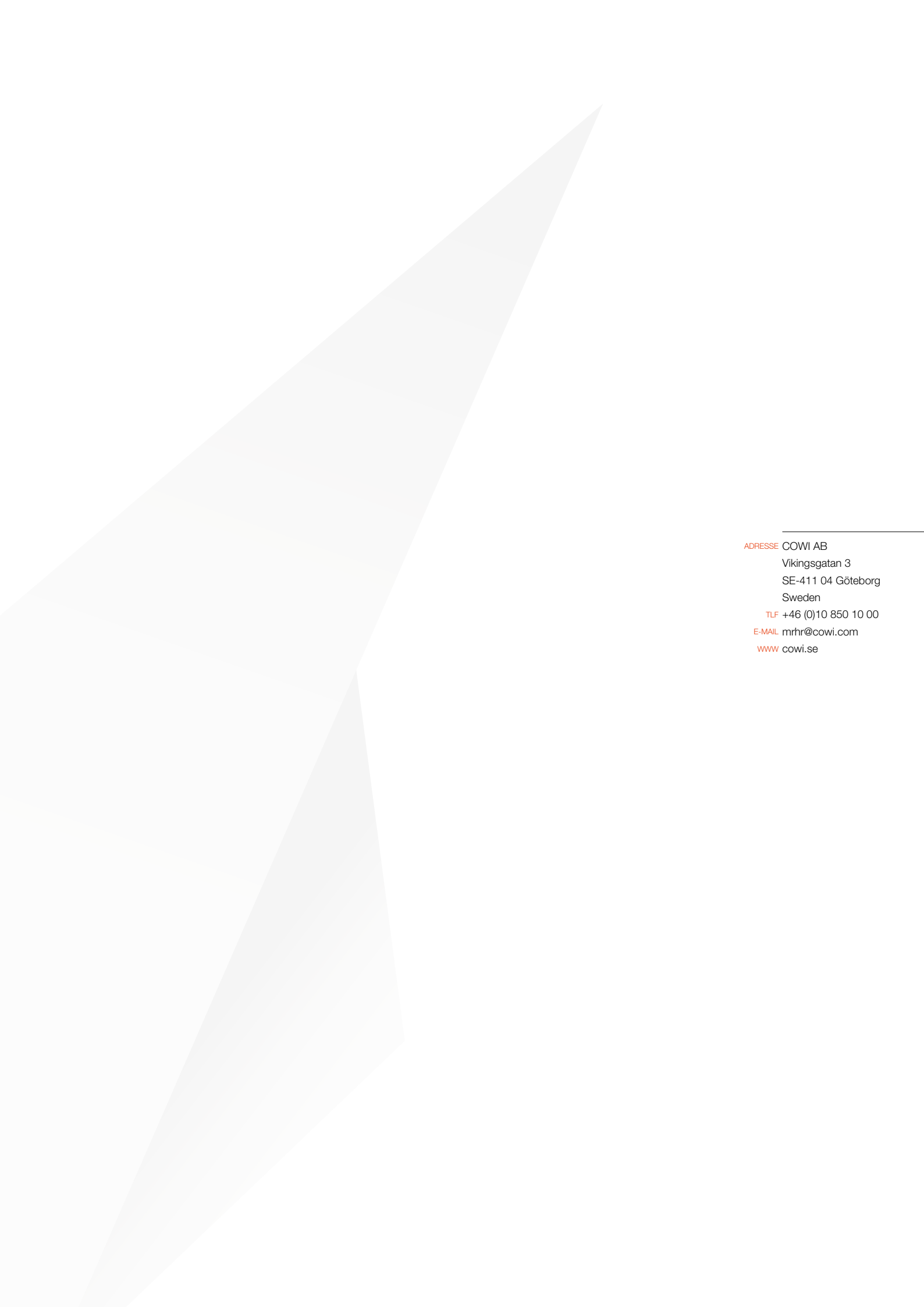
- › Vid planering för god luft- och ljudmiljö är det viktigt att vara medveten om målkonflikter avseende god ljudmiljö och luftkvalitet. I planeringen är därför en genomtänkt bebyggelsestruktur samt val och placering av vegetation av stor betydelse.
- › Den bästa lösningen ur ett bullerperspektiv är slutna kvarter med gröna tak, medan den bästa lösningen ur luftkvalitetsperspektiv är punkthus eller slutna kvarter med tillagda höga torn.
- › En bra lösning ur både buller- och luftperspektiv är slutna kvarter med mindre öppningar och gröna fasader vid dessa öppningar. Orienteringen av öppningarna bör anpassas efter situation. Vid planering av öppningar i kvarterens hörn kan bullerbidraget till innergården begränsas med hjälp av gröna fasader och av att öppningarnas storlek hålls nere.
- › Boulevardisering ger en positiv hälsoeffekt för både luft- och ljudkvaliteten om trafiken inom området samtidigt koncentreras till boulevarden. För de mest bullerutsatta fasaderna kan tilläggsåtgärder planeras. Även geometriska variationer av fasaderna kan ge förbättring.
- › Skifte till eldrivna fordon och sänkt hastighet förbättrar både ljudmiljön och luftkvaliteten.
- › Förtätning av slutna kvarter genom ökad byggnadshöjd med tillåten trafikökning är generellt till nackdel för både luft- och ljudmiljön. Men om trafikökningen kan undvikas, ger ökad byggnadshöjd en förbättrad bullersituation.
- › Förtätning med avseende på både luft- och ljudkvalitet görs bäst genom att komplettera slutna kvarter med torn. Placering av torn bör anpassas efter situation.
- › Att öka storleken på slutna kvarter visade sig generellt vara till nackdel för både luft- och ljudmiljön.
- › I tabellen nedan sammanfattas resultatet från studien översiktligt, där plustecken (röd och orange färg) visar positiv effekt och minustecken (mörk och ljusgrön färg) visar negativ effekt för buller respektive luft. Graderingen med en eller två symboler och olika styrkor på färgen indikerar hur stor effekten blir.

SAMMANFATTANDE GRADERING

Tabellen visar en sammanfattande gradering av de undersökta planeringsvariablerna.

PLANERINGSVARIABLER	-	-	-	0	+	++	-	-	-	0	+	++
	BULLER						LUFT					
Slutna kvarter						++	-	-				
Kvarter med lamellhus större öppningar, eller punkthus	-	-										++
Kvarter med mindre öppningar			-								+	
Kvarter med mindre öppningar och absorberande fasad					+						+	
Förtätning av slutna kvarter med hjälp av tillagda låga torn*				0							+	
Förtätning av slutna kvarter med hjälp av tillagda höga torn					+							++
Trafikkoncentrering till en gata					+			-				
Trafikkoncentrering till en gata som breddas (boulevardisering)					+						+	
Storkvarter och färre gator			-					-				
Skifte till eldrivna fordon och sänkt hastighet						++					+	
Förtätning av slutna kvarter genom ökad byggnadshöjd*					+			-				
Förtätning av slutna kvarter genom ökad byggnadshöjd med tillåten trafikökning			-									
Vegetation på tak på slutna kvarter					+							
Vegetation på fasader					+							
Vegetation i gaturum i form av buskage (inverkan på kväveoxider)								-				

*Resultat baseras på oförändrat totalt trafikflöde vid förtätning. Då antas att planering av trafiklösningar, lokaltrafik med mera är sådan att det inte sker en generell trafikökning.



ADRESSE COWI AB
Vikingsgatan 3
SE-411 04 Göteborg
Sweden
TLF +46 (0)10 850 10 00
E-MAIL mrhr@cowi.com
WWW cowi.se