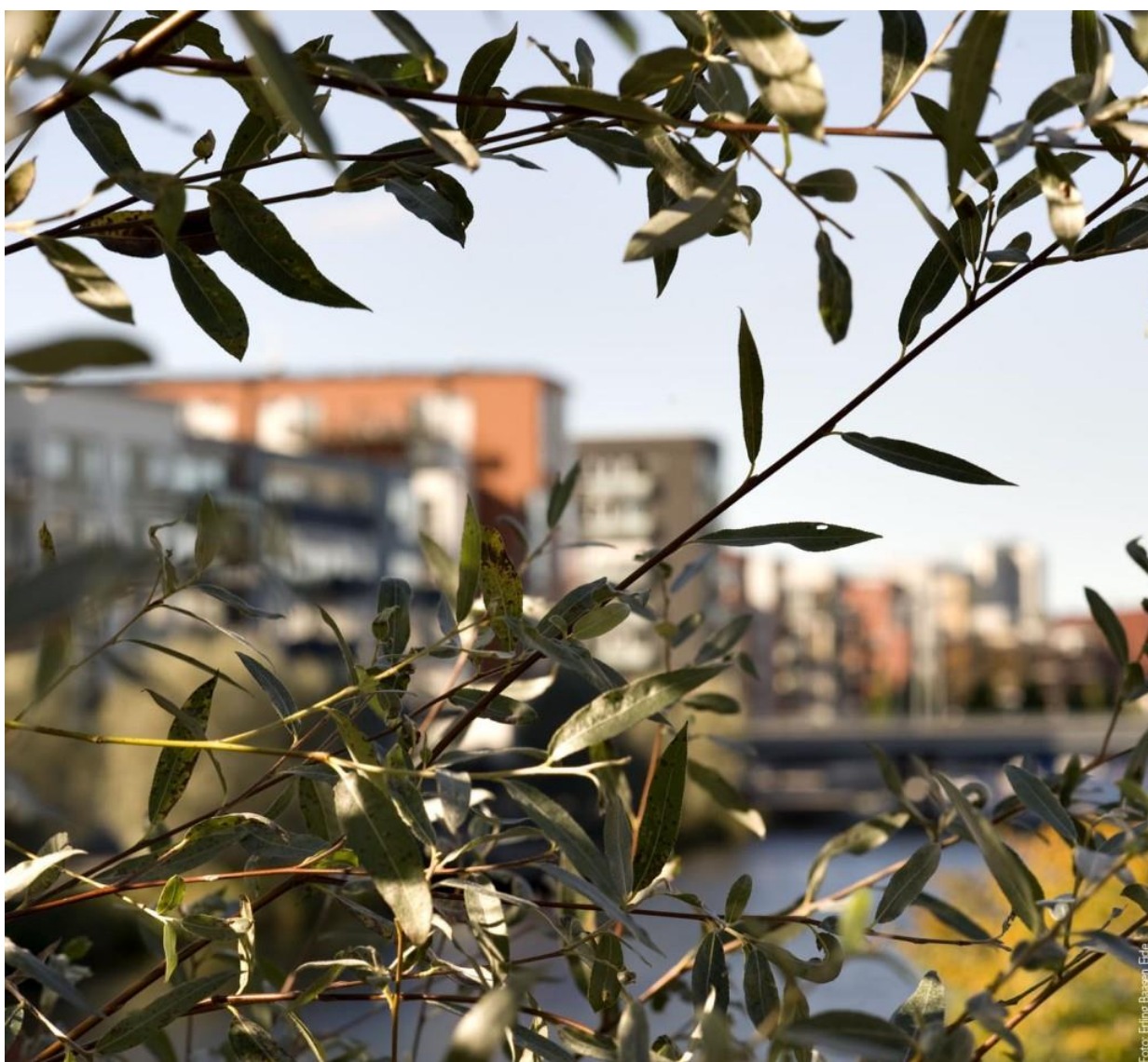


# TRAFIKBULLERUTREDNING

## KV. SKEPPAREN, NORRKÖPING

2020-09-11



# TRAFIKBULLERUTREDNING

Kv. Skepparen, Norrköping

## KUND

**Norrköpings Kommun**

## KONSULT

**WSP Environmental Sverige**

Box 2131  
WSP Sverige AB  
550 02 Jönköping  
Besök: Lillsjöplan 10  
Tel: +46 10 7225000

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

**WSP Akustik**

Nina Aguilera  
010 – 722 73 67  
nina.aguilera@wsp.com

Annika Larsson  
010 – 721 03 88  
annika.larsson@wsp.com

**Norrköpings kommun**

Emma Wester  
011 – 15 67 64  
emma.wester@norrkoping.se

UPPDRAGSNAMN  
Saltängen bullerutredning

UPPDRAGSNUMMER  
10307791

FÖRFATTARE  
Nina Aguilera, Annika Larsson

DATUM  
2020-09-11

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av  
Johan Andersson

Godkänd av  
Nina Aguilera

# SAMMANFATTNING

WSP Akustik har på uppdrag av Norrköpings kommun utfört en trafikbullerutredning för Kvarteret Skepparen, Norrköping. Utredningen har gjorts i samband med att kommunen upprättar en ny detaljplan för fastigheten som ska medge byggnation av bostäder, centrumverksamhet samt tingsrätt. Syftet med utredningen är att visa hur planerad byggnation påverkas av buller då området är utsatt för buller från både väg- och järnvägstrafik.

Då både Norrköpings kommun och Trafikverket planerar större förändringar i infrastrukturen och bebyggelsen har beräkningar gjorts för fyra scenarion med olika grad av förändrad infrastruktur:

1. Scenario med befintlig infrastruktur kring planområdet efter byggnation av planområdet samt med befintliga Södra stambanan (trafikflöden för år 2019).
2. Scenario med delvis utbyggd infrastruktur kring planområdet (Johannisborgsbron) samt med befintliga Södra stambanan (trafikflöden för år 2040).
3. Scenario med fullt utbyggd infrastruktur runt planområdet (Johannisborgsbron, Johannisborgsförbindelsen, Jungfrubron) samt med befintliga Södra stambanan (trafikflöden för år 2040).
4. Scenario med fullt utbyggd infrastruktur runt planområdet (Johannisborgsbron, Johannisborgsförbindelsen, Jungfrubron) samt med utbyggd Södra stambanan, Ostlänken (utan bullerskyddsåtgärder eller framtida bebyggelse inom stationsområdet) och spårvagnstrafik.

Beräkningar visar att det är möjligt att planera bostäder som uppfyller riktvärden enligt *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader*. Då fastigheten är utsatt för buller från flera riktningar är det viktigt att det i arbetet med utformningen tas hänsyn till buller. Beräkningar behöver göras med den slutgiltiga utformningen för att säkerställa att riktvärden innehålls.

# INNEHÅLL

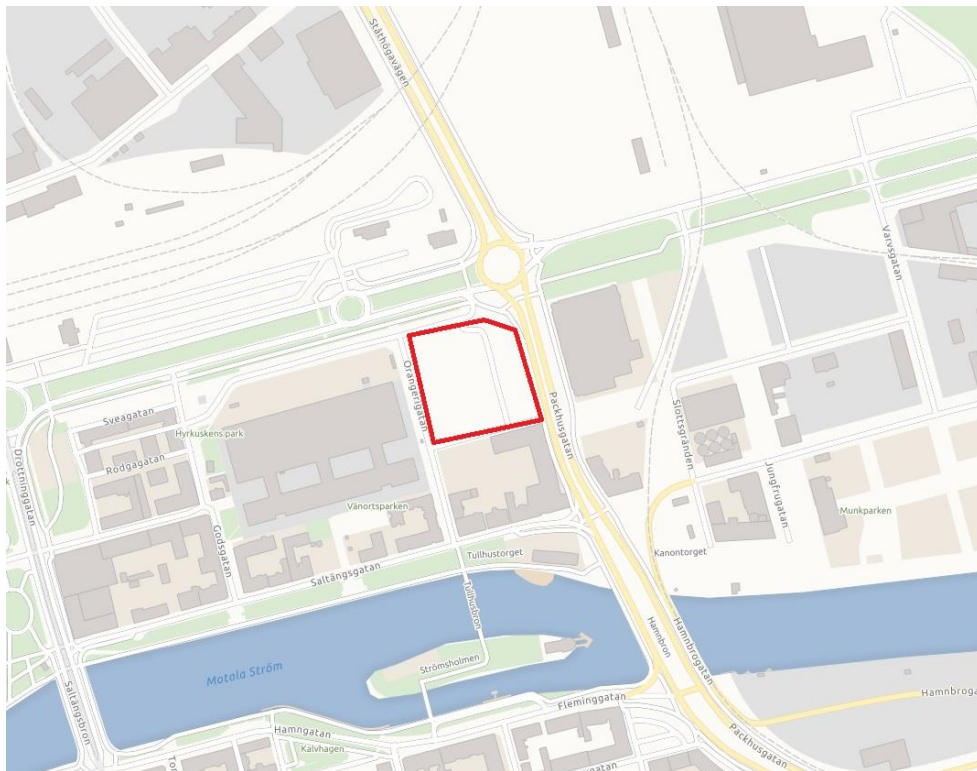
<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1	SYFTE	5
1.2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR	5
<b>2</b>	<b>NYCKELBEGREPP</b>	<b>7</b>
2.1	BULLER	7
2.2	RIKTVÄRDE	7
2.3	LJUDNIVÅ OCH DECIBEL	7
2.4	EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ	7
2.5	FREKVENNS OCH A-VÄGNING	8
2.6	FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD	8
2.7	UTEPLATS	8
2.8	LJUD PÅ LÅNGA AVSTÅND OCH SLUTNA GÅRDAR	8
<b>3</b>	<b>BEDÖMNINGSGRUNDER</b>	<b>9</b>
3.1	TRAFIKBULLERFÖRORDNINGEN	9
<b>4</b>	<b>UNDERLAG</b>	<b>9</b>
4.1	JÄRNVÄGSTRAFIK	10
4.1.1	Befintlig järnväg	10
4.1.2	Framtida utbyggnad av järnvägen inkl. Ostlänken	11
4.2	VÄGTRAFIK	12
4.3	SPÅRVAGNSTRAFIK	12
4.4	KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	12
<b>5</b>	<b>BERÄKNINGAR</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>13</b>
6.1	KOMMENTARER	13
6.2	UTFORMNING MED HÄNSYN TILL BULLER	14
<b>7</b>	<b>SLUTSATSER</b>	<b>15</b>
	BILAGA 1 – Scenario 1	
	BILAGA 2 – Scenario 2	
	BILAGA 3 – Scenario 3	
	BILAGA 4 – Scenario 4	
	BILAGA 5 – Samtliga scenarion sammanlagt	

# 1 INLEDNING

WSP Akustik har på uppdrag av Norrköpings kommun utfört en trafikbullerutredning för Kvarteret Skepparen, Norrköping. Området är utsatt för buller från både väg- och järnvägstrafik.

Norrköpings kommun arbetar med att ta fram en ny detaljplan för kvarteret Skepparen. Detaljplanen ska ge möjlighet till blandade användningar med kontor, bostäder, parkering och centrumverksamheter. Syftet med detaljplanen är även att möjliggöra en friliggande tingsrättsbyggnad i kvarteret. I samband med detaljplaneprocessen utreds förutsättningarna för planerad bostadsbebyggelse med avseende på buller från väg- och spårvägstrafik.

Det aktuella området visas i Figur 1 nedan.



Figur 1. Kartbild över centrala Norrköping. Det aktuella området är markerat med rött. (Norrköpingskartan)

## 1.1 SYFTE

Syftet med utredningen är att visa hur området påverkas av trafikbuller i samband med upprättandet av ny detaljplan.

## 1.2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR

WSP Akustik utförde 2019 en trafikbullerutredning för Inre hamnen i Norrköping i samband med detaljpaneläggning för etapp 2 (*TR\_10289422\_Trafikbullerutredning Inre hamnen etapp 2*). Det nu aktuella Kvarteret Skepparen ligger i direkt anslutning till Inre hamnen varför samma förutsättningar gäller även i denna utredning.

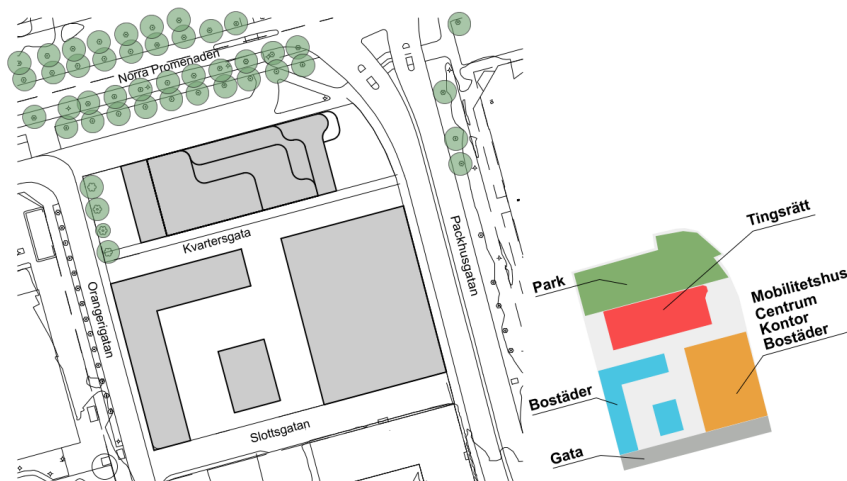
Flera förändringar i infrastrukturen, såväl statliga som kommunala, planeras i området. Norrköpings kommun planerar en framtida utbyggnad av infrastrukturen med Johannisborgsbron öster om området och i förlängningen komplettera med Johannisborgsförbindelsen. Trafikverket planerar för en utbyggnad av Södra stambanan och

nybyggnation av Ostlänken. I samband med Trafikverkets järnvägsplan utreder Norrköpings kommun byggnation av bostäder inom stationsområdet.

