



Utredning av bostadsutveckling inom fastigheten

# ORGELPIPAN 7

2019.11.10

HUFVUDSTADEN



# UNDERLAG

## Dokumentet är en sammanställning av

- **Arkitekturutredningar i parallellt uppdrag**
  - Skiss för parallellt uppdrag, General Architecture, 2018.03.08
  - Skiss för parallellt uppdrag, Tham & Videgård, 2018.03.08
  - Skiss för parallellt uppdrag, White arkitekter, 2018.03.08
  - Skiss för parallellt uppdrag, Tengbom arkitekter, 2018.03.08
- **Ordningsregler till entreprenörer** Hufvudstaden, 2013.09.25
- **Konstruktionsutredning**  
Konstruktiva åtgärder m.h.t. bostäder i befintlig byggnad, Tyréns, 2019.10.11
- **Bullerutredning**  
Orgelpipan 7, Stockholm. Bullerutredning för detaljplan, Åkerlöf Hallin akustikkonsult AB, 2019.10.15
- **Luftkvalitetsutredning**  
Luftkvalitetsutredning kring fastigheten Orgelpipan 7, SLB-analys, 2019.10.24
- **VVS-konsekvenser**  
Orgelpipan 7, Konsekvenser på VVS-tekniska system vid nya bostäder inom befintliga kontorsplan, Exengo, 2019-10-30
- **LCA-rapport**  
Livscykelanalys, avseende stomåtgärder för att möjliggöra bostäder i befintlig kontorsbyggnad Orgelpipan 7, Bjerking, 2019.11.04
- **Ekonomisk hållbarhetsbedömning**  
Hufvudstaden, 2019.11.05

## **Sammanställningen är gjord för Hufvudstaden av**

Anna Rex  
anna.rex@vardag.se, 070-9904922

Vardag AB  
Org nr: 559156-0528  
Sturegatan 16, 114 36 Stockholm  
www.vardag.se, kontoret@vardag.se  
08-652 50 50



## INNEHÅLL

Inledning	s04
Sammanfattning	s05
Stadens och platsens förutsättningar	s07
Byggnadens förutsättningar	s09
Arkitekturutredning för bostäder	s10
General Architecture	s11
Tham & Videgård	s14
White arkitekter	s15
Tengbom arkitekter	s16

### Bilagor

1. Ordningsregler till entreprenörer
2. Konstruktionsutredning
3. Bullerutredning
4. Luftkvalitetsutredning
5. VVS-konsekvenser
6. LCA-rapport
7. Ekonomisk hållbarhetsbedömning

# INLEDNING

## Den befintliga fastigheten, Orgelpipan 7

Fastigheten Orgelpipan 7 innehas med tomträtt av Hufvudstaden och är bebyggd med ett kvartersstort kontors- och handelshus som uppfördes 1961-64 efter ritningar av arkitekt Anders Berg. Byggnaden omfattar idag ca 30.400 kvm LOA. Läget är i skärningspunkten mellan Vasagatan och Klarabergsgatan, i mötet mellan Centralstationen och T-centralen. Fastigheten omges också av Klara Norra Kyrkogata och Mäster Samuelsgatan.

## Planuppdraget

Genom politiska beslut i stadsbyggnadsnämnden (2017.11.09) och exploateringsnämnden har Hufvudstaden givits möjligheten att genom en planprocess pröva en utökad byggrätt med om- och tillbyggnad av fastigheten för blandat ändamål. Ett detaljplanearbete har inletts med parallella arkitektuppdrag där fyra kontor belyst de grundläggande aspekterna.

I detta sammanhang har möjligheten till utveckling av bostäder tagits upp. Fyra olika arkitektkontor har tagit fram förslag för utveckling med bostäder genom påbyggnad och, eller inom befintlig byggnad. Detta dokument beskriver de arkitektoniska, miljömässiga, konstruktiva och hållbarhetsmässiga konsekvenserna av att inrymma bostäder inom fastigheten.

## Förutsättningar för projektet

Utgångspunkt för utredningen är att Hufvudstadens regler för entreprenörers arbete i fastigheten kan kvarstå, samtidigt som bostäder införs i befintlig huskropp. Detta betyder att störande arbeten även fortsättningsvis inte får genomföras mellan klockan 08.00-18.00, dvs att störande arbeten ska ske kvälls- respektive nattetid. Åtgärder som underhåll, ombyggnader och hyresgästpassningar genomförs uteslutande kvälls och nattetid, för att inte störa verksamheter som kontor och butiker i fastigheten. När bostäder införs i byggnaden försvinner möjligheterna att genomföra ombyggnader nattetid med annat än att bostadshyresgästerna blir störda.



# SAMMANFATTNING

## Arkitektur

För bostadsändamål illa fungerande mått på befintligt husdjup som ger stora utmaningar att skapa tyst sida. Svårlost att skapa en ny separat bostadsentré med eget trapphus och hiss i nytt schakt genom befintligt hus.

Av de fyra arkitektkontorens förslag till utveckling av fastigheten har Tham & Videgård arkitekters skiss valts ut av Stadsbyggnadskontoret och Hufvudstaden som det förslag som ska utvecklas vidare som underlag för detaljplan.

## Konstruktion

För att kunna avskilja den del av den befintliga stommen som föreslås bli bostäder måste den lastas av. Det kräver omfattande temporära konstruktioner. Särskilt att beakta är de befintliga ventilationsschakt som dels behöver vara i drift. De utgör stabilisering för den befintliga byggnaden. Innan stommen avskiljs måste ny stabilisering anordnas i plan P2 – P6. Själva arbetet med att lasta av, avskilja och införa vibrationsdämpare bedöms av konstruktören som svårt att genomföra, alternativt omöjligt för att kunna åstadkomma den fullständiga avskiljning som krävs för de olika ändamålen.

## Buller

Området runt fastigheten är präglad av en relativt tuff miljö utifrån ett boende- och barnperspektiv, med avseende på buller, framförallt mot Mäster Samuelsgatan, Vasagatan och Klarabergsgatan. Mäster Samuelsgatan, som är ett smalt gaturum, är präglad av varutransporter och leveranser med tung trafik till lastfaren och garageinfarterna i fastigheten.

Möjligheten till goda livsmiljöer för boende bedöms som utmanande. Bullerkrav bör däremot klaras enligt förordningen med hjälp av avstegsfall, tekniska åtgärder och om lägenheter byggs om max 35 kvm.

## Luftkvalitet

Miljökvalitetsnormen (MKN) för PM10 beräknas kunna klaras över hela planområdet år 2025. I nuläget överskrider MKN till skydd för hälsan för NO2 längs Klarabergsgatan och Vasagatan. Till år 2025 prognostiseras både det totala trafikflödet och utsläppen av kväveoxider från trafiken att minska något jämfört med nuläget, vilket gör att MKN för NO2 beräknas klaras i hela planområdet år 2025. Till skillnad från miljö kvalitetsnormerna beräknas däremot inte statens miljömål för PM10 klaras invid fasader längs någon av gatorna inom planområdet år 2025.

## VVS

Utredningen av de mest väsentliga konsekvenserna på VVS-tekniska system vid nya bostäder inom befintliga kontorsplan visar att flera schakt inte längre kan vara i drift, ett antal kanaler blir avskurna på flera våningsplan. För att kunna ha befintliga kontorsplan i drift måste nya schaktlägen för till- och frånluft skapas, horisontell matning av stammar för kyl- och värmesystem måste dras om på ett plan. Ett nytt luftbehandlingssystem, ett nytt värmesystem och ett nytt tappvattensystem måste skapas för bostäderna.

## Barnperspektiv / social hållbarhet

Den 1 januari 2020 blir Barnkonventionen svensk lag. Det är ännu oklart vad det får för betydelse för framtagande av nya detaljplaner. Några punkter skulle kunna bedömas som tillämpbara på projektet och platsen, tex 'Vid alla beslut som rör barn ska i första hand beaktas vad som bedöms vara barnets bästa'. Bostäder i fastigheten ger dåligt tillgång på uteytor för lek. Enligt utredningen om magnetiska fält från spårvagnar, 'Elektriska och magnetiska fält från spårvägstrafik, 2012-05-20' anges att växel magnetfält, som t.ex. alstras av det svenska elkraftnätet, enligt forskningen möjligen är cancerframkallande. Det är främst för barnleukemi man sett förhöjda risker.

## LCA / miljömässigt hållbarhet

Nödvändig rivning av befintliga byggnadsdelar, ombyggnation av angränsande kvarvarande kontorsdelar och nybyggnation för bostäder inom befintligt hus som ersättning för rivna delar, innebär enligt livscykelberäkningarna en klimatpåverkan på 1.252 ton CO<sub>2</sub>-ekv, respektive 451 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> Atemp.

## Ekonomisk hållbarhet

Ekonomi som begrepp kan härledas från grekiskans ”läran om hushållning av knappa resurser”.

Förslag till bostäder på en yta av ca 2.700 kvm inom befintlig byggnad ger två huvudsakliga ekonomiska konsekvenser:

- **Kostnad för avveckling av befintligt**  
I avvecklingen av det befintliga ingår kostnad för uppsägning av befintliga kontorshyresgäster, skadeståndskrav, rivningskostnader, ombyggnadskostnader och nybyggnadskostnader.
- **Minskade hyresintäkter i närtid och på lång sikt**  
Vid förändringen av kontorsytor till bostadsytor minskar inkomsten från hyresintäkter med ca -70% jämfört med dagens hyror. Det beror på att hyresnivåerna för bostäder motsvarar endast ca 30% av hyrorna för kontorsytor i det här läget.