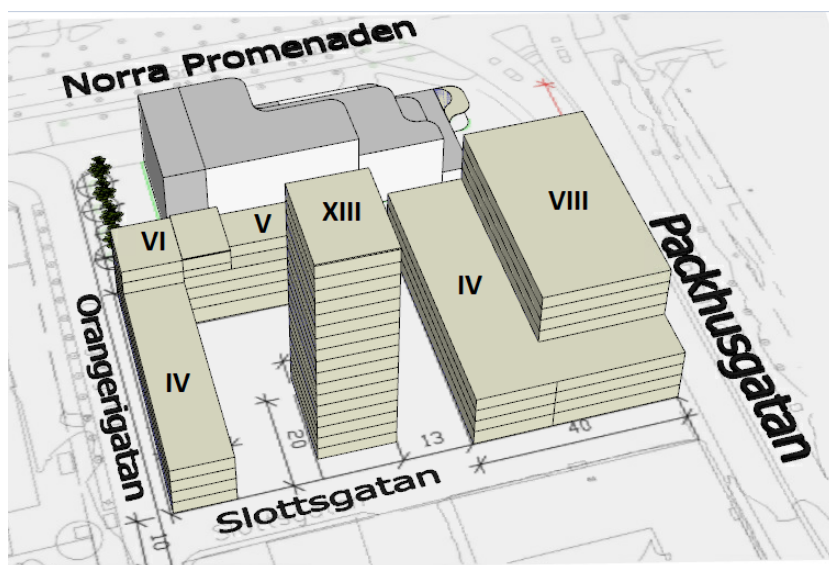
Med hänsyn tagen till de många planerade förändringarna har beräkningar gjorts för flera scenarier:

1. Scenario med befintlig infrastruktur kring planområdet efter byggnation av planområdet samt med befintliga Södra stambanan (trafikflöden för år 2019).
2. Scenario med delvis utbyggd infrastruktur kring planområdet (Johannisborgsbron) samt med befintliga Södra stambanan (trafikflöden för år 2040).
3. Scenario med fullt utbyggd infrastruktur runt planområdet (Johannisborgsbron, Johannisborgsförbindelsen, Jungfrubron) samt med befintliga Södra stambanan (trafikflöden för år 2040).
4. Scenario med fullt utbyggd infrastruktur runt planområdet (Johannisborgsbron, Johannisborgsförbindelsen, Jungfrubron) samt med utbyggd Södra stambanan, Ostlänken (utan bullerskyddsåtgärder eller framtida bebyggelse inom stationsområdet) och spårvagnstrafik.

Byggnationen inom Kv. Skepparen planeras bestå av byggnader med 4-7 våningar samt ett punkthus i 13 våningar, se figurerna nedan. Kvarteret planeras innehålla tingsrätt, mobilitetshus med centrumverksamhet och kontor samt bostäder.



Figur 2. Illustrationsplan över kv. Skepparen



Figur 3. Våningsantal som använts i beräkningen.

Den byggnadsutformningen som använts i beräkningarna är endast ett förslag. Utformningen kan komma att ändras då plankartan planeras tillåta en flexibel utformning.

## 2 NYCKELBEGREPP

I detta kapitel förklaras olika begrepp och definitioner avseende ljud och annat som används i nedanstående utredning.

### 2.1 BULLER

Definitionen av buller, oönskat ljud, beror på typen av ljud, person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är ”hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt”<sup>1</sup>.

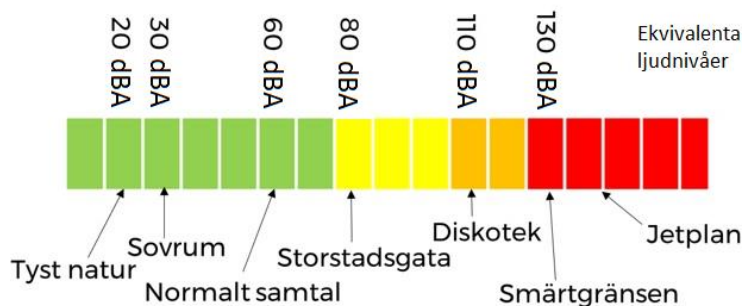
### 2.2 RIKTVÄRDE

Begreppet riktvärde är det värde som bedömts rimligt att eftersträva generellt eller i ett enskilt ärende. Detta skiljer sig från begreppet *gränsvärde*, vilket innebär att åtgärder måste tas för att klara gällande gränsvärde.

Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte är rättsligt bindande. Med den samordning av plan- och bygglagen och Miljöbalken som trädde ikraft 2015-01-01 blir däremot angivna ljudnivåer i detaljplan styrande för tillsyn.

### 2.3 LJUDNIVÅ OCH DECIBEL

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärttröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta, enligt Figur 4.



Figur 4. Exempel på typiska ljudnivåer.

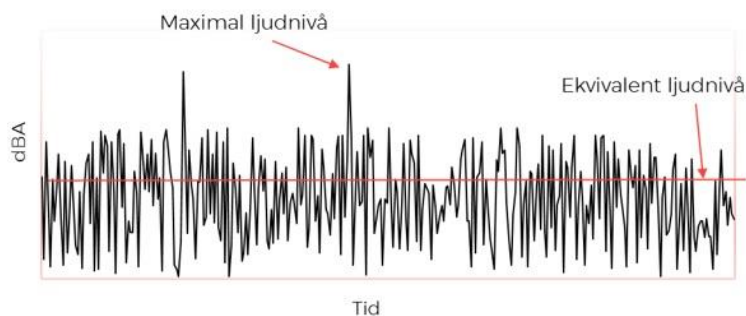
En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.

### 2.4 EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ

Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod.

<sup>1</sup> European Environment Agency (2010) *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*, EEA Technical rapport nr 11/2010.

Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 5.



Figur 5. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

## 2.5 FREKvens OCH A-VÄGNING

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, oftast det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten Hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 Hz - 20 kHz, där tonhöjden ökar med frekvensen. Den totala ljudnivån innehåller bidrag från alla frekvenser, men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala ljudnivån efter örats känslighet med en så kallad vägning. Den vanligaste vägningen, A-vägning, redovisas ofta genom att den ekvivalenta ljudnivån anges i dBA.

## 2.6 FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Denna ljudnivå kallas även frifältskorrigerad ljudnivå och innebär beräknad eller uppmätt ljudnivå, inklusive alla relevanta reflexer, men sedan reducerad med 6 dB.

## 2.7 UTEPLATS

Med uteplats<sup>2</sup> avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden.

## 2.8 LJUD PÅ LÅNGA AVSTÅND OCH SLUTNA GÅRDAR

Ett problem med nuvarande beräkningsmodell för vägtrafik är hur ljud på långa avstånd och ljudnivåer på slutna gårdar är modellerade. Beräkningsmodellen är begränsad till avstånd upp till 300 m, vilket kan medföra för låga ljudnivåer. Även på baksidan av byggnader och på innergårdar ger nuvarande beräkningsmodeller felaktiga resultat. Beräkningar visar konsekvent på lägre ljudnivåer än de uppmätta. Det finns beräkningsmodeller för att kunna bedöma detta, men dessa är inte implementerade i Nordiska beräkningsmodellen som för närvarande används i Sverige.

För att kompensera kan en ljudnivå adderas till de beräknade ljudnivåerna. Exempelvis kan ett värde (45 dBA) logaritmiskt adderas till det beräknade värdet i närheten till större trafikleder och ett annat värde (40 dBA) adderas längre bort. På mycket stort avstånd görs ingen korrektion.<sup>3</sup> Generellt påverkar detta endast ljudnivåer från vägtrafik  $\leq 50$  dBA.

<sup>2</sup> Naturvårdsverket (2018) *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder*. ÄNR NV-08465-15. Naturvårdsverket: Stockholm.

<sup>3</sup> WSP (2014) *Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län*. WSP: Stockholm.



## 3 BEDÖMNINGSGRUNDER

Enligt den föreslagna detaljplanen planeras bostäder, centrumverksamhet och tingsrätt. Riktvärden för buller utomhus finns endast för bostäder. För tingsrätten och övriga verksamheter behöver buller däremot beaktas inomhus i kommande projektering.

Nedan redovisas gällande bedömningsgrunder för bostäder.

### 3.1 TRAFIKBULLERFÖRORDNINGEN

För nybyggnation av bostäder gäller *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader*, med ändring SFS 2017:359. Riktvärdena i förordningen ska tillämpas i detaljplaneärenden, i ärenden om bygglov och i ärenden om förhandsbesked påbörjade från och med 2 januari 2015. Nedan följer en sammanfattning av riktvärdena:

- 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad och
- 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan anordnas i anslutning till bostad

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället att 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad inte bör överskridas.

Om riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad ändå överskrids bör minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasad och minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids nattetid vid fasad.

Om 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats ändå överskrids får den göra det högst fem gånger per timme under perioden kl. 06-22 och då med högst 10 dB.

Vid annan ändring av en byggnad än tillbyggnad, om ändringen innebär att byggnaden helt eller delvis tas i anspråk eller inreds för ett väsentligen annat ändamål än det som byggnaden senast har använts för, och ändringen avses bli i form av bostäder, gäller i stället för ovan beskrivet att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

## 4 UNDERLAG

WSP Akustik genomförde under 2019 en trafikbullerutredning i samband med planläggning av Inre hamnen (*TR10209422\_Trafikbullerutredning Inre hamnen etapp 2*). Kvarteret Skepparen ligger i direkt anslutning till Inre hamnen varför den redan upprättade beräkningsmodellen för Inre hamnen får ligga till grund även för detta projekt och samma scenarier antas gälla.

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

- Tidigare utredning, *10289422 Inre hamnen etapp 2, trafikbullerutredning*, upprättade av WSP Akustik, daterad 2019-11-15
  - Trafiksimulering för samtliga scenarier från Linda Gårlin och Magnus Sandberg, Norrköpings kommun, 2019-06-26
  - Information om järnvägstrafik hämtat från Trafikverkets hemsida 2019-06-20
  - Uppgifter om största tillåtna hastighet för järnvägstrafik hämtat från Trafikverkets Nationell Järnvägsdatabas (NJDB), 2019-06-20

- Uppgifter kring spårvägstrafik från Magnus Sandberg, Norrköpings kommun, 2019-08-12
- Uppgifter om hastighetsgränser för vägtrafik, hämtade från Trafikverkets Nationell Vägdatabas (NVBD), 2019-06-26
- Uppgifter om kvartersstruktur, markanvändning samt planerad bebyggelse från Emma Wester, Norrköpings kommun, 2020-08-20
- Kompletterande uppgifter om trafikflöden från Magnus Sandberg, Norrköpings kommun, 2019-08-13

## 4.1 JÄRNVÄGSTRAFIK

Då Trafikverket planerar ombyggnation av Södra stambanan samt nybyggnation av Ostlänken har beräkningar gjorts både med befintlig järnväg och planerad utbyggnad.

### 4.1.1 Befintlig järnväg

Trafikunderlaget för spårtrafik som ligger till grund för beräkningar visar vilka tågtyper som trafikerar linjen, fördelningen mellan olika tågtyper, antal tåg som passerar per dygn, medel- och maximala tåglängder, dimensionerande tågtyper för maximal ljudnivå, högst tillåtna hastighet samt begränsande hastigheter för spår.

Trafikunderlaget för befintlig järnväg för år 2019 och prognosår 2040 har hämtats på Trafikverkets hemsida<sup>4</sup>. Trafikflöden, längd på tåg samt hastigheter för år 2019 och prognosår 2040 redovisas i tabell 1 och 2.

Tabell 1. Trafikinformation för järnvägstrafik, år 2019

Öster om Norrköpings station				
Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	STH för tågtypen (km/h)
Gods*	14,6	532	730	100
GodsDi	4,7	630	630	100
Pass	9,4	259	417	160
X10-11	27,9	64	110	140
X2	28,2	165	165	200
X40	14,6	150	165	200
X50-54	2,5	110	110	180-200
X60	83,8	78	150	160
Övriga	3,3	128	165	100
Väster om Norrköpings station				
Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	STH för tågtypen (km/h)
Gods*	21,7	554	730	100
GodsDi	0,5	122	122	100
Pass	33	186	417	160
X10-11	29,7	63	110	140
X2	28,2	165	165	200
X40	14,6	150	165	200
X50-54	2,5	110	110	180-200
Övriga	2,7	146	165	100
* Dimensionerande tågtyp för maximal ljudnivå				

<sup>4</sup> <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>

Tabell 2. Trafikinformation för järnvägstrafik, prognosår 2040

Öster om Norrköpings station				
Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	STH för tågtypen (km/h)
Gods*	24,1	545	750	100
X60	45,6	105	105	160
Pass	1,8	260	-	160
X60	28,1	75	160	160
Väster om Norrköpings station				
Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	STH för tågtypen (km/h)
Gods*	16,9	556	750	100
X60	14	105	105	160
Pass	1,8	260	-	160
X60	105,2	75	160	160

\* Dimensionerande tågtyp för maximal ljudnivå

Tågtyperna GodsDi och Övriga har beräknats som vanlig godstrafik. Hänsyn har tagits både till tågtypens största tillåtna hastighet och spårets största tillåtna hastighet, det lägsta av dessa värden har använts. Största tillåtna hastighet på spåret har hämtats från NJDB.

#### 4.1.2 Framtida utbyggnad av järnvägen inkl. Ostlänken

Underlag för prognosår 2040 har hämtats från tidigare genomförd trafikbulerutredning för Inre hamnen etapp 2. Trafikflöden, längd på tåg samt hastigheter för prognosår 2040 redovisas i tabell 3 och 4.

Beräkningar har utförts för utredningsalternativet med Södra stambanan och Ostlänken i upphöjt läge.

Tabell 3 Trafikinformation för spårtrafik på Södra stambanan, prognosår 2040

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Tåglängd (m)	STH för tågtypen (km/h)
Gods*	40	750	100
X40	46	160	100
X60	72	75	100

\* Dimensionerande tågtyp för maximal ljudnivå

Tabell 4 Trafikinformation för spårtrafik på Ostlänken, prognosår 2040

Tågtyp	Antal (tåg/dygn)	Tåglängd (m)	STH för tågtypen (km/h)
X2	38	200	100
X2*	10	400	100
X60	60	200	100

\* Dimensionerande tågtyp för maximal ljudnivå

Dygnsfördelning har inte funnits tillgänglig. Beräkningar har gjorts utan inbromsning vid station enligt uppgifter från Trafikverket.

## 4.2 VÄGTRAFIK

Trafikunderlag för samtliga scenarier har hämtats från tidigare utredning för Inre hamnen etapp 2. Utöver dessa gator har trafik för de närliggande lokalgatorna Orangerigatan och Slottsgatan lagts till. För den nya lokalgatan inom kvarteret finns ingen förväntad trafikmängd framtagen. Norrköpings kommun förväntar dock en låg trafikmängd utan tunga fordon varför lokalgatan inte påverkar resultatet nämnvärt.

Trafikdata för närmaste gatorna som inkluderas i beräkningarna presenteras i Tabell 5.

Tabell 5. Trafikflöden för de närliggande gatorna.

Gata	Scenario 1 ÅDT (tung trafik)	Scenario 2 ÅDT (tung trafik)	Scenario 3 ÅDT (tung trafik)	Scenario 4 ÅDT (tung trafik)	Hastighet
Norra Promenaden	10 300 (5%)	11 100 (5%)	9 200 (5%)	9200 (5%)	60 km/h
Packhusgatan	33 000 (10%)	27 700 (5%)	2 100 (2%)	2 100 (2%)	40 km/h
Orangerigatan	800 (2%)	800 (2%)	800 (2%)	800 (2%)	30 km/h
Slottsgatan	500 (2%)	500 (2%)	500 (2%)	500 (2%)	30 km/h

## 4.3 SPÅRVAGNSTRAFIK

Underlag för spårvagnstrafiken har hämtats från tidigare genomförd trafikbullerutredning för Inre hamnen etapp 2. Enligt tidigare utredning kommer spåren trafikeras av 152 spårvagnar per dygn, av typen M06 med längden 40 meter. Hastigheten kommer vara 30 km/h på samtliga spår.

De spårvagnstyper som används i Norrköping ingår inte i Nordisk beräkningsmodell. Data för aktuella spårvagnstyper har därför hämtats från *Norrköpings spårvägar*, rapport 612907 25368:1, som Ramböll tagit fram på uppdrag av Tekniska kontoret, Norrköpings kommun.

Ökat buller vid växlar och snäva kurvor har inte tagits hänsyn till då bidraget till den totala ljudnivån från spårvagnstrafiken bedöms vara så litet att resultatet inte påverkas av detta.

## 4.4 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatta kartunderlag, fastighetskarta samt spårinjer och spårhöjder bygger på de beräkningsmodeller som tillhandahölls inför utredningen av Inre hamnen etapp 2.

Strukturplan för planerad bebyggelse med byggnadsvolymer och angivna antal våningar har tillhandahållits av Emma Wester, Norrköpings kommun.

# 5 BERÄKNINGAR

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.2. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning och reflektioner inkluderas. I beräkningarna behandlas marken som hård eller mjuk beroende på angiven markanvändning enligt kartunderlaget.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*<sup>5</sup>. Enligt beräkningsmodellen för vägtrafikbuller är giltigheten för beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0-3 m/s). Beräkningsmodellen utgår från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller

<sup>5</sup> Naturvårdsverket (1996) *Vägtrafikbuller - Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*. Rapport 4653. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

busshållplats samt en torr väg bana och dubbfria däck. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ca 3 dB på över 50 meters avstånd och 5 dB på över 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande. Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på en 95-percentil för vägarna i samtliga scenarier.

Beräkningar av ljudnivåer från spårbunden trafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell*<sup>6</sup>. Beräkningsmodellen för tågbuller gäller för sommarförhållanden och barmark vid medvindsförhållanden eller inversion. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på upp till  $\pm 3$  dB för avstånd på 300-500 meter.

Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden. Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad har 3e ordningens reflektioner använts. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2 meter för första våningsplanet och 3 meter för övriga våningsplan.

## 6 RESULTAT

Resultatet redovisas i bilaga 1-5.

Strukturplanen som använts i beräkningen är endast ett förslag på hur kommande bebyggelse kan se ut. Utöver kommentarer på det beräknade resultatet ges därför kommentarer på hur hänsyn till buller behöver tas i det fortsatta arbetet med utformningen.

### 6.1 KOMMENTARER

I den L-formade byggnaden i västra delen av fastigheten finns enligt beräkningarna förutsättningar att planera bostäder i samtliga scenarion. I några delar av byggnaden, där 60 dBA ekvivalent ljudnivå överskrider, behöver dock lägenheter planeras så att hälften av bostadsrummen i en bostad är vända mot innergården (mot söder och öster).

I punkthuset finns enligt beräkningarna förutsättningar för bostäder på de lägre våningsplanen, plan 1-7. På planen ovanför behöver planeringen anpassas. Lägenheter placerade vid fasader mot söder och väster kan planeras fritt medan lägenheter mot norr eller öster är svårare att planera. Då den beräknade ekvivalenta ljudnivån är över 55 dBA runt om punkthuset i flera scenarion är det svårt att planera lägenheter så att hälften av bostadsrummen i en bostad är vända mot en sida om högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå. Vid dessa fasader kan dock små lägenheter, under 35 m<sup>2</sup>, vara ett alternativ då den beräknade ekvivalenta ljudnivån är under 65 dBA.

I mobilitetshuset i östra delen av fastigheten finns möjligheter att planera bostäder i delar av byggnaden. Vid fasader mot väster och delar av fasader mot söder kan bostäder planeras fritt då den beräknade ljudnivån är under 60 dBA. I övriga delar av byggnaden är det svårare att planera bostäder eftersom ljudnivån är hög samtidigt som byggnaden har en form som inte möjliggör planering av genomgående lägenheter.

Enskilda balkonger/uteplatser bör inte placeras vid fasader där riktvärden för uteplats, 50 dBA ekvivalent- och 70 dBA maximal ljudnivå, överskrider. Enligt beräkningarna finns möjligheter att placera en gemensam uteplats som innehåller riktvärden på den L-formade byggnadens gård, i nordvästra delen av gården. Enskilda balkonger/uteplatser som inte innehåller riktvärdena kan då utgöra ett komplement till den gemensamma uteplatsen.

---

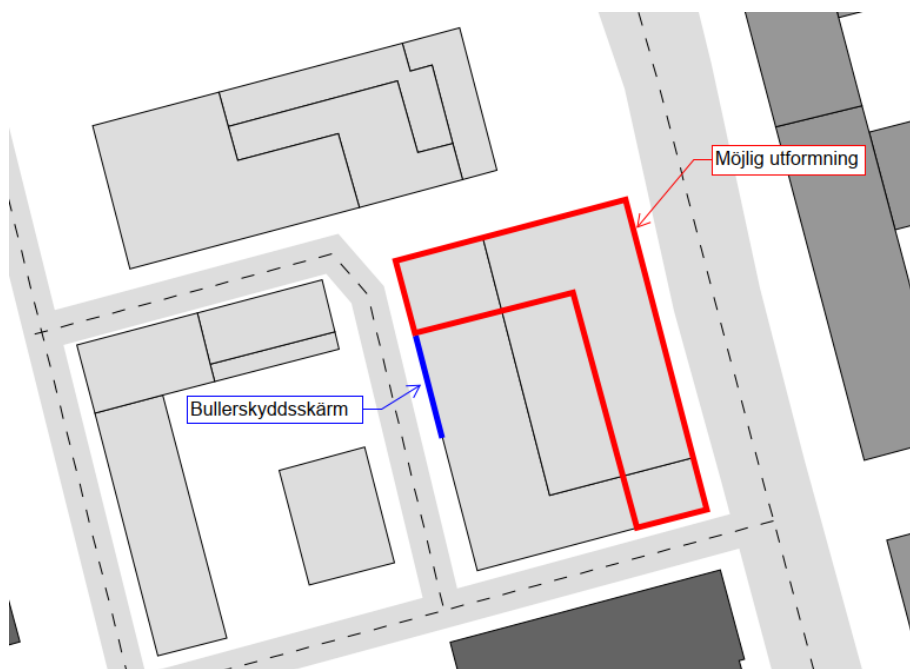
<sup>6</sup>Naturvårdsverket (1996). *Buller från spårbunden trafik - Nordisk beräkningsmodell*. Rapport 4935. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

## 6.2 UTFORMNING MED HÄNSYN TILL BULLER

Beräkningarna visar att byggnader behöver planeras så att de bildar skydd från buller mot väster, norr och öster. Med den strukturplan som använts i beräkningen skapas en skyddad yta innanför byggnaderna där både den L-formade byggnaden och mobilitetshuset bidrar till skyddet. När en fastighet är utsatt för buller från flera riktningar är L- eller U-formade byggnader mest fördelaktiga. Långa och höga byggnader skyddar alltså bäst. Punkthus är däremot det minst fördelaktiga eftersom buller tar sig runt om byggnaden.

I fastighetens nordvästra hörn bör finnas en L-formad byggnad, som i den strukturplan som använts i beräkningarna. Detta för att skydda mot buller från järnvägen och Norra Promenaden. En sådan byggnad bör ha minst 4-6 våningar, där högst antal våningar bör vara placerade mot norr.

I östra delen av fastigheten behöver byggnaden vara tillräckligt bred och hög för att skydda mot Packhusgatan, som i några scenarion är mycket trafikerad. För att kunna planera bostäder hade en L-formad byggnad varit mest fördelaktig. Men enligt den föreslagna detaljplanen ska byggnaden vara ett mobilitetshus som delvis ska innehålla bostäder. Om byggnaden utformas liknande den i beräkningen måste bostäder begränsas till fasader mot väster och söder, det går alltså endast att planera enkelsidiga lägenheter. För att kunna planera genomgående lägenheter behöver byggnaden planeras annorlunda. Om exempelvis de första fyra planen planeras som parkeringshus och verksamhet kan planen ovanför planeras som bostäder om byggnaden utformas liknande Figur 6 nedan.



Figur 6. Förslag på möjlig utformning av mobilitetshusets översta 4 plan.

Med utformning enligt figuren ovan skulle lägenheter kunna planeras genomgående och på så sätt kunna ha hälften av bostadsrummen i en bostad vända mot gården, vilket innebär att riktvärden innehålls. Utformningen behöver dock kompletteras med en bullerskyddsskärm för att ge tillräckligt låg ljudnivå. Om den L-formade byggnaden har fler plan skyddar den bättre och skärmen kan då eventuellt slopas. Det finns också möjligheter att bygga samman mobilitetshuset med den L-formade byggnaden med hjälp av en bullerskyddsskärm. På så sätt skapas den slutna struktur som bullersituationen kräver.

Vid arbete med den framtida strukturplanen bör tänkas på att skapa en så sluten bebyggelse som möjligt mot bullerkällorna, d v s mot öster, norr och väster. Byggnaderna bör vara högst mot norr och öster för att skydda så mycket som möjligt. Punkthuset bör inte ha för många

våningar tänkta för större bostäder då det är svårt att skydda en så hög byggnad, det är dessutom svårt att skapa en tystare sida för ett punkthus. En sluten bebyggelse medför även ökade möjligheter att hitta en lämplig placering för gemensam uteplats i det fall de enskilda balkongerna/uteplatserna inte innehåller riktvärden för uteplats.

Eftersom hänsyn ska tas till framtida situationer vid planering bör byggnaderna utformas för att innehålla riktvärden i samtliga scenarion. Bilaga 5 visar högsta ljudnivån från samtliga scenarion och kan därför vara till hjälp i fortsatt planering.

## 7 SLUTSATSER

Det är enligt beräkningarna möjligt att planera bostäder som uppfyller riktvärden enligt *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader*. Då fastigheten är utsatt för buller från flera riktningar är det viktigt att det i arbetet med utformningen tas hänsyn till buller. Beräkningar behöver göras med den slutgiltiga utformningen för att säkerställa att riktvärden innehålls.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 2131  
550 02 Jönköping  
Besök: Lillsjöplan 10

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)





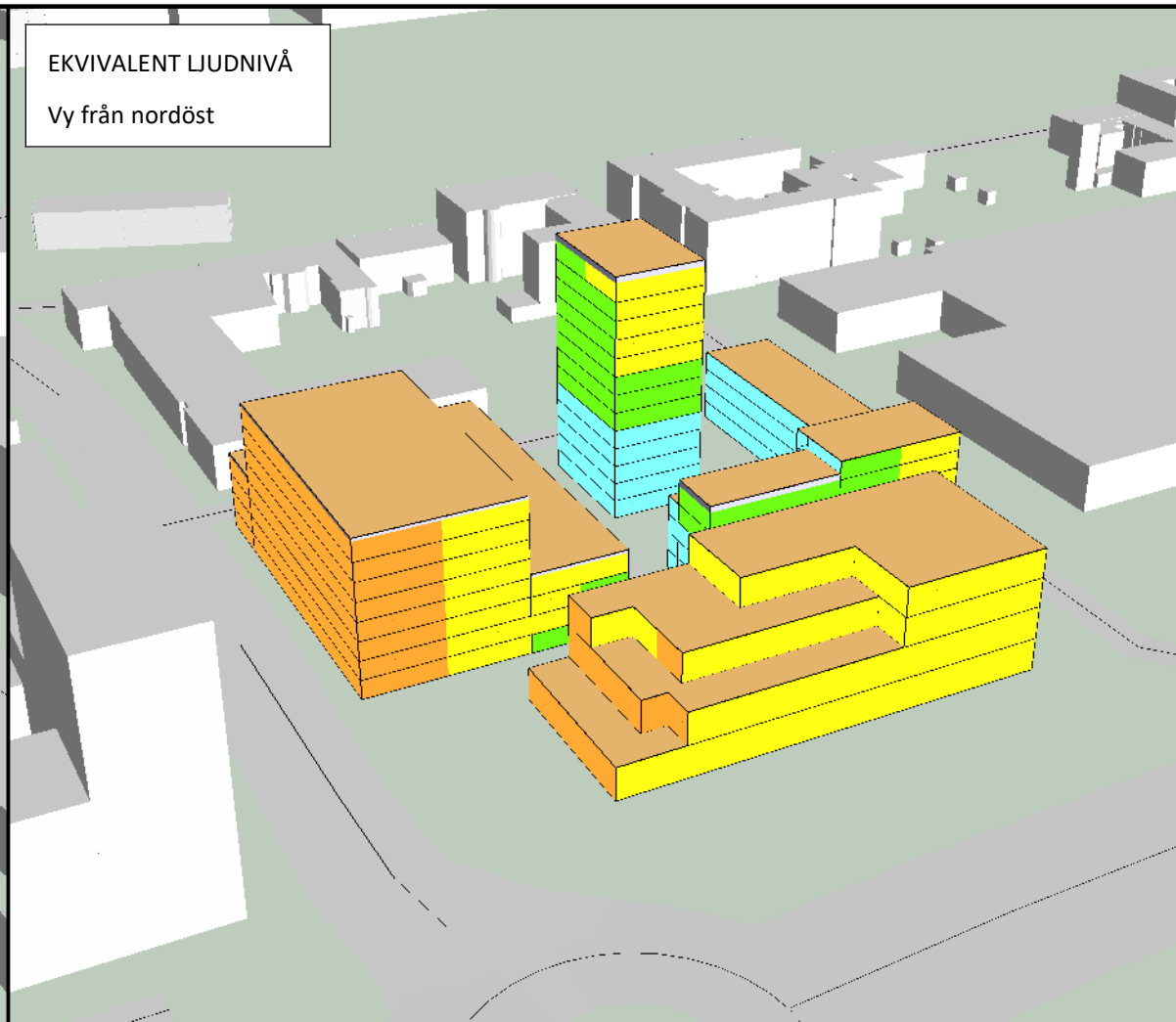
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