Slutsatsen är att Hufvudstaden utifrån ett ekonomiskt perspektiv inte bedömer det som hållbart att utveckla bostäder inom befintlig byggnad.

Rivning av befintliga kontorsplan ger en kostnad för uppsägning av befintliga hyresgäster, en kostnad för skadeståndskrav, en kostnad för rivning, kostnad för ombyggnation, kostnad för nybyggnation av bostäder och en förlust av hyresintäkter på kort och lång sikt med en skillnad mot dagens värde för givna ytor på - 60-70% .

Utifrån ett cirkulärt ekonomiskt perspektiv bedöms det som mer ekonomiskt hållbart att använda befintliga ytor för ändamål som är förenliga med byggnadens arkitektur - stommått, installationssystem, vertikala kommunikationer, förutsättningar för buller och möjlighet till friktionsfri samexistens med angränsande användningar.

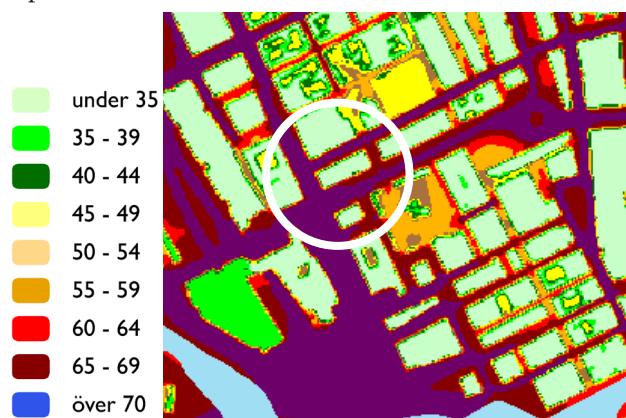


# Förutsättningar

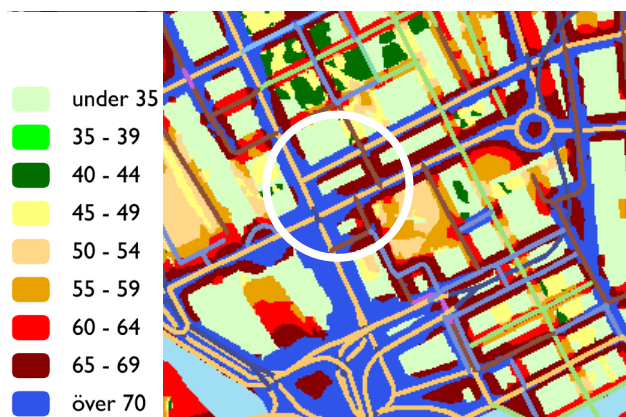
## STADENS OCH PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR



I programmet för City pekas gatorna vid Orgelpipan 7 ut som restaurang- och handelsstråk. Fastigheten är inte utpekad för bostäder.



Bullernivåer Leq (dBA) för alla bullerkällor vid Orgelpipan 7



Bullernivåer Leq (dBA) för alla bullerkällor vid Orgelpipan 7

### Program för utveckling av City

Som en del i att öka funktionsblandningen i City planerar Stockholms stad för ett större inslag av bostäder i City.

Bostäder ska planeras i lägen som ger en god boendemiljö. Kluster av nya bostäder uppmuntras där det idag saknas.

### Stadens generella krav för bostäder i City

- Bostäderna ska uppföras ner till bottenplan
- Bostäderna ska ha en egen entré
- Allmänna krav ska följas för buller. (De nya riktvärdena för trafikbuller reglerar högsta ekvivalent nivån på 65 dBA för bostäder upp till 35 kvm och högsta riktvärdet på 60 dBA för bostäder större än 35 kvm.)
- Allmänna krav ska följas för luftkvalitet, dagsljus och andra faktorer som påverkar möjligheten till en god boendekvalitet för alla, inklusive för barn.

### "Bostäder på rätt plats"

Enligt stadens program för City är områden med ett pulserande cityliv med många restauranger, kultur och evenemang inte lämpliga för bostäder. Möjlighet för verksamheter och aktiviteter som kan vara störande i en boendemiljö måste fortsatt finnas kvar.

I programmet för City pekas gatorna vid Orgelpipan 7 ut som restaurang- och handelsstråk. Fastigheten är inte utpekad för bostäder.

### Riksintresset

Att arbeta inom ett riksintresse innebär ett ansvar att väga ihop många olika behov, önskemål och förutsättningar som till exempel behovet av bostäder och utvecklingen av kommersiella fastigheter mot konsekvenserna för riksintresset. Rivningar och förändringar kan medföra en risk för ackumulerad skada på stadsmiljöns historiska karaktär.



## BYGGNADENS FÖRUTSÄTTNINGAR

Fastighetens arkitektoniska utformning ska vara attraktiv i dag och för lång tid framöver. Huvudstaden arbetar alltid med minst ett hundraårsperspektiv. Höga estetiska värden ska kombineras med trivsamma och funktionella miljöer. Dagens byggnad har hög funktionalitet för verksamheter. Lokalerna är starkt efterfrågade och enkelt uthyrda. De är arkitektoniskt välfungerande och energi- och miljömässigt gångbara.

### Kvartersmått

Kvarteret har ett breddmått på ca 35 meter vilket är en stor bredd som ger vissa svårigheter med dagsljus i synnerhet i våningsplanens centrala delar. Breddmättet fungerar bra för kontor. För bostäder är ett samtida normalt mått på lamellhus ca 12-13 meter och för tjockhus eller punkthus 16-22 meter. Det centrala och bullerutsatta läget i staden kräver en tyst sida vilket ofta kräver en gård.

### Praktiska, tekniska och konstruktiva lösningar

Förutsättningen är att ombyggnadsarbeten av typen hyresgäst Anpassningar ska kunna göras nattetid och utan att bostadshyresgäster störs. Det innebär att stömljud inte ska kunna fortplanta sig från stomme i kontor till stomme i bostäder. Lösningen är att avskilja bostädernas stomme från stommen för kontorsdelarna.

### Bostäder i tillbyggd, påbyggd eller befintlig stomme

Påbyggnad av ny stomme kan utföras stående på vibrationsdämpare, i princip gummikuddar med rätt egenskaper, för att undvika störande stömljud. Detta har utförts i vissa projekt som tex överdäckning med bostäder ovan spårstråk som Södra stationsområdet.



Vid bostäder i befintlig stomme tillkommer krav med möjlighet till nattarbete vid hyresgäst Anpassningar i intilliggande kontorslokaler. Antingen kan befintlig stomme avskiljas/delas på, alternativt rivs befintlig stomme och ny stomme byggs avskild och upplagd på vibrationsdämpare.

### Befintlig stomme avskiljs

För att möjliggöra en avskiljning av befintlig stomme krävs mycket omfattande åtgärder, med riskmoment som kräver noggrann kontroll. Det innebär omfattande avlastningar i befintlig byggnad, antingen som stämp ned till grund eller med tillfälliga avlastningar i strategiska lägen.

Pelare behöver förstärkas och breddas för att utgöra upplag för bostadsstomme. Kilning och senare upplag krävs med vibrationsdämpare. Nya betongväggar behöver gjutas för bäring av bjälklag och avskiljning mot bostäder. Avlastningsbalkar behöver monteras mellan pelare under bjälklag på kontorssida. Vidare måste bjälklag sågas i alla plan med två snitt för att åstadkomma fog. Ny vägg byggs på kontorssidan.

Innerpelare och pelare i fasad krävs på bostadssidan. Pelare behöver förstärkas och förses med permanent smide för stagning pelartopp efter kapning. Stämp av bjälklag krävs i alla underliggande våningar ned till grund, alternativt omfattande temporär avlastning och upplag på förstärkning. Stämp krävs av alla ovanföriggande bjälklag. Domkrafter som monterats mellan stämp och förstärkning "hissas upp" och avlastar pelare. Pelare kapas och vibrationsdämpare monteras. Avlastning av domkrafter krävs och demontering av stämp.

Ovanstående åtgärder är en grov idé om hur detta skulle kunna genomföras. Det är mycket omfattande åtgärder, med riskmoment som kräver noggrann kontroll gällande arbetsmiljö och för tredje man.

### Ny stomme i befintligt hus

Det alternativa förslaget innebär att den befintliga stommen för fullt fungerande byggnadsdelar rivs ned till bjälklag över butiksvåning. Ny förstärkning på pelare utförs för upplag av ny stomme för bostäder. Dessa upplag görs i princip lika alternativet med avskild stomme, men ända upp till bjälklag. Ny stomme placeras på vibrationsdämpare ovan bjälklag.

Alternativet innebär rivning av befintliga fullt fungerande byggnadsdelar.

### Ny bostadsvolym - relation och påverkan

Förslaget med en ny volym mot Mäster Samuelsgatan innebär att det nya bostadshuset står inställt ovan på faren och det befintliga husets terrass. Det bygger bort ca 1/4 av befintlig kontorsbyggnads fasad och fönster mot Mäster Samuelsgatan. För att rymmas inom fastigheten blir den nya volymen mycket smal, ca 8 meter, och mycket nära befintlig byggnad med en avstånd på ner till 7 meter.