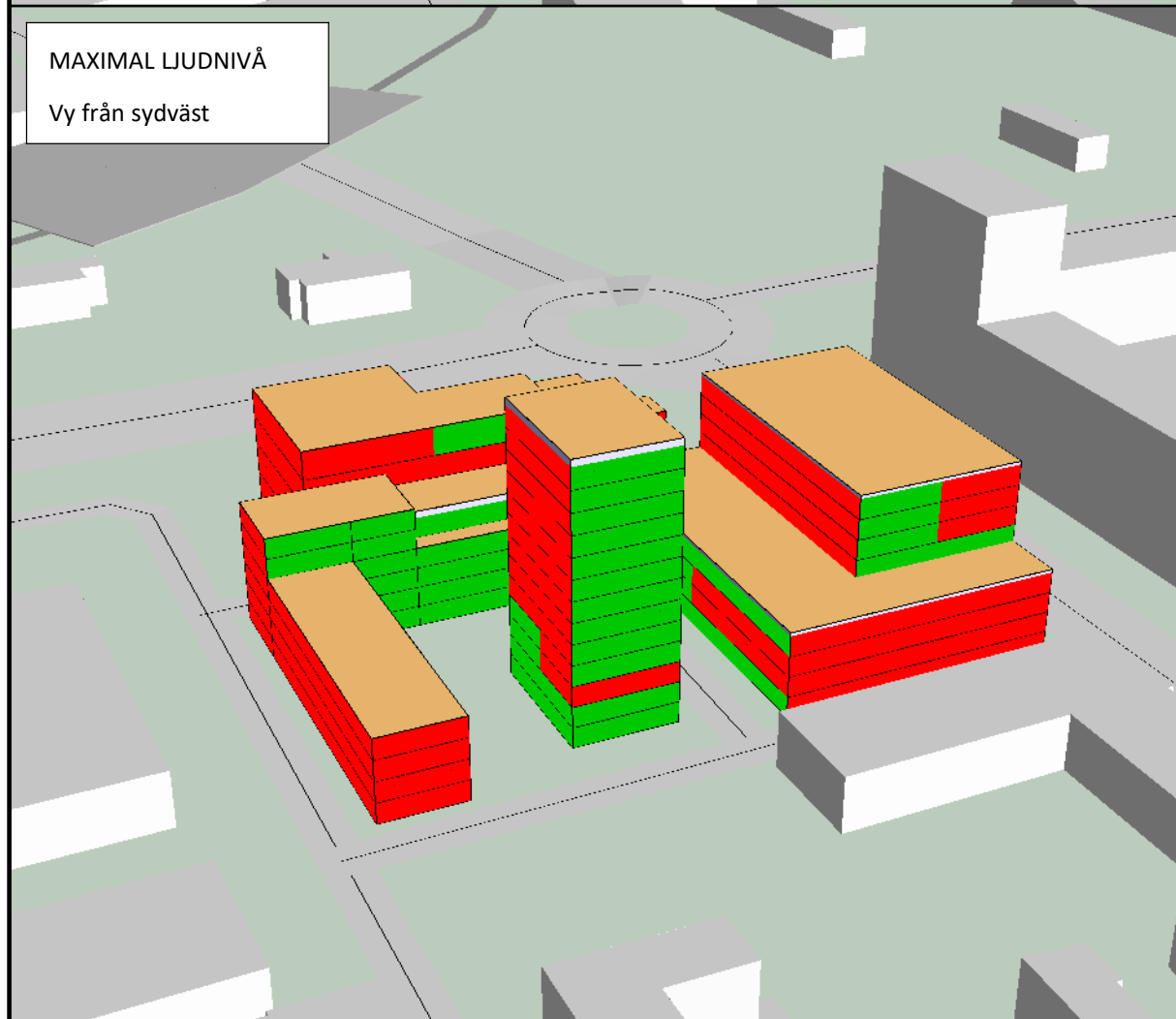
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från nordöst



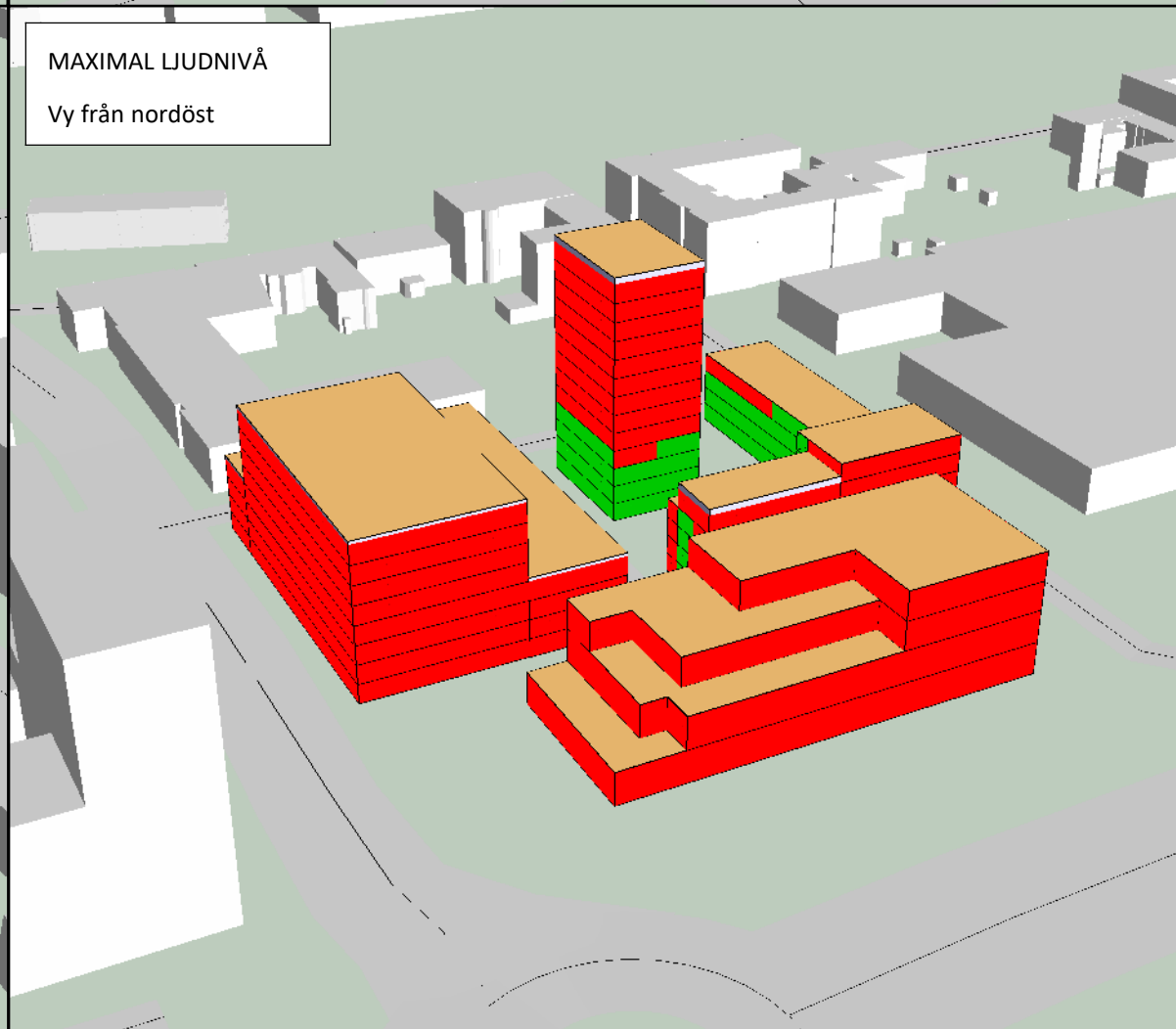
MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från nordöst

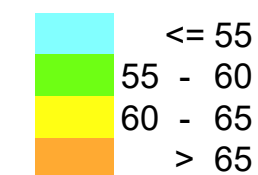


WSP Akustik  
Box 2131  
SE-550 02 Jönköping  
Tel +46 10 7225000



Norrköpings kommun  
Kv Skepparen

Ekvivalent ljudnivå  
Väg- och järnvägstrafik  
sammanslaget  
dBA ref. 20 µPa



Maximal ljudnivå  
Högsta ljudnivå från väg- eller  
järnvägstrafik  
dBA ref. 20 µPa



Bilaga 1

Beräkning av ljudnivå från väg- och järnvägstrafik  
Kv. Skepparen, Norrköping

SCENARIO 1 - befintlig infrastruktur, trafikflöden för  
år 2019

Ekvivalent ljudnivå avser ljudnivå från väg- och  
järnvägstrafik sammanslaget.  
Maximal ljudnivå  
avser högsta ljudnivå från väg- eller järnvägstrafik.

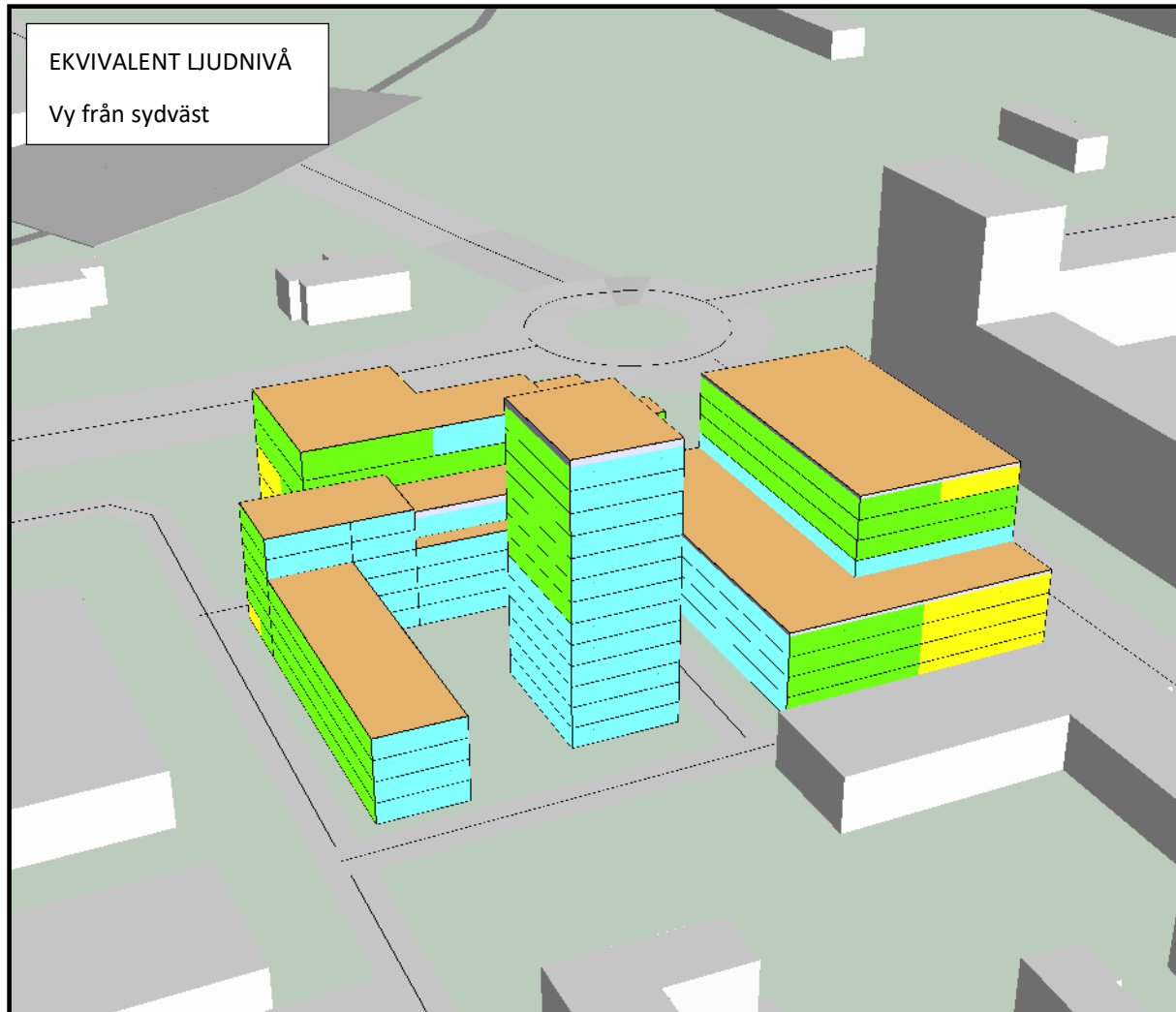
Uppdragsnr	10307791	Uppdragsledare	Nina Aguilera
------------	----------	----------------	---------------

Handläggare	A. Larsson, N. Aguilera	Granskad	Roger Fred
-------------	-------------------------	----------	------------

Ort och datum	Jönköping 2020-09-08
---------------	----------------------

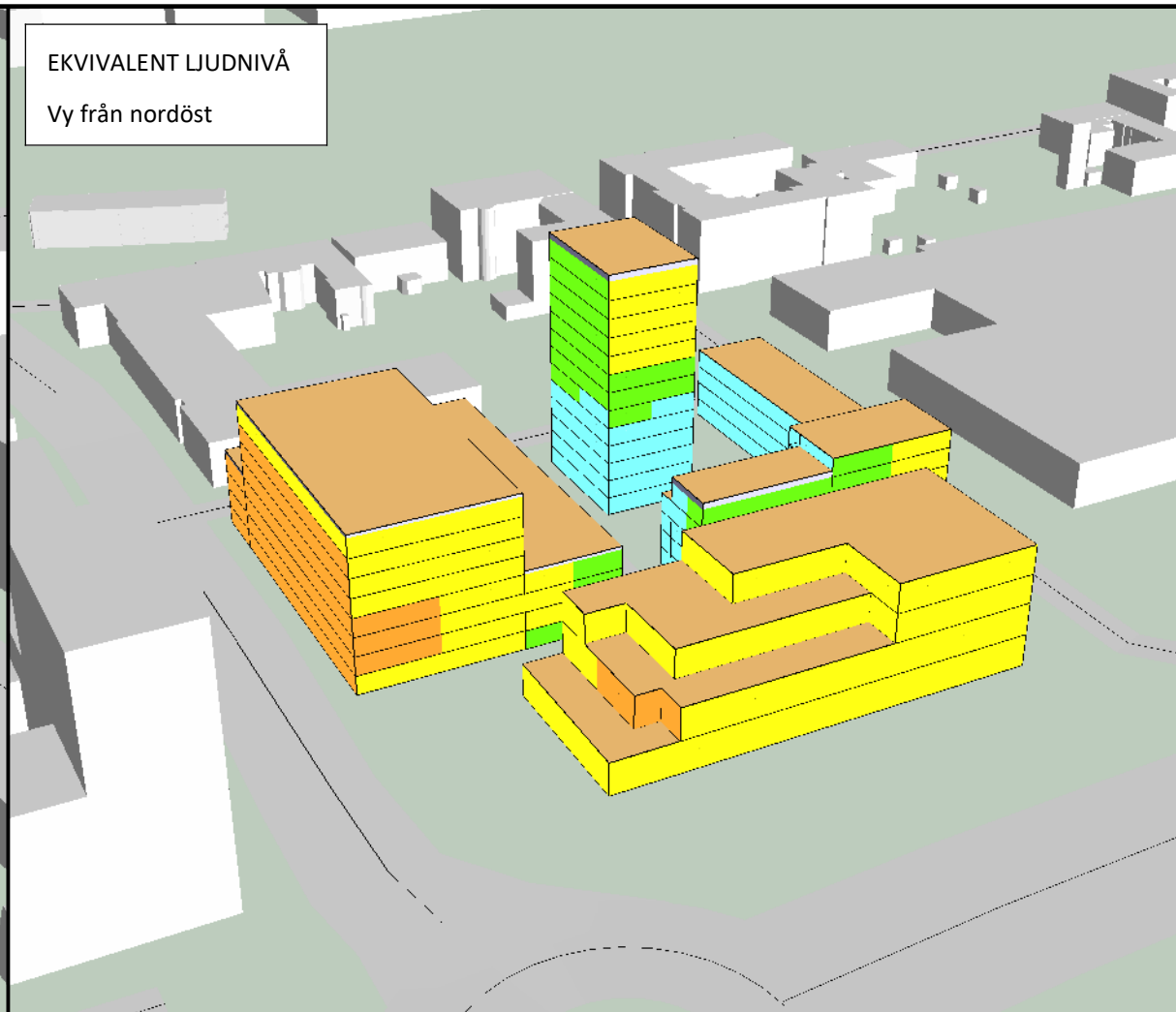
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



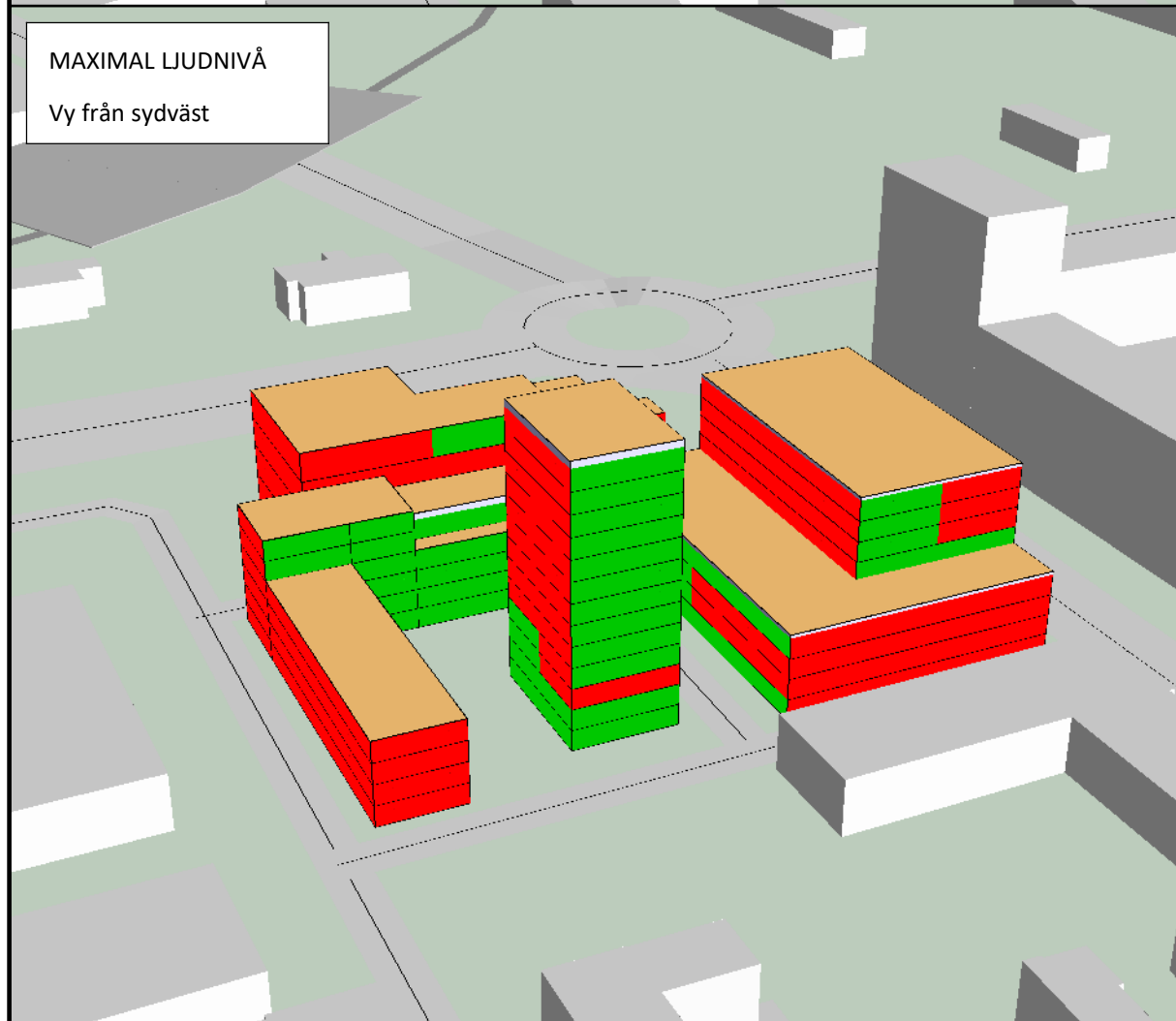
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från nordöst



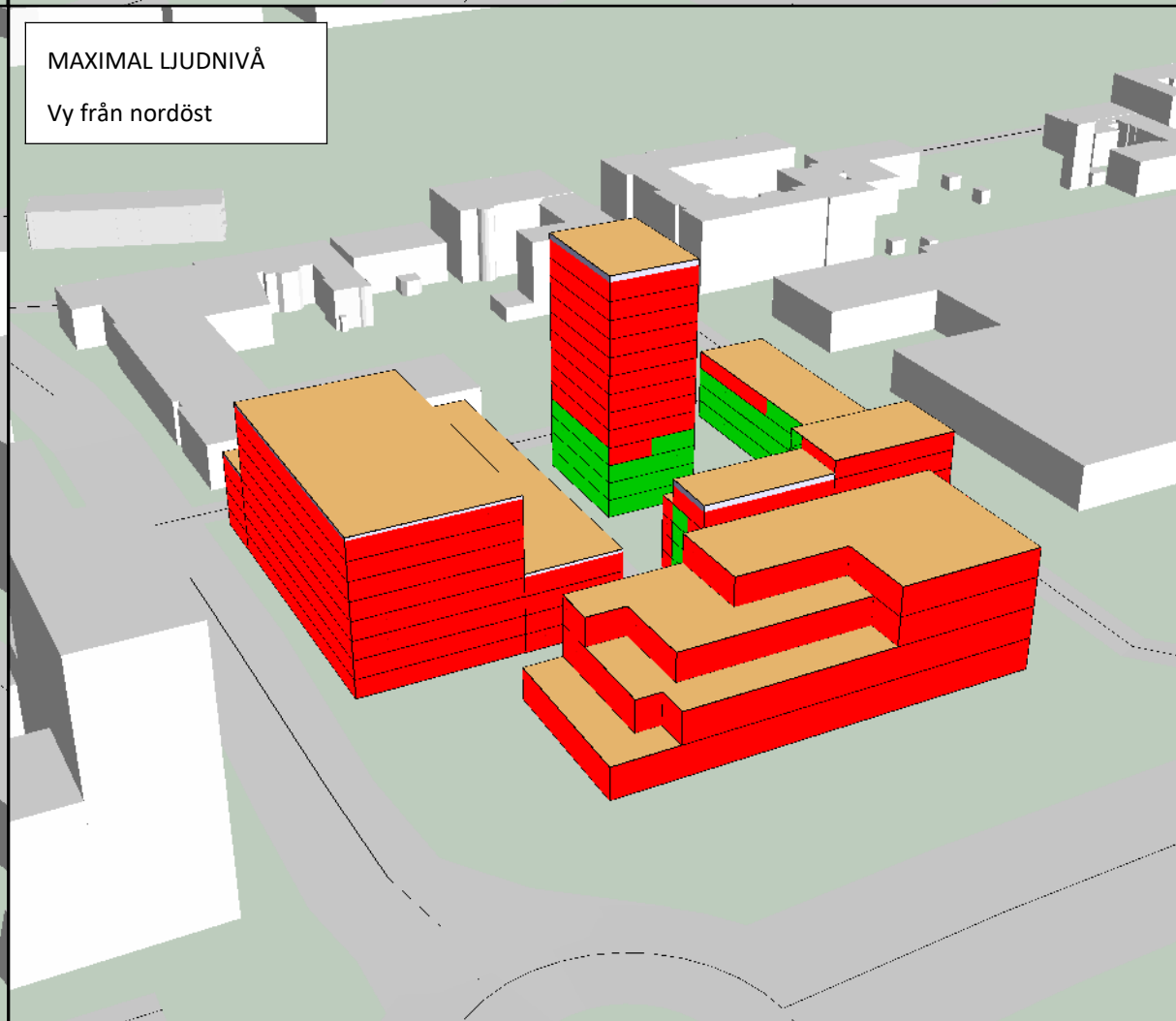
MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från nordöst

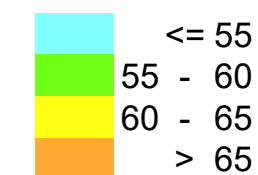


WSP Akustik  
 Box 2131  
 SE-550 02 Jönköping  
 Tel +46 10 7225000



Norrköpings kommun  
 Kv Skepparen

Ekvivalent ljudnivå  
 Väg- och järnvägstrafik  
 sammanslaget  
 dBA ref. 20 µPa



Maximal ljudnivå  
 Högsta ljudnivå från väg- eller  
 järnvägstrafik  
 dBA ref. 20 µPa



**Bilaga 2**

Beräkning av ljudnivå från väg- och järnvägstrafik  
 Kv. Skepparen, Norrköping

SCENARIO 2 - delvis utbyggd infrastruktur  
 (Johannisborgsbron), trafikflöden för år 2040

Ekvivalent ljudnivå avser ljudnivå från väg- och  
 järnvägstrafik sammanslaget.  
 Maximal ljudnivå  
 avser högsta ljudnivå från väg- eller järnvägstrafik.

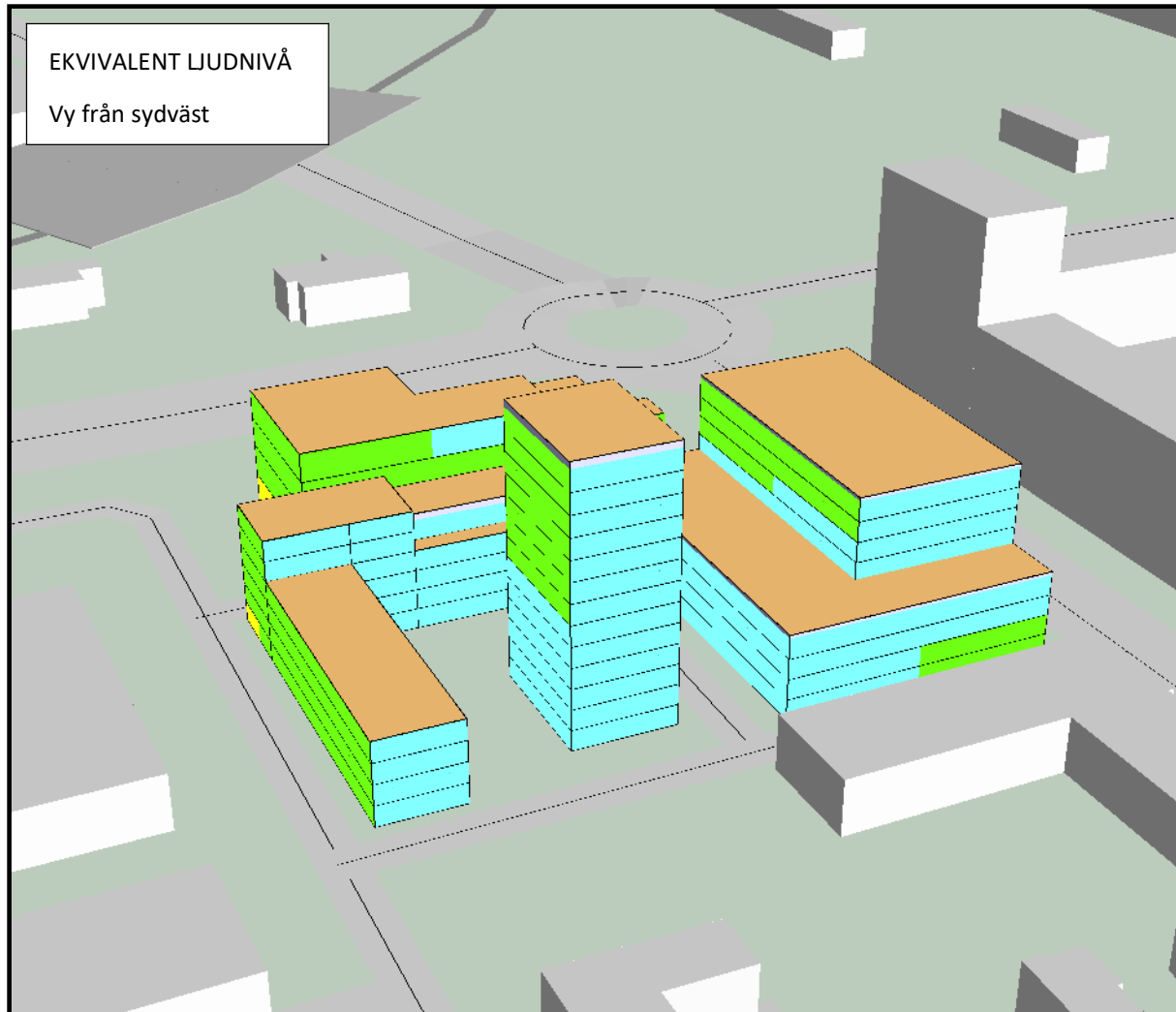
Uppdragsnr	10307791	Uppdragsledare	Nina Aguilera
------------	----------	----------------	---------------

Handläggare	A. Larsson, N. Aguilera	Granskad	Roger Fred
-------------	-------------------------	----------	------------