Den nya volymen och dess relation till befintlig byggnad bedöms som problematisk då den skapar dåliga ljusmässiga förutsättningar för kontorsytorna längs den bakomliggande fasaden. Den ger också dåliga förutsättningar för goda bostäder med ett inklämt läge och hög grad av insyn.

### Ny bostadsentré

Förutsättningen att skapa en ny egen entré för bostäderna innebär att befintlig stomme måste sågas upp och öppnas för att ge plats för nytt trapphus och hiss.

Förslaget med en ny entré mot Mäster Samuelsgatan innebär att bostadsentrén hamnar mitt emellan infarterna till de två lastfaren. Förslaget läge som bostadsentré bedöms som problematisk utifrån ett trygghetsperspektiv, tillgänglighetsperspektiv och trivselperspektiv.

# Arkitekturutredning för bostäder



**GENERAL ARCHITECTURE**

**TENGBOM ARKITEKTER**

**THAM VIDEGÅRD ARKITEKTER**

**WHITE ARKITEKTER**

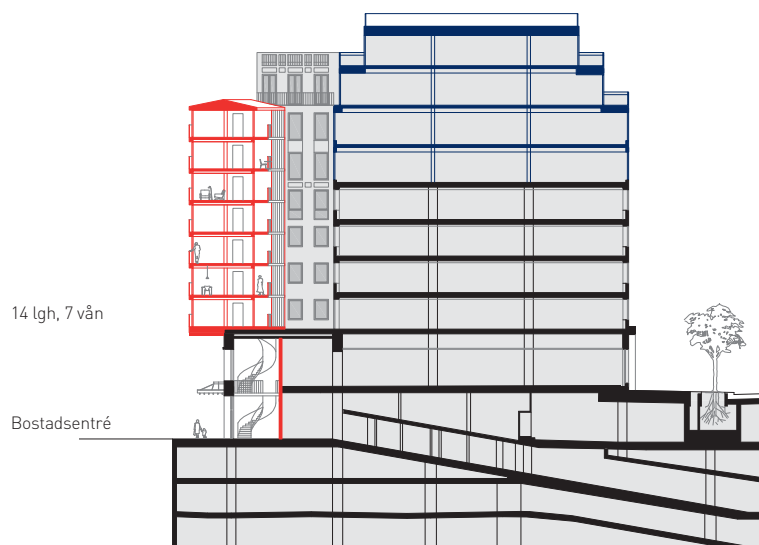
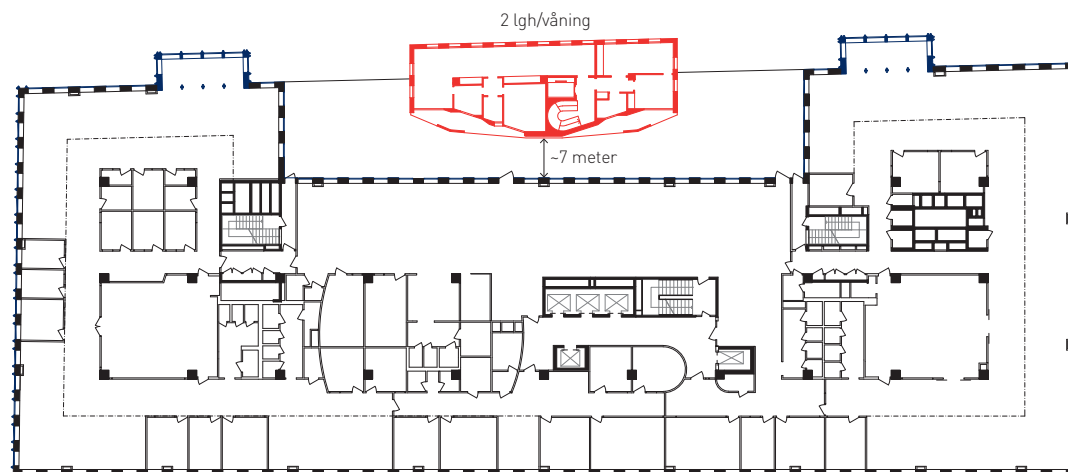


# GENERAL ARCHITECTURE

## Arkitekturutredning för bostäder

### Skiss för parallellt uppdrag 2018.03.08 av General Architecture

Två alternativa förslag har utretts; dels en ny volym mot Mäster Samuelsgatan och dels rivning och ombyggnation av befintlig byggnad mot Mäster Samuelsgatan / Klara Norra Kyrkogata.

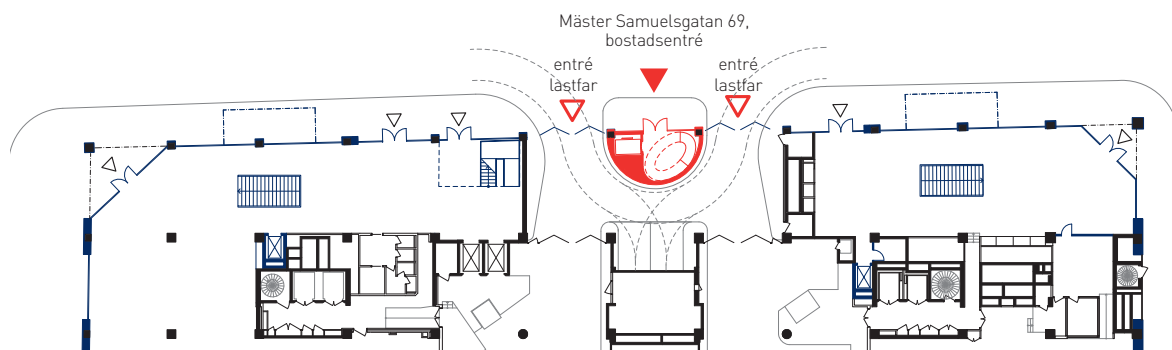
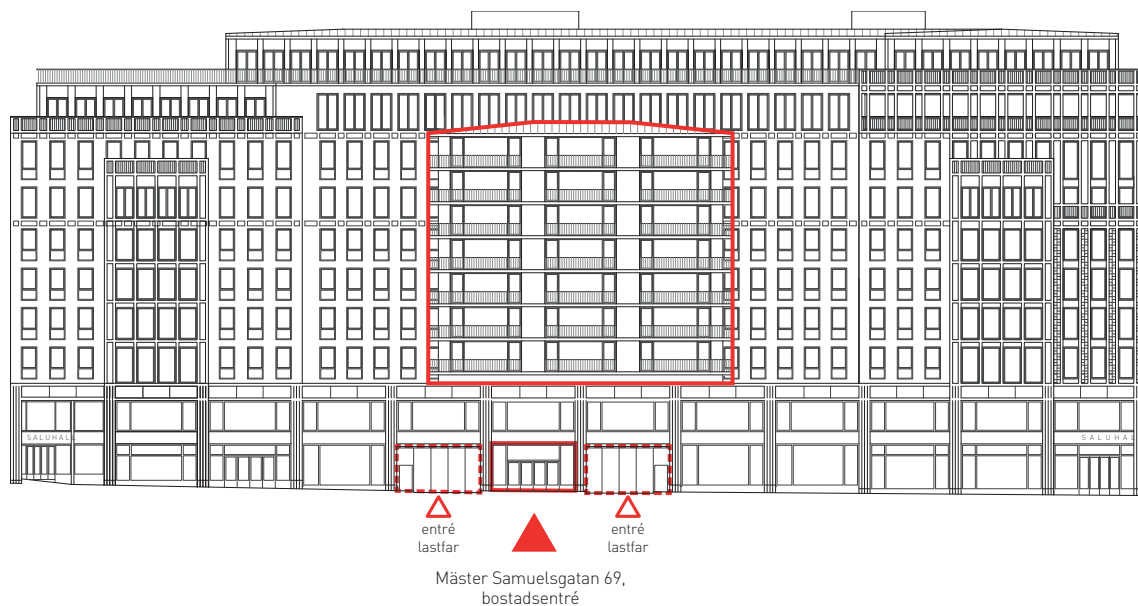


Bostäder i fristående volym mot Mäster Samuelsgatan

# GENERAL ARCHITECTURE

## Arkitekturutredning för bostäder

Skiss för parallellt uppdrag 2018.03.08 av General Architecture

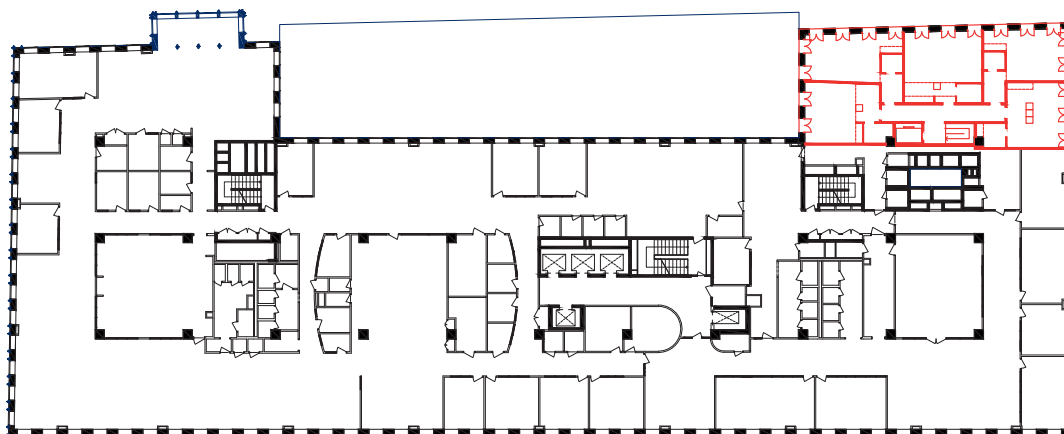


Bostäder i fristående volym mot Mäster Samuelsgatan

# GENERAL ARCHITECTURE

## Arkitekturutredning för bostäder

Skiss för parallellt uppdrag 2018.03.08 av General Architecture



Bostäder insprängt i huvudvolym mot Mäster Samuelsgatan / Klara Norra Kyrkogata.  
Kräver stora ingrepp i uthyrda delar av byggnaden. Kan leda till kraftiga åtgärder i stomme för att avskärma verksamheterna. Förutsätter ett nytt trapphus

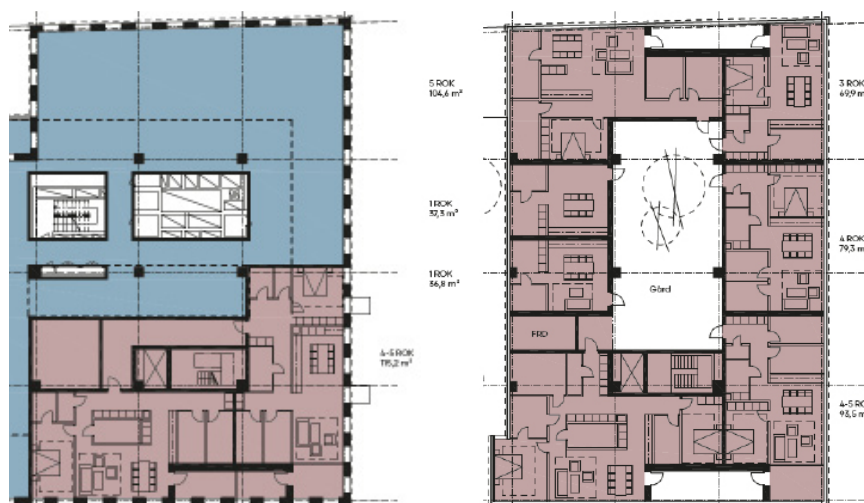
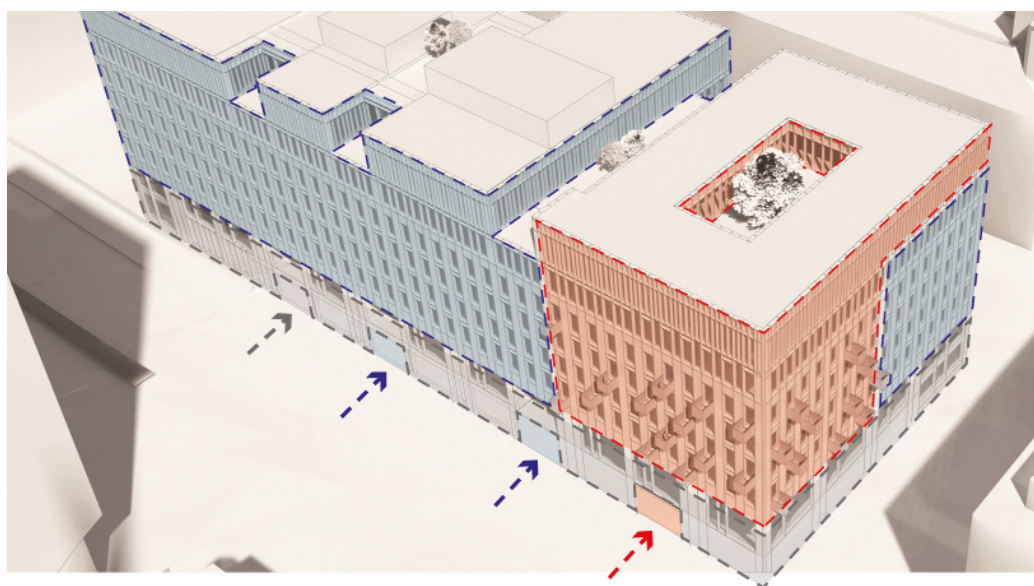


# TENGBOM ARKITEKTER

## Arkitekturutredning för bostäder

Skiss för parallellt uppdrag 2018.03.08 av Tengbom arkitekter

Bostäder föreslås mot Klarabergsgatan/Klara Norra Kyrkogata med entrén från Klarabergsgatan. En tyst sida skapas via en inglasad balkong mot Klarabergsgatan för de lägenheter som skapas i befintliga delar. I nya delarna kan bostäder få tyst sida mot en liten kringbyggd gård.

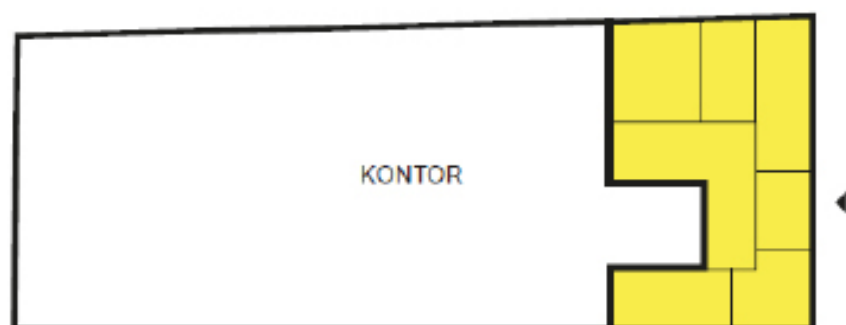
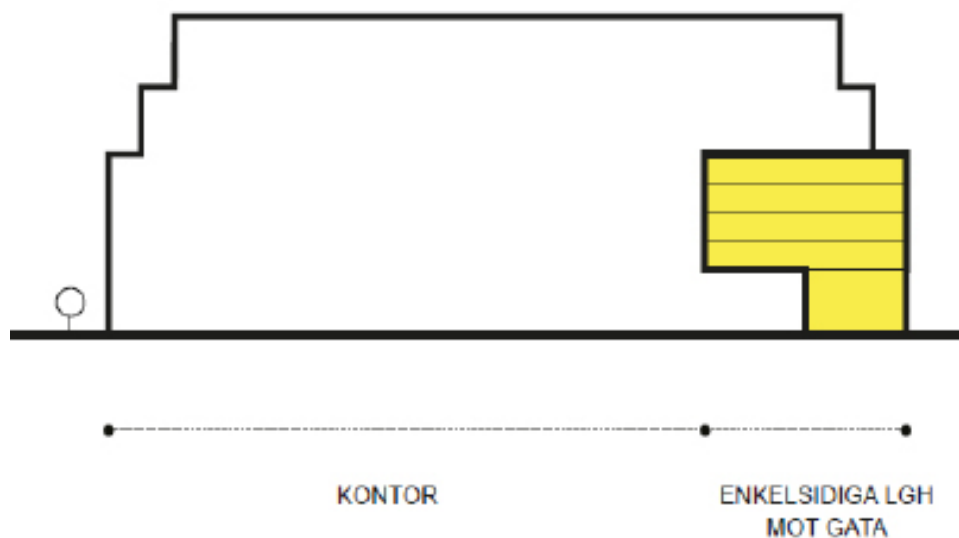


# THAM VIDEGÅRD ARKITEKTER

## Arkitekturutredning för bostäder

Skiss för parallellt uppdrag 2018.03.08 av Tham Videgård arkitekter

Nya bostäder föreslås i befintlig volym mot Klara Norra Kyrkogata.



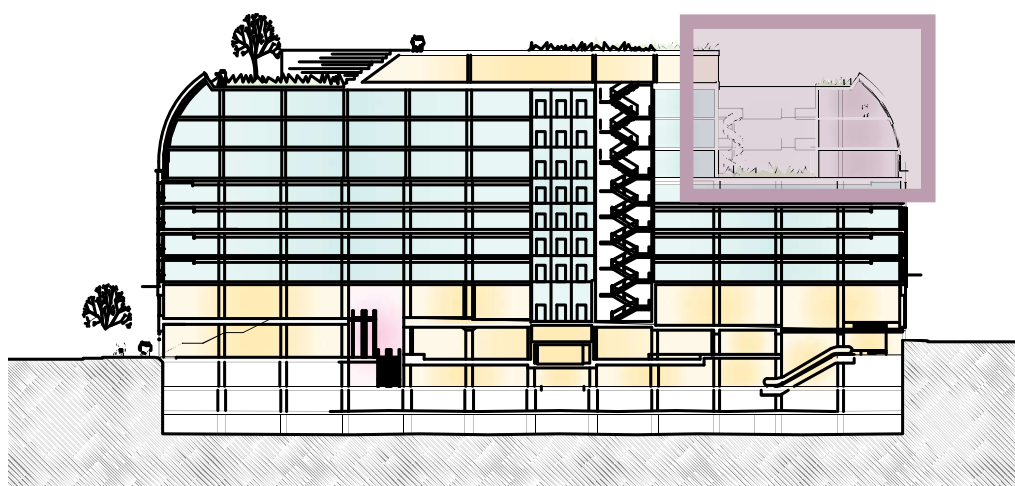
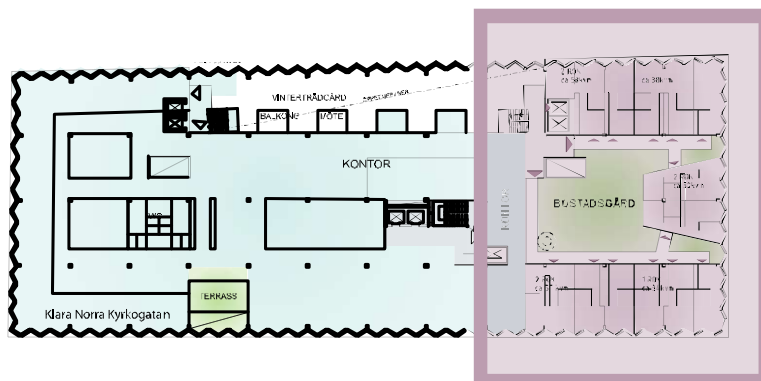
BOSTÄDER CA 2800 m<sup>2</sup> BTA  
CA 28% AV TILLBYGGD AREA  
CA 24 ST LÄGENHETER