Ort och datum	Jönköping 2020-09-08
---------------	----------------------

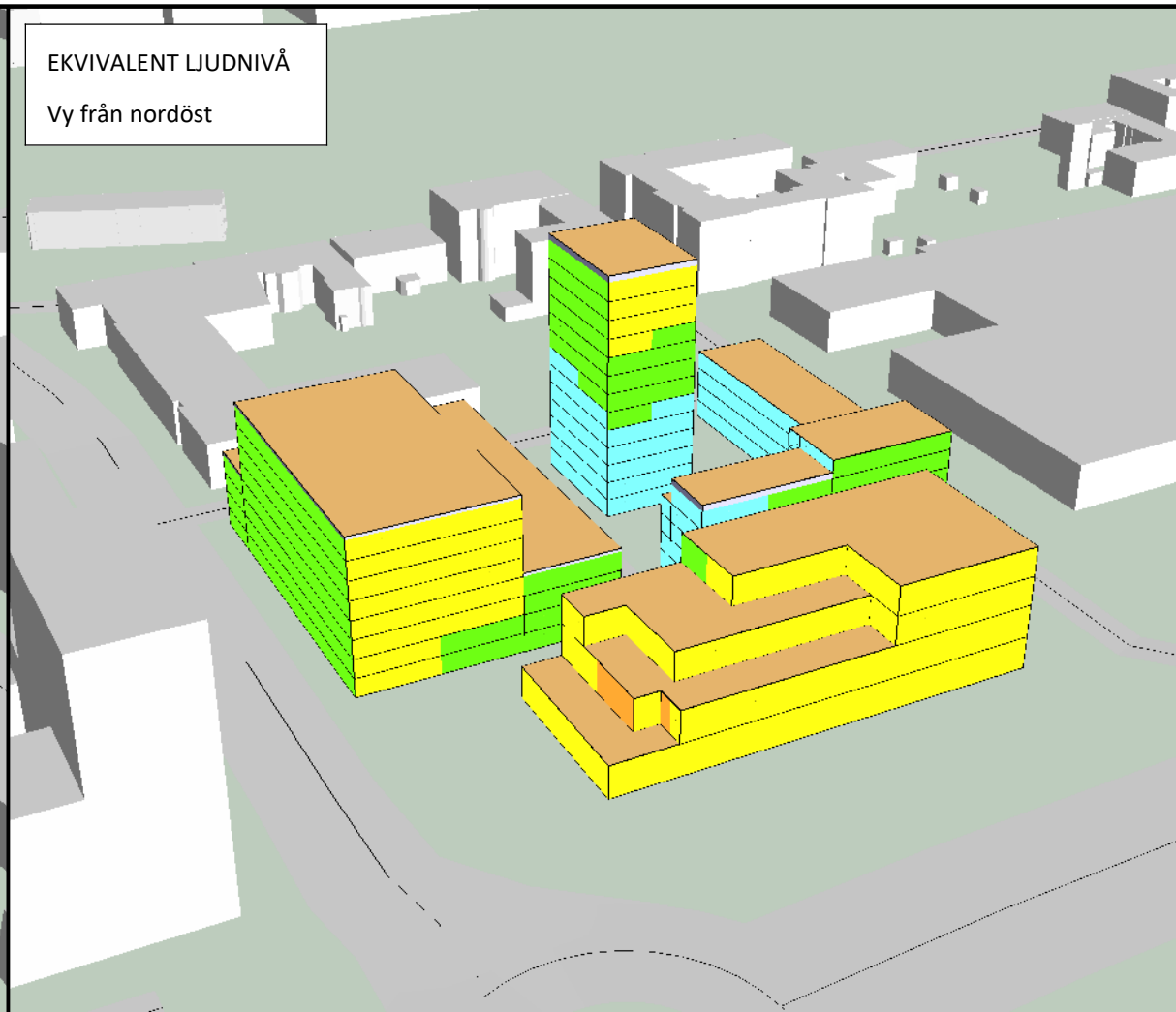
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



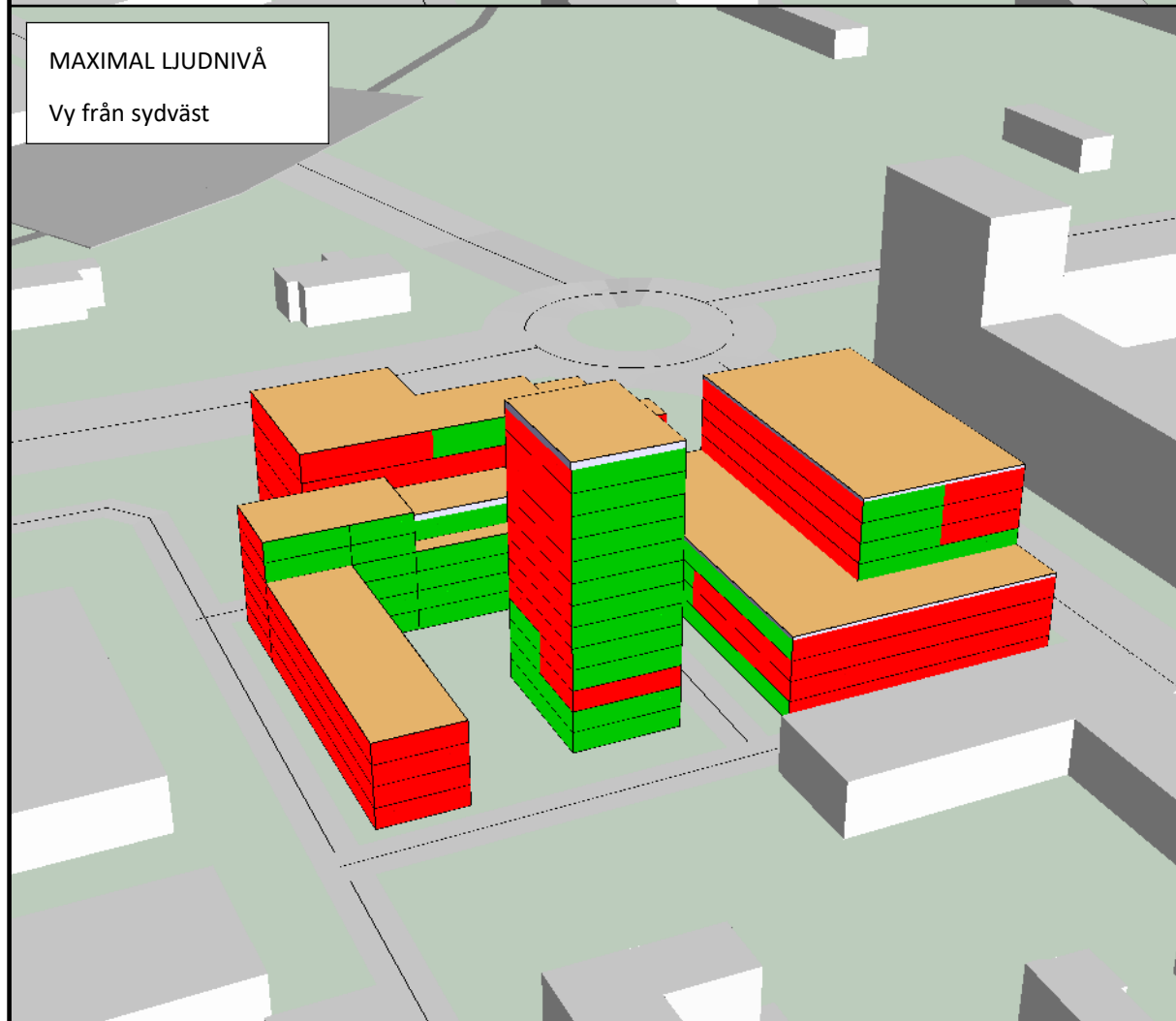
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från nordöst



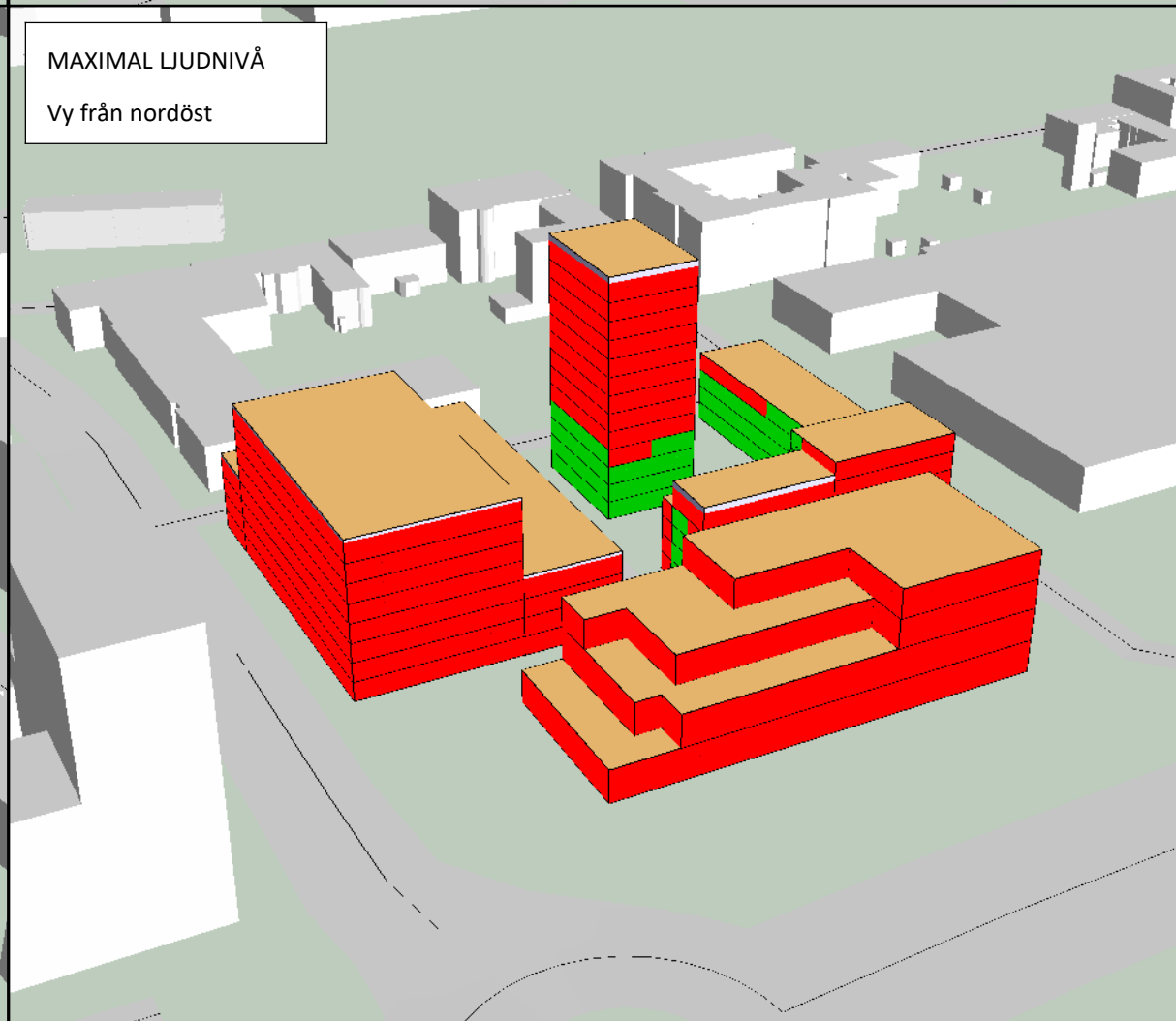
MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från nordöst

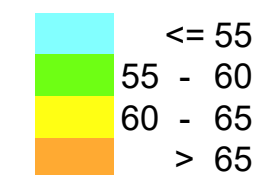


WSP Akustik  
 Box 2131  
 SE-550 02 Jönköping  
 Tel +46 10 7225000



Norrköpings kommun  
 Kv Skepparen

Ekvivalent ljudnivå  
 Väg- och järnvägstrafik  
 sammanslaget  
 dBA ref. 20 µPa



Maximal ljudnivå  
 Högsta ljudnivå från väg- eller  
 järnvägstrafik  
 dBA ref. 20 µPa



**Bilaga 3**

Beräkning av ljudnivå från väg- och järnvägstrafik  
 Kv. Skepparen, Norrköping

SCENARIO 3 - fullt utbyggd infrastruktur  
 (Johannisborgsbron, Johannisborgsförbindelsen,  
 Jungfrubron), trafikflöden för år 2040

Ekvivalent ljudnivå avser ljudnivå från väg- och  
 järnvägstrafik sammanslaget.  
 Maximal ljudnivå  
 avser högsta ljudnivå från väg- eller järnvägstrafik.

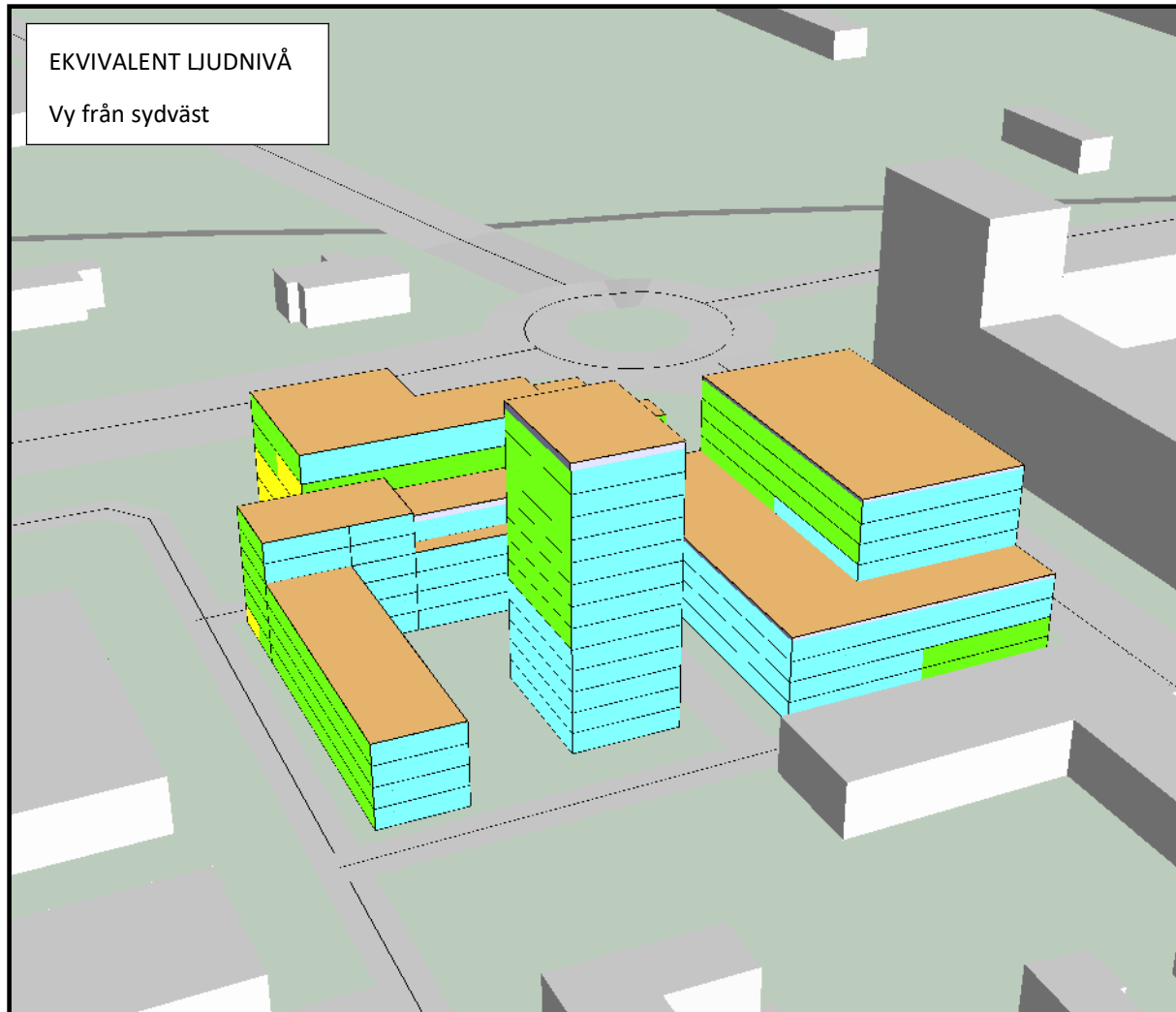
Uppdragsnr	10307791	Uppdragsledare	Nina Aguilera
------------	----------	----------------	---------------