# WHITE ARKITEKTER

## Arkitekturutredning för bostäder

### Skiss för parallellt uppdrag 2018.03.08 av White arkitekter

För bostadsändamål har kvarteret ett udda och svårt breddmått, ca 35 meter. Det centrala och bullerutsatta läget i staden kräver tyst sida för sovrum, dvs gård. Effektivaste bostadsmåttet är ca 13 meter, vilket skulle innebära en gårdsbredd på ca 9 meter.

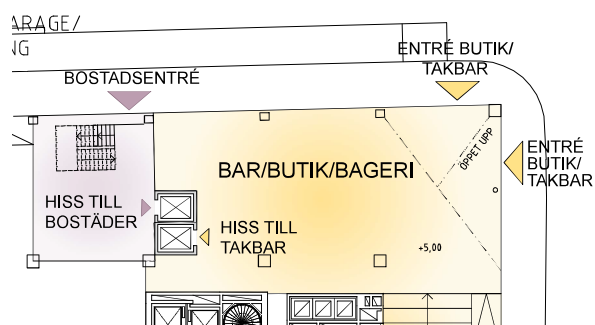




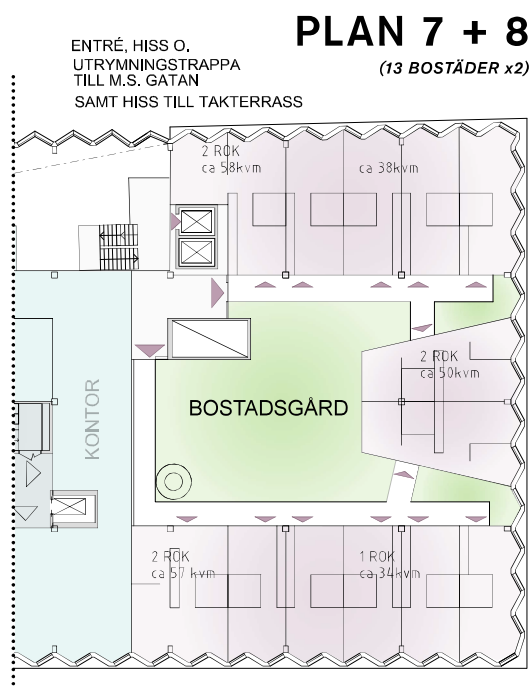
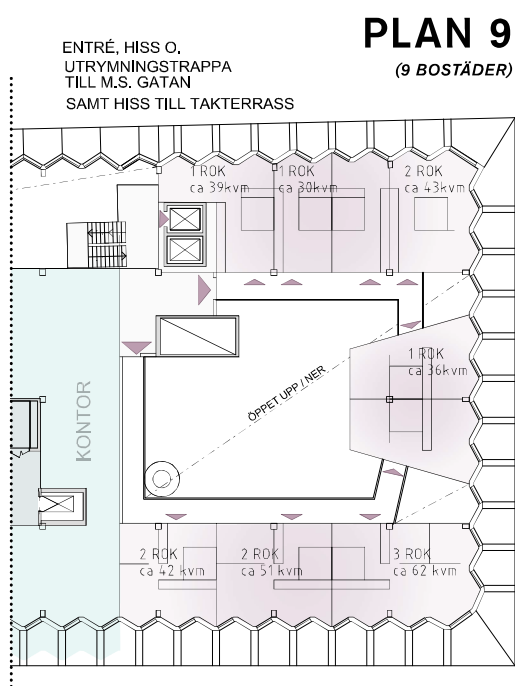
# WHITE ARKITEKTER

## Arkitekturutredning för bostäder

Skiss för parallellt uppdrag 2018.03.08 av White arkitekter



PLAN 1



# Bilaga 1

## ORDNINGSREGLER TILL ENTREPRENÖRER

# HUFVUDSTADEN

## ORDNINGSREGLER TILL ENTREPRENÖRER

Vi vill med det här dokumentet informera om några enkla regler som underlättar att få förståelse för ert arbete hos våra hyresgäster.

### HYRESGÄSTERNA I FOKUS

Vår framgång bygger på att vi har nöjda hyresgäster och att de kan bedriva sin verksamhet utan hinder. Vi ger dem alltid ett vänligt bemötande och är alltid lyhörda för deras synpunkter. Vi utför våra arbeten fackmannamässigt med efterfrågad kvalitet.

### TYST BYGGE

Hyresgäster får inte störas. Störande arbete får ej förekomma mellan kl 8.00 och kl 18.00. Musikanläggning får ej användas.

### ORDNING & REDA

God ordning förhindrar olyckor skapar trivsel på arbetsplatsen. Arbetsplatsen skall hållas städad, vilket bl.a. innebär att samtliga yrkesgrupper dagligen skall städa efter egna utförda arbeten. Material och byggavfall får endast lagras inom arbetsområdet.

### SÄKERT BYGGE

Det är obligatoriskt att bära skyddsskor, personligt ID kort och där så erfordras hjälm, hörselskydd, munskydd eller annan skyddsutrustning. Kontakta samordningsansvarig för arbetsmiljön för vidare instruktioner. På byggarbetsplatsen råder rökförbud.

### TRANSPORTER

Transporter i fastigheten får endast ske via överenskomna transportvägar. Det gäller även för hantverkarna. Transporter till och från fastigheten skall ske före kl 10.00 eller efter kl 18.00. Kontorstrapphus skall hållas fria mellan kl 8.00 och kl 18.00.

Material och byggavfall får endast lagras inom arbetsområdet. Gator, entréer eller utrymningsvägar får inte användas som tillfälliga upplag.

Hissar som används för transport ska skyddas mot skador.

Byggavfall får endast transporteras i täta kärl (ej sopsäck) om det sker via kontorsentréer.

Container får inte vara uppställd mellan kl 10.00 och kl 18.00.

### STÄDNING

Daglig städning skall utföras på arbetsplatsen. Våttorkning av kontorstrapphus skall utföras dagligen där de används. Vid arbete i närhet till butiker skall städning ske före butikernas öppnande.

### INSTALLATIONER

Innan installationsarbeten påbörjas skall entreprenör hålla genomgång med Hufvudstadens driftorganisation. Huvudavstängningar för el och media påvisas i samband med genomgången.

Frånluftsdon skall alltid täckas för innan ombyggnadsarbeten påbörjas.

Eventuella avstängningar av media får ej utföras mellan kl 8.00 och kl 18.00 och skall alltid aviseras minst 3 dagar i förväg till Hufvudstadens kundtjänst 08-762 90 10.

### HETA ARBETEN

Om Heta arbeten måste utföras, skall Brandskyddsföreningens "Säkerhetsregler för Heta Arbeten" följas och arbeten får endast utföras om arbetsplatsens Tillståndsansvarige skriftligen medgivet detta. Hufvudstadens Drifttekniker skall vara informerad om arbetet innan det startar och släckutrustning skall finnas i omedelbar närhet

### KOMMUNIKATION

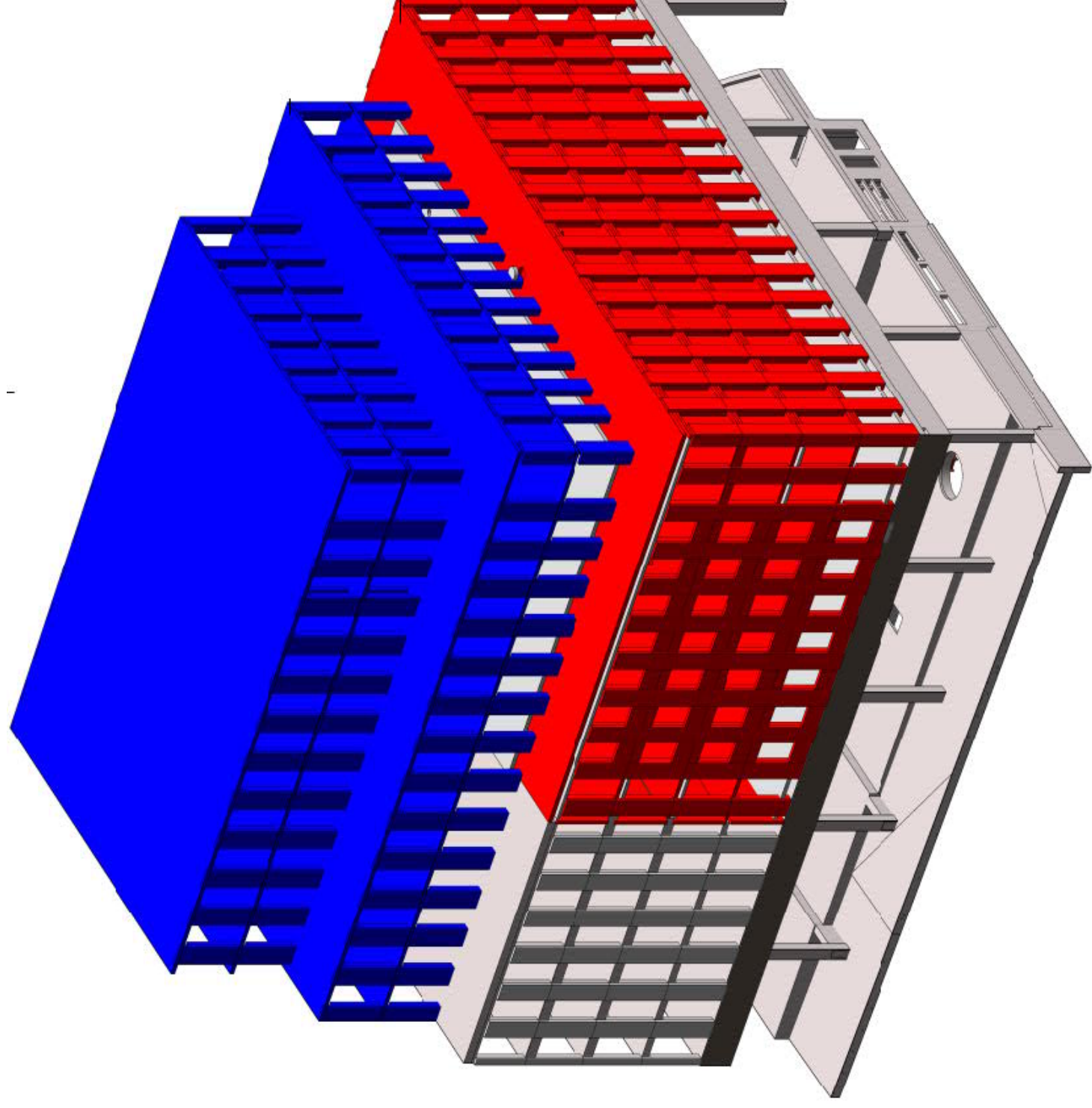
Alla kontakter med hyresgäster skall gå via Hufvudstaden.

**HUFVUDSTADENS LEDORD ÄR LYHÖRDHET, ÄRLIGHET, ENGAGEMANG OCH KVALITET. VI VILL ATT DESSA EGENSKAPER SKALL KÄNNETECKNA DET ARBETET SOM UTFÖRS ÅT OSS.**



# Bilaga 2

## KONSTRUKTIONSENTREDNING



UPPDRAG 298444, Orgelpipan 7 Detaljplan

Titel på rapport: PM - KONSTRUKTIVA ATGÄRDER  
M.H.T. BOSTÄDER I BEFINTLIG  
BYGGNAD

Datum: 2019-10-11

Revision:

MEDVERKANDE

Beställare: Hufvudstaden AB  
Kontaktperson: Karl Palm

Konsult: Tyréns AB  
Uppdragsansvarig: Niklas Karlsson

SAMMANFATTNING

INLEDNING

Hufvudstaden planerar att bygga på och utveckla fastigheten Orgelpipan 7. I arbetet med att ta fram en ny detaljplan ska möjligheten att införa bostäder i byggnaden studeras, företrädesvis att inrymma bostäder i befintlig byggnad. Detta PM beskriver förslag på konstruktiva åtgärder utifrån premissen att Hufvudstadens regler för entreprenörers arbete i fastigheten kan kvarstå, samtidigt som bostäder införs i befintlig huskropp. Detta betyder att störande arbeten även fortsättningsvis ej får genomföras mellan klockan 08.00-18.00, dvs att störande arbeten ska ske kvälls- respektive nattetid, vilket då inte får störa bostäder i huset.

FÖRSLAG MED BOSTÄDER

Enligt förslaget från Tham & Videgård placeras bostäder inom det befintliga huset i plan P3 tom P6 i del av huset närmast Klara Norra kyrkogata. Förslaget innebär att påbyggnad med kontor kommer att ligga ovan bostadsvåningarna.

ATGÄRDER I STOMMEN

För att ljud och vibrationer ska hindras från att fortplanta sig från stomme i kontor till stomme i bostäder, krävs att bostädernas stomme avskiljs från stommen för kontorsdelarna. Där last behövs föras över monteras vibrationsdämpare.

Två alternativ att avskilja stommarna har studerats här:

- 1. Befintlig stomme avskiljs och läggs upp på vibrationsdämpare.
- 2. Befintlig stomme rivs för att göra plats för ny stomme som är avskild och upplagd på vibrationsdämpare.

SLUTKOMMENTAR

Båda alternativen innebär mycket omfattande stomåtgärder. Med hänsyn till vad som kommit fram i detta PM bedöms alternativ 2 i rimlig mån uppfylla ställda krav, vilket inte gäller för alternativ 1. Att bygga en ny stomme bedöms som en förutsättning för att med större säkerhet uppnå önskad avskiljning av stommarna. Förutom funktion så är alternativ 2 också mest gynnsamt sett till arbetsmiljörisker under byggtiden.



<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</b>	
<b>SAMMANFATTNING.....</b>	<b>2</b>
<b>1 INLEDNING.....</b>	<b>4</b>
1.1 ALLMÄNT .....	4
1.2 FÖRUTSÄTTNINGAR .....	4
1.3 STUDERADE ÅTGÄRDER .....	4
<b>2 FÖRSLAG MED BOSTÄDER .....</b>	<b>4</b>
<b>3 ÅTGÄRDER I STOMMEN .....</b>	<b>4</b>
3.1 ALTERNATIVA LÖSNINGAR .....	4
3.3 ALTERNATIV 1, BEFINTLIG STOMME AVSKILJS .....	5
3.3.1 ÅTGÄRDER I STOMMEN.....	5
3.3.2 KOMMENTAR.....	5
<b>3.4 ALTERNATIV 2, NY STOMME I BEFINTLIGT HUS.....</b>	<b>6</b>
3.4.1 ÅTGÄRDER I STOMMEN.....	6
3.4.2 KOMMENTAR.....	6
<b>4 SLUTKOMMENTAR.....</b>	<b>7</b>
4.1 JÄMFÖRELSE .....	7
4.2 VAL AV ALTERNATIV.....	7

**BILAGOR**

- BILAGA 1 – Åtgärder i stommen, alternativ 1.
- BILAGA 2 – Åtgärder i stommen, alternativ 2.

# 1 INLEDNING

## 1.1 ALLMÄNT

Hufvudstaden planerar att bygga på och utveckla fastigheten Orgelpipan 7. Ett detaljplanearbete har inletts med parallella uppdrag för fyra arkitektföretag, varav förslaget från **Tham & Videgård Arkitekter** har valts för vidare utredning. Under de parallella uppdragen har möjligheten till att införa bostäder i byggnaden tagits upp, företrädesvis att inrymma bostäder i befintlig byggnad. Detta PM beskriver förslag på konstruktiva åtgärder utifrån premissen att Hufvudstadens regler för entreprenörens arbete i fastigheten kan kvarstå, samtidigt som bostäder införs i befintlig huskropp. Detta betyder att störande arbeten även fortsättningsvis ej får genomföras mellan klockan 08.00-18.00, dvs att störande arbeten ska ske kvälls- respektive nattetid, vilket då inte får störa bostäder i huset.

## 1.2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt Hufvudstadens krav ska åtgärder som underhåll, ombyggnader och hyresgäst-anpassningar genomföras uteslutande kvälls- och nattetid, för att inte störa verksamheter som kontor och butiker i fastigheten. Hufvudstadens *Ordningsregler till entreprenörer* återfinns i bilaga 3. När bostäder införs i byggnaden försvinner möjligheterna att genomföra ombyggnader nattetid med annat än att bostadshyresgästerna blir störda. Frågeställningen i detta PM är därför vilka åtgärder som skulle kunna möjliggöra ombyggnader nattetid utan att bostadshyresgäster blir störda.

Befintlig stomme består av platsgjuten betong utfört som så kallat pelardäck. Bjälklag som är ca 400 mm tjocka ligger upp på pelare och med en bärande fasad, alla delar i platsgjuten betong.