Handläggare	A. Larsson, N. Aguilera	Granskad	Roger Fred
-------------	-------------------------	----------	------------

Ort och datum	Jönköping 2020-09-08
---------------	----------------------

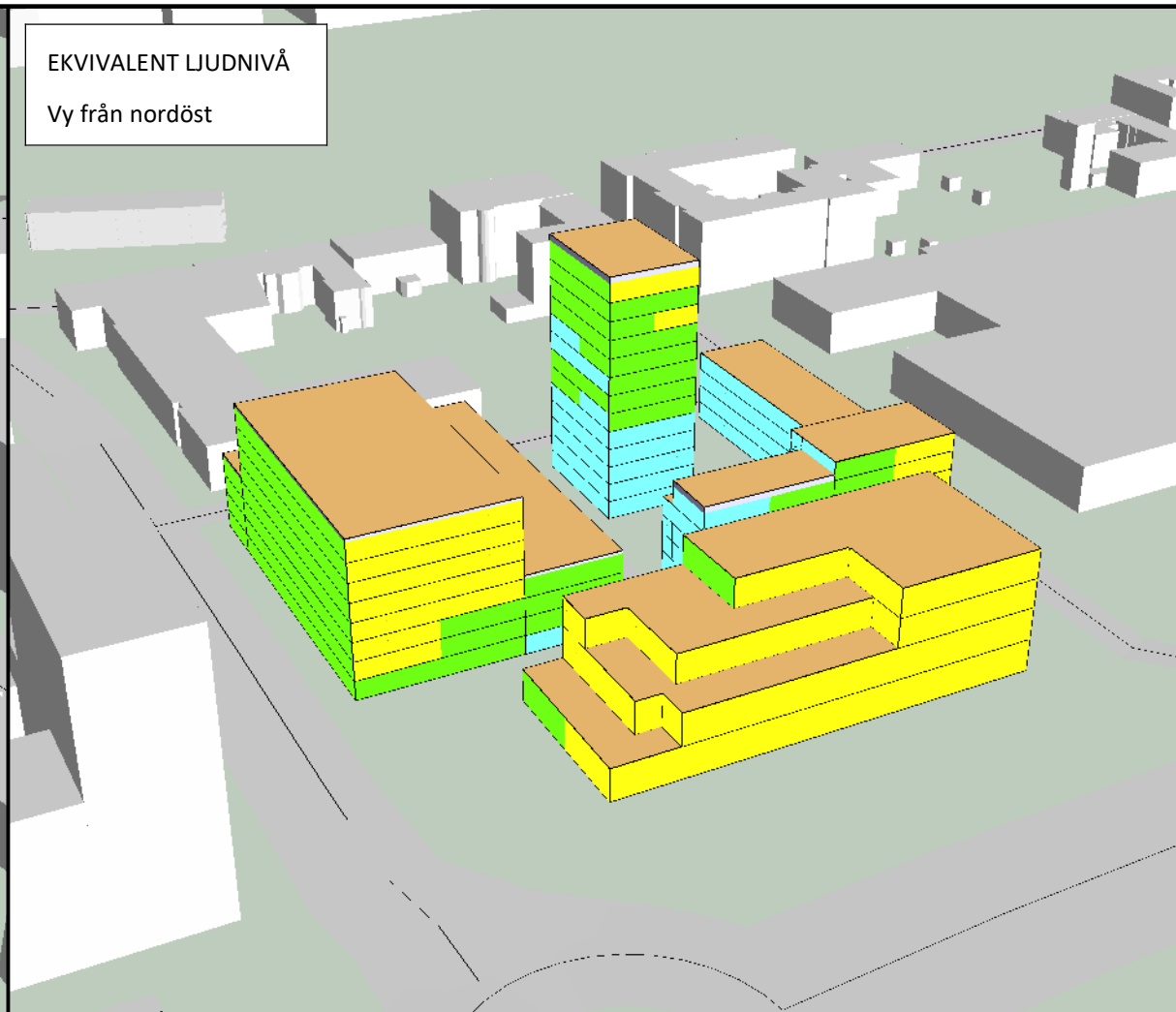
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



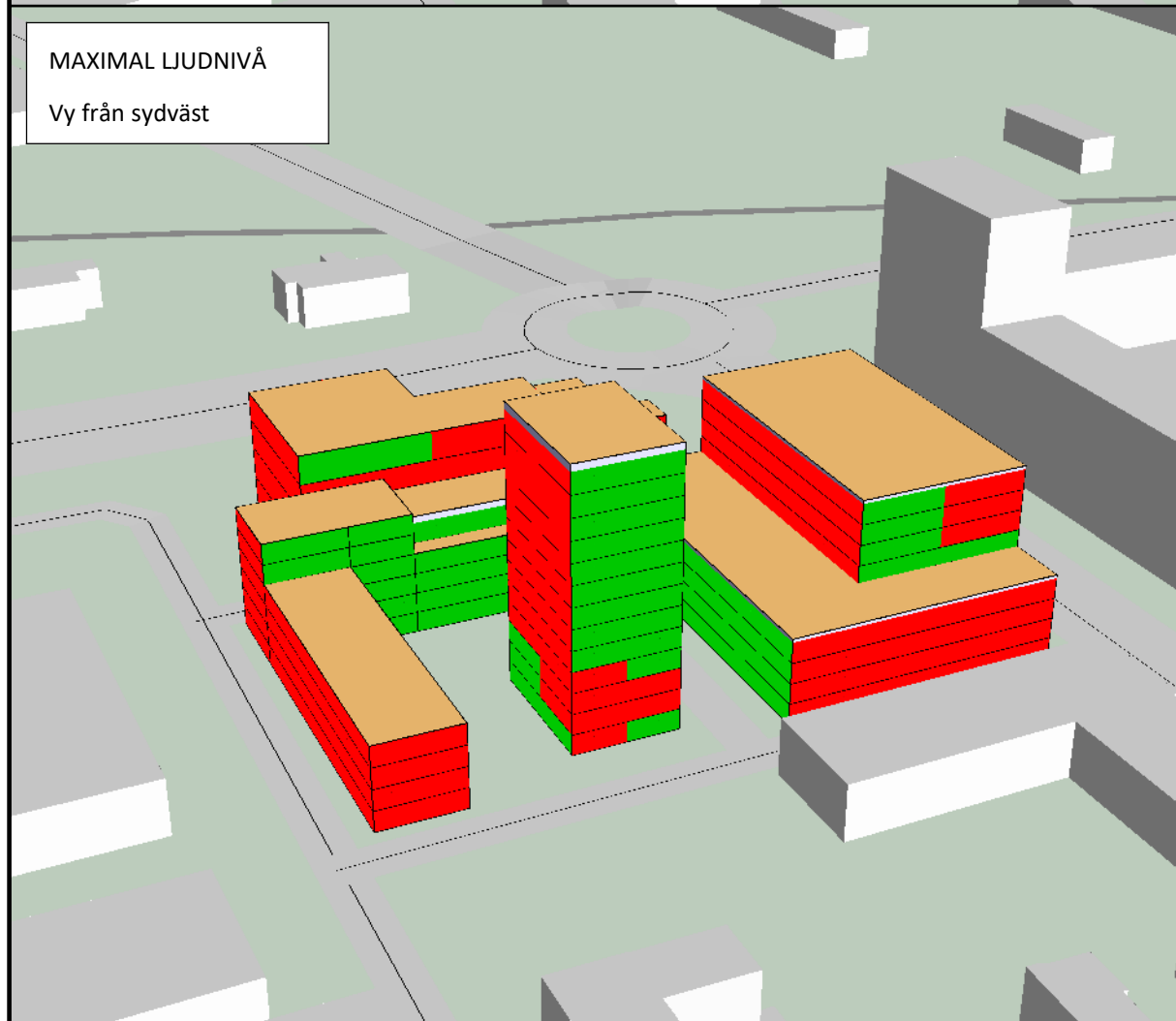
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från nordöst



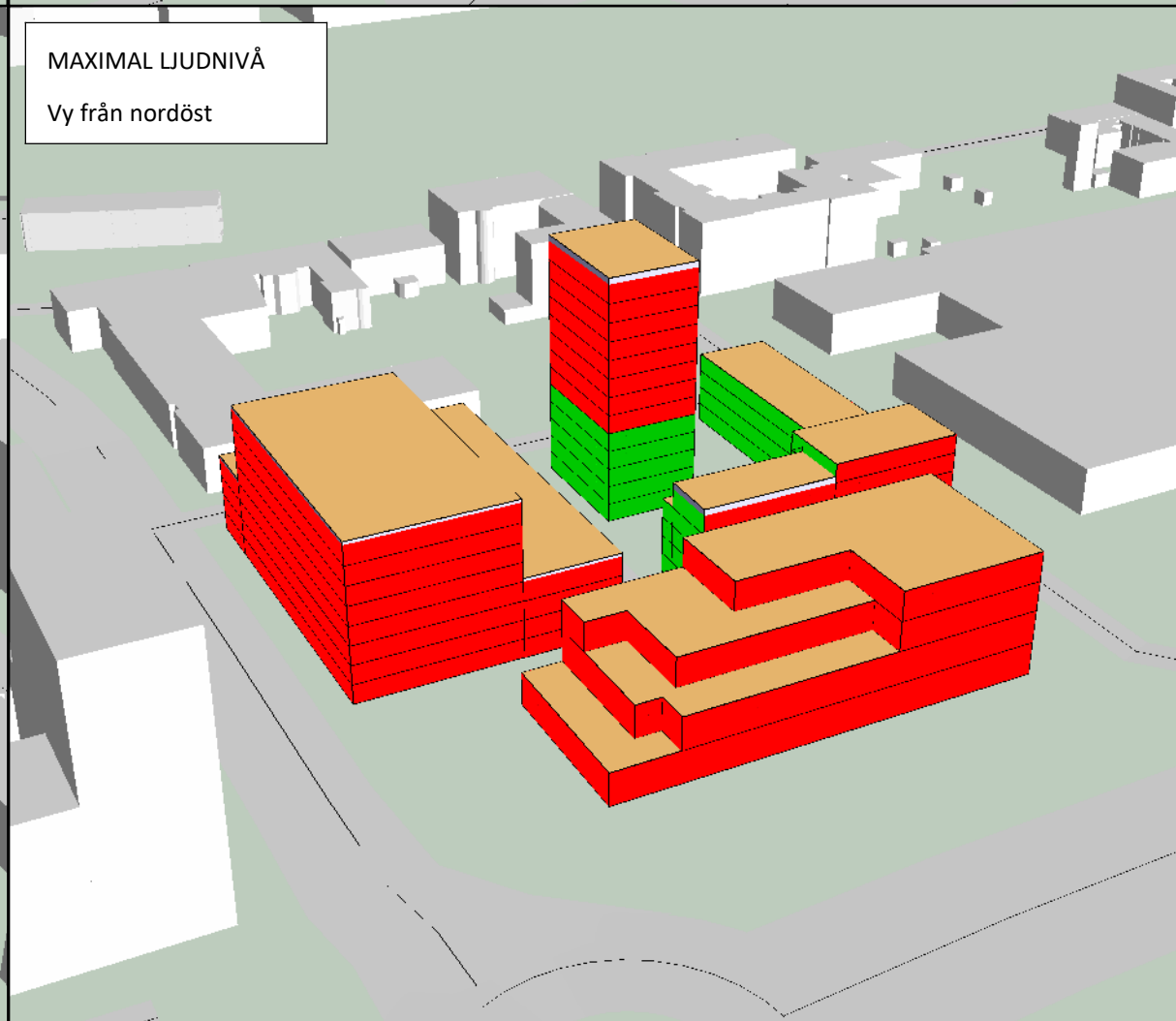
MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från nordöst

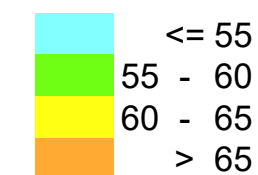


WSP Akustik  
 Box 2131  
 SE-550 02 Jönköping  
 Tel +46 10 7225000



Norrköpings kommun  
 Kv Skepparen

Ekvivalent ljudnivå  
 Väg- och järnvägstrafik  
 sammanslaget  
 dBA ref. 20 µPa



Maximal ljudnivå  
 Högsta ljudnivå från väg- eller  
 järnvägstrafik  
 dBA ref. 20 µPa



Bilaga 4

Beräkning av ljudnivå från väg- och järnvägstrafik  
 Kv. Skepparen, Norrköping

SCENARIO 4 - fullt utbyggd infrastruktur  
 (Johannisborgsbron, Johannisborgsförbindelsen,  
 Jungfrubron) samt med utbyggd Södra stambanan,  
 Ostlänken och spårvagnstrafik. Trafikflöden för år 2040

Ekvivalent ljudnivå avser ljudnivå från väg- och  
 järnvägstrafik sammanslaget.  
 Maximal ljudnivå  
 avser högsta ljudnivå från väg- eller järnvägstrafik.