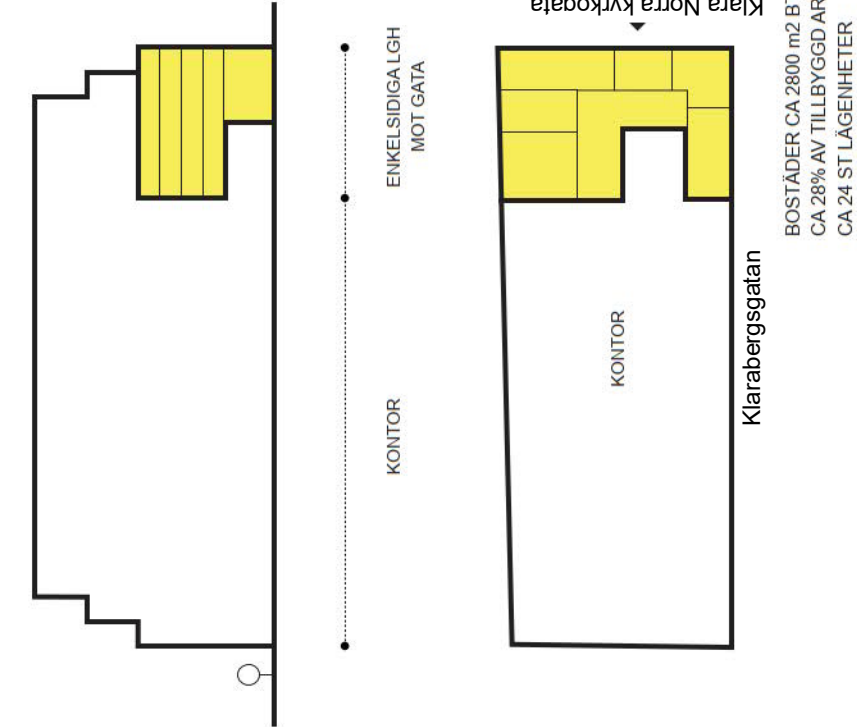
## 1.3 STUDERADE ÅTGÄRDER

I denna utredning studeras enbart åtgärder som har med stommen att göra.

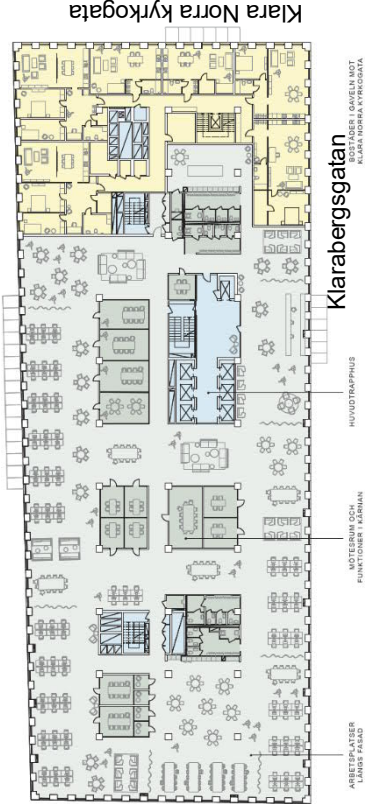
Utöver stomåtgärder tillkommer andra åtgärder som att riva och bygga ny stomkomplettering, tex lättväggar och inredning eller rivning och återställning av befintliga installationer för att möjliggöra förstärkningar. Nya installationer behöver dessutom byggas med hänsyn till kravet att vibrationer inte överförs till bostäder från husets övriga verksamheter.

# 2 FÖRSLAG MED BOSTÄDER

Enligt förslaget från Tham & Videgård placeras bostäder inom det befintliga huset i plan P3 tom P6 i del av huset närmast Klara Norra kyrkogata. Förslaget innebär att påbyggnad med kontor kommer att ligga ovan bostadsvåningarna.



Figur 2 - Förslag med bostäder enligt Tham & Videgård arkitekter.



Figur 1 - Förslag med bostäder enligt Tham & Videgård arkitekter, plan

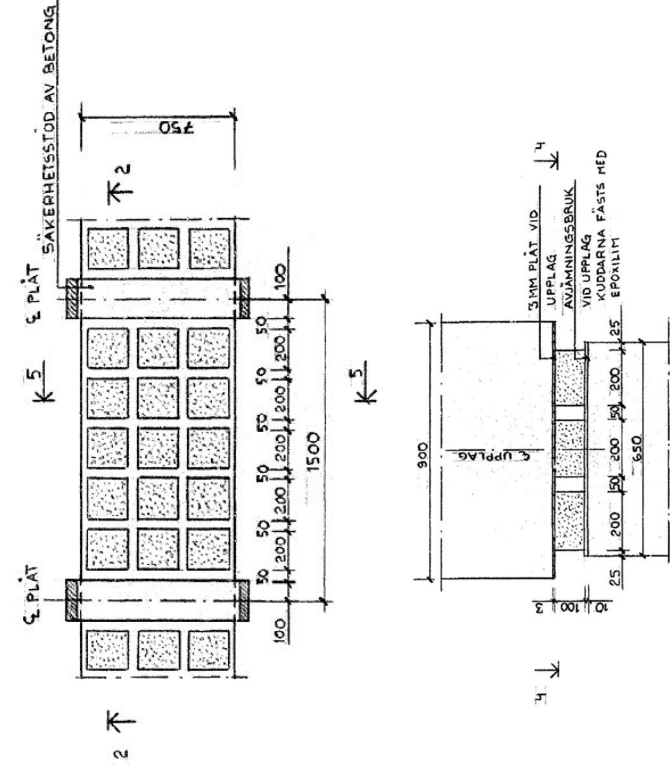
# 3 ÅTGÄRDER I STOMMEN

## 3.1 ALTERNATIVA LÖSNINGAR

Enligt förslaget ska bostäder placeras i befintligt hus. Som tidigare nämnts ska detta studeras med hänsyn till att ombyggnads-arbeten, tex för hyresgäst Anpassningar ska kunna göras kvällar eller nätter utan att bostadshyresgäster störs. För att detta ska vara möjligt måste ljud och vibrationer hindras från att fortplanta sig från stomme i kontor till stomme i bostäder. Lösningen är att avskilja bostädernas stomme från stommen för kontorsdelarna. Där last behöver föras över monteras vibrationsdämpare. Motsvarande lösning har utförts vid överdäckning med bostäder ovan spårstråden, tex Södra stationsområdet på Södermalm i Stockholm.

För att uppnå en avskiljning mellan bostäder och övriga verksamheter har två alternativ studerats här:

1. Befintlig stomme avskiljs och läggs upp på vibrationsdämpare.
2. Befintlig stomme rivs för att göra plats för ny stomme som är avskild och upplagd på vibrationsdämpare.



Figur 3 - Upplag på vibrationsdämpare, exempel från Södra station.

- 3.3

ALTERNATIV 1, BEFINTLIG STOMME  
AVSKILJS
- 3.3.1

ATGÄRDER I STOMMEN
- För att kunna avskilja den del av den befintliga stommen som föreslås bli bostäder måste den lastas av vilket kräver omfattande temporära konstruktioner. En grov arbetsordning skulle kunna se ut som följer:
1.

Pelare och väggar i plan P2 förstärks och breddas. Detta för att utgöra stabilisering och mothåll när stommen ska lyftas och kapas.
2.

Respektive pelare lastas av med temporära pelare genom hela huset ned till berg. I plan P2 lyfts med domkrafter för att avlasta pelare så sågning kan ske. Stommen är förhållandevis styv så troligen behöver flertalet pelare i den aktuella delen av byggnaden lastas av samtidigt.
3.

Pelare kapas och bjälklag sågas.
4.

Vibrationsdämpare monteras.
5.

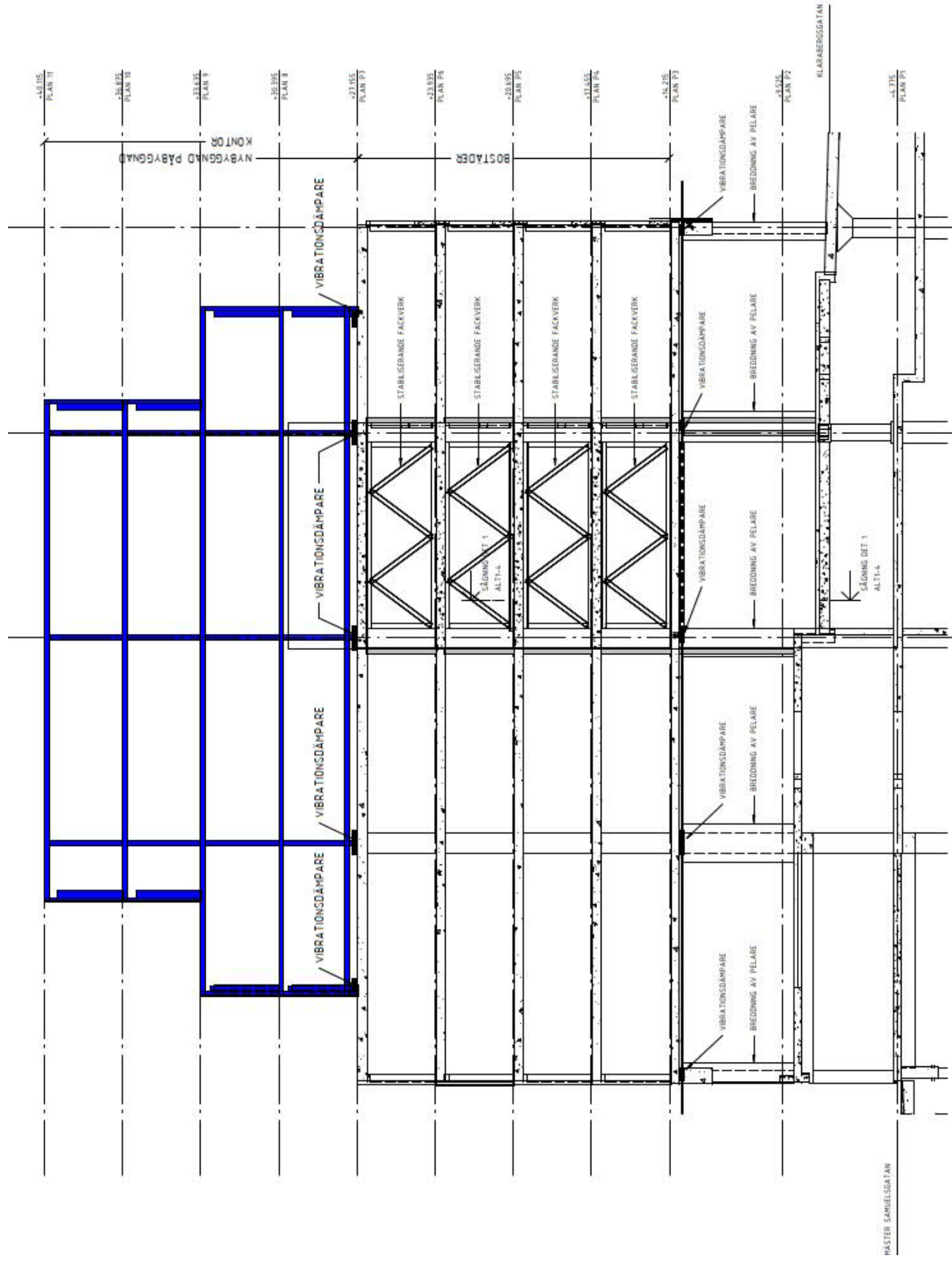
Domkrafterna lastas av så vibrationsdämparna blir belastade. Detta görs stegvis för hela stommen för att undvika ojämna deformationer.
- Att särskilt beakta är de befintliga ventilations-schakt som dels behöver vara i drift dels utgör stabilisering för byggnaden. Före stommen avskiljs behöver ny stabilisering anordnas i plan P2 – P6.
- Själv arbetet med att lasta av, avskilja och införa vibrationsdämpare bedöms som bedöms som svårt att genomföra, för att inte säga omöjligt sett till att åstadkomma den fullständiga avskiljning som krävs.
- I bilaga 1 återfinns skisser som mer i detalj redovisar stomtgärder.

3.3.2

KOMMENTAR

Detta är en grov idé om hur detta skulle kunna genomföras. Detta är mycket omfattande åtgärder, med riskmoment som kräver noggrann kontroll under utförandet. Arbetet är tidskrävande och förenat med arbetsmiljö-risker, dels då stora laster ska "lyftas", dels problem med att komma åt med maskiner.

Sett till störningar i befintliga verksamheter så kommer förslaget att kräva omfattande ombyggnader i underliggande butiker i plan P2 (gatuplan Klarabergsgatan). Detta handlar om att butiker behöver utrymmas under lång tid (månader). Dessutom behöver inredning, lättväggar och installationer rivas och återuppbyggas efter genomförda stomtgärder.



Figur 4 - Sektion alternativ 1



### 3.4 ALTERNATIV 2, NY STOMME I BEFINTLIGT HUS

#### 3.4.1 ATGÄRDER I STOMMEN

Detta alternativ innebär att den befintliga stommen rivs ned till bjälklag överplan P2, dvs bjälklag över butiks våning P2 behålls. Ny förstärkning på vissa pelare i plan P2 utförs för upplag av ny stomme för bostäder. Dessa upplag görs i princip lika punkt 1 ovan, men ända upp till bjälklag. Ny stomme placeras på vibrationsdämpare ovan bjälklag över P2.

I bilaga 2 återfinns skisser som mer i detalj redovisar stomtåtgärder.

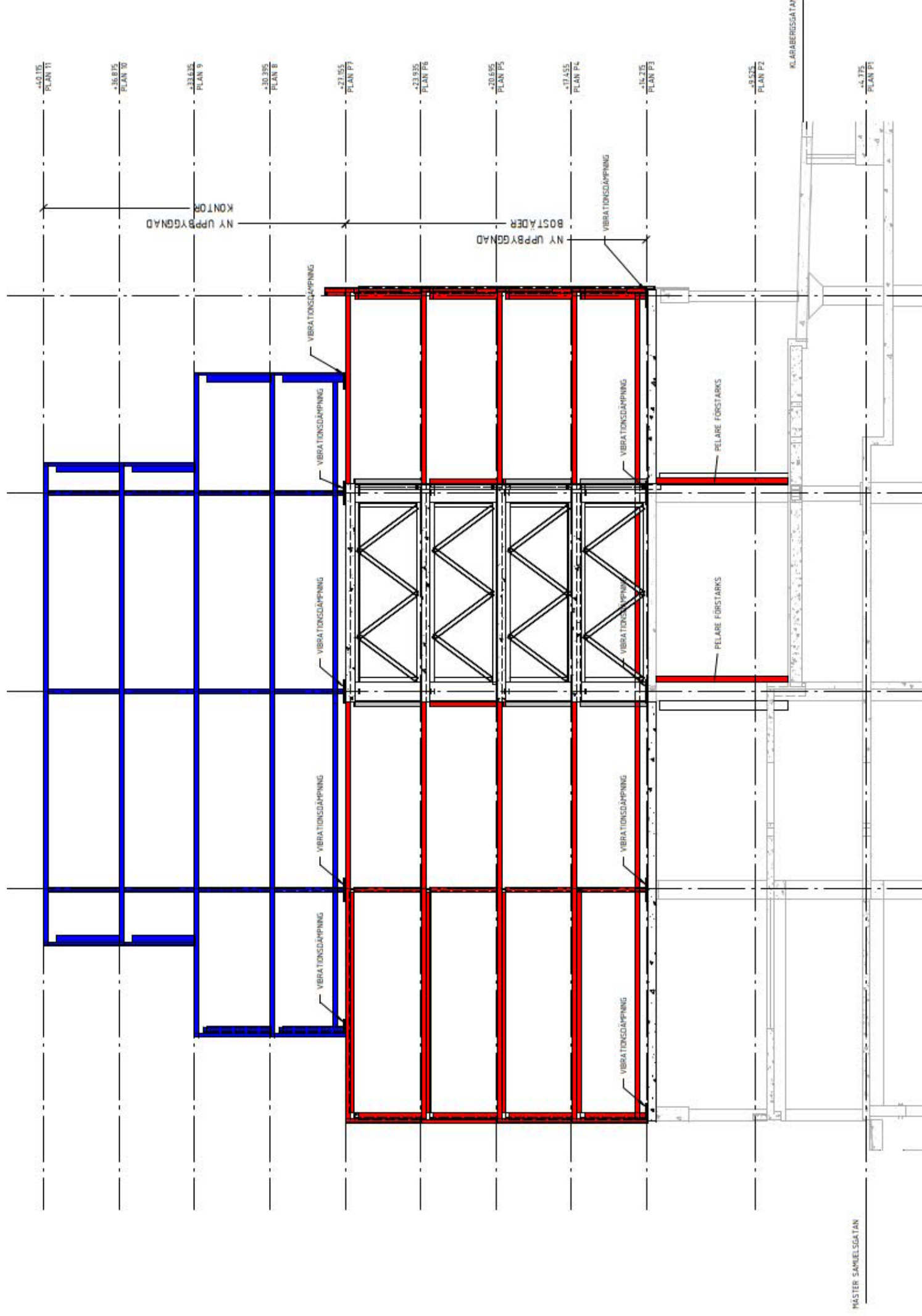
#### 3.4.2 KOMMENTAR

Detta förslag innebär avsevärt mindre påverkan på befintliga butiker i plan P2 tack vare att avskiljning sker i plan P3.

Arbeten med rivning av den befintliga stommen är omfattande.

Arbetet motsvarar mer normala arbetsmiljörisker i denna typ av projekt.

Den nya stommen byggs successivt på vibrationsdämpare och med avskiljning mot befintlig stomme. Detta är gynnsamt för att åstadkomma önskvärd funktion med avseende på ljud och vibrationer.



Figur 5 -Sektion alternativ 2

## 4 SLUTKOMMENTAR

### 4.1 JÄMFÖRELSE

Ovan föreslås åtgärder som innebär att stommen för kontor och bostäder utförs med avskilda stommar. Båda alternativen innebär mycket omfattande stomåtgärder.

Alternativ 1 innebär stor påverkan i plan P2 där butiker måste helt utrymmas och byggas om, vilket till stor del undviks i alternativ 2.

Avlastningen av stommen som krävs för alternativ 1 påverkar även underliggande plan P1 (butiker) och K1 – K5 (garage), vilket undviks för alternativ 2.

Alternativ 2 kräver omfattande rivning av stommen vilket ska ställas mot omfattande förstärkningar och avlastningar för alternativ 1.

Sett till begränsning av arbetsmiljörisiker är alternativ 2 mest gynnsamt, tack vare att tunga lyft med domkrafter undviks (ca 300 ton/pelare) och att större del av arbetet kan genomföras med kran och annan maskinell utrustning.

Alternativ 2 ska ses som gynnsammast sett till möjlighet att åstadkomma avskild stomme, då stomme och vibrationsdämpare projekteras tillsammans med kända parametrar, vilket inte är fallet med alternativ 1.

Alternativ 1 innebär osäkerheter i arbetsutförandet mycket beroende på svårigheter med att komma åt när sågning sker och när det gäller utförande av fogar och vibrationsdämpare.

Utöver konstruktiva hänsyn i begränsande av vibrationer finns även andra förutsättningar som är minst lika viktiga. Detta är tex installationsdragningen