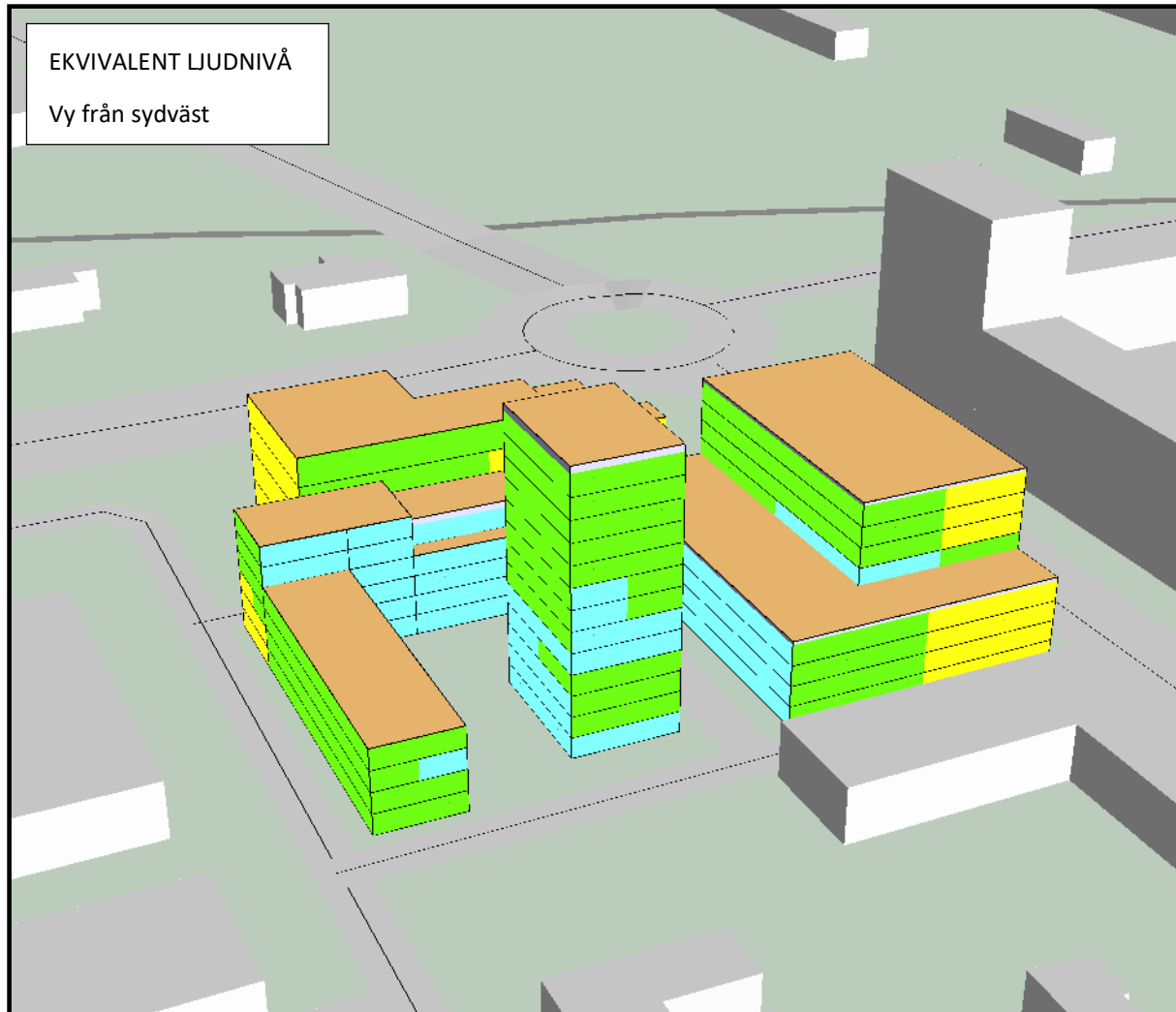
Uppdragsnr	10307791	Uppdragsledare	Nina Aguilera
------------	----------	----------------	---------------

Handläggare	A. Larsson, N. Aguilera	Granskad	Roger Fred
-------------	-------------------------	----------	------------

Ort och datum	Jönköping 2020-09-08
---------------	----------------------

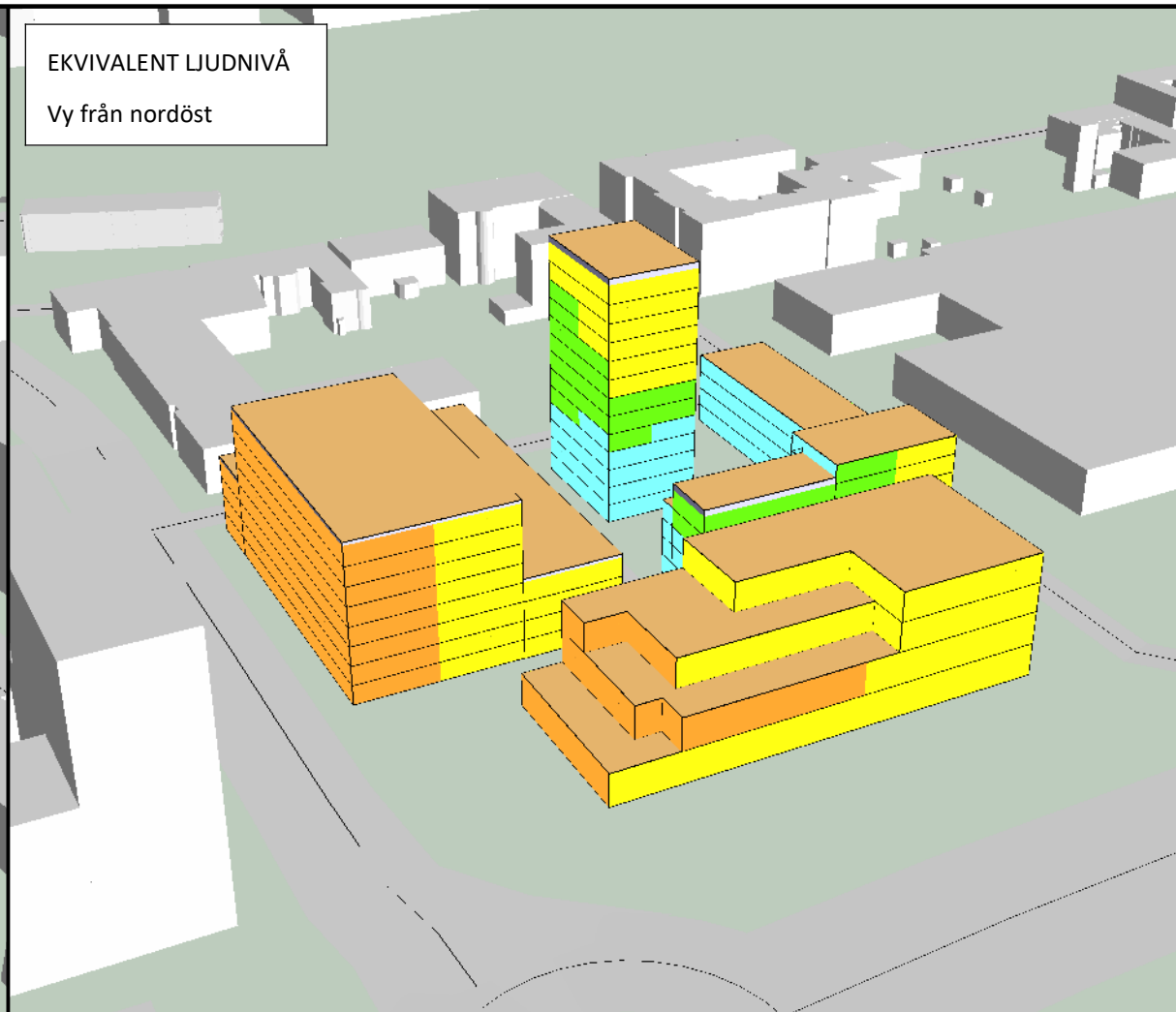
EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Vy från nordöst

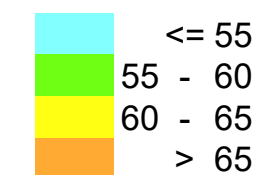


WSP Akustik  
Box 2131  
SE-550 02 Jönköping  
Tel +46 10 7225000



Norrköpings kommun  
Kv Skepparen

Ekvivalent ljudnivå  
Väg- och järnvägstrafik  
sammanslaget  
dBA ref. 20 µPa

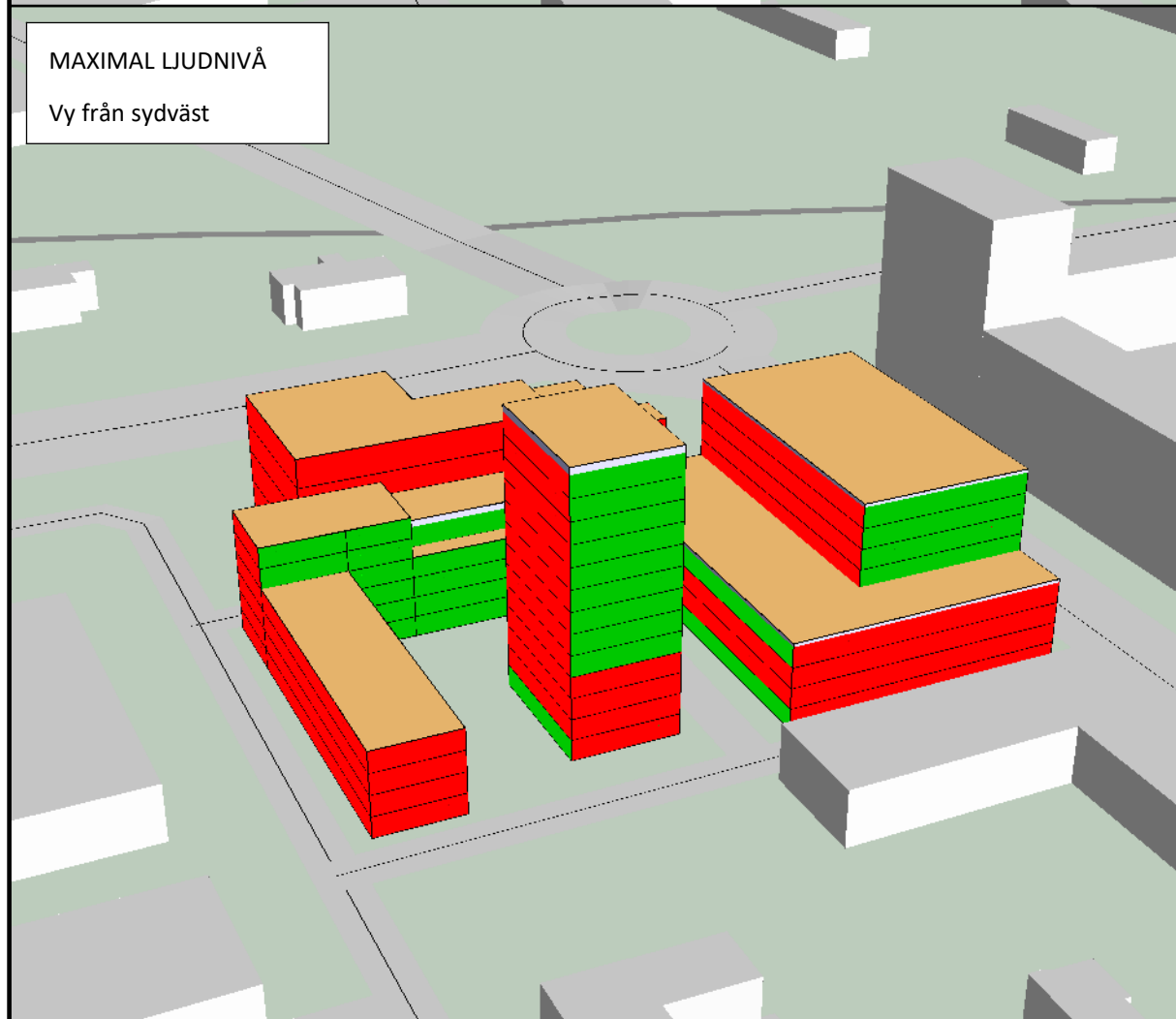


Maximal ljudnivå  
Högsta ljudnivå från väg- eller  
järnvägstrafik  
dBA ref. 20 µPa



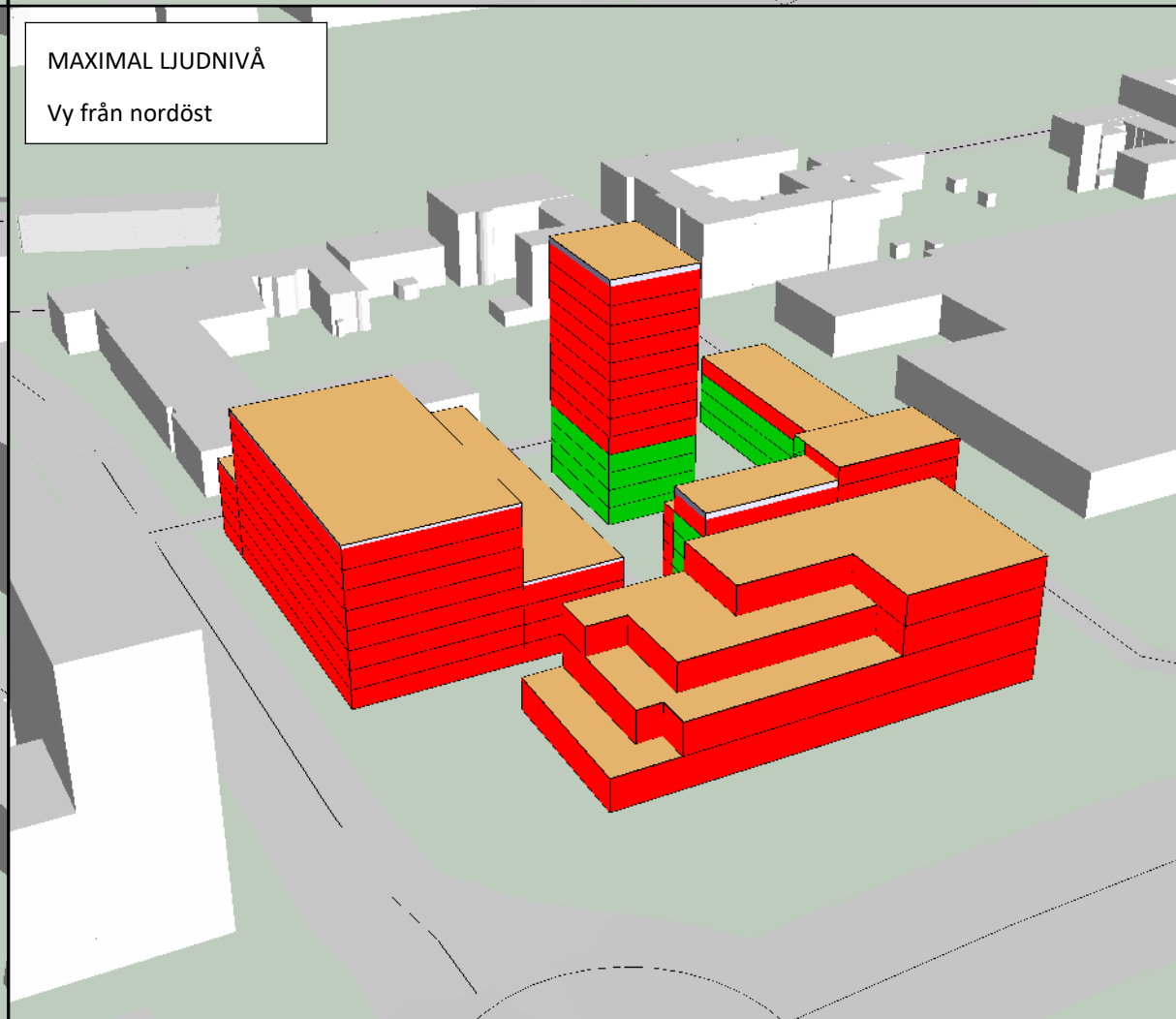
MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från sydväst



MAXIMAL LJUDNIVÅ

Vy från nordöst



### Bilaga 5

Beräkning av ljudnivå från väg- och järnvägstrafik  
Kv. Skepparen, Norrköping

SAMTLIGA SCENARION - Högsta ljudnivån från samtliga scenarion

Ekvivalent ljudnivå avser ljudnivå från väg- och järnvägstrafik sammanslaget.  
Maximal ljudnivå avser högsta ljudnivå från väg- eller järnvägstrafik.

Uppdragsnr 10307791 Uppdragsledare Nina Aguilera

Handläggare A. Larsson, N. Aguilera Granskad Roger Fred

Ort och datum Jönköping 2020-09-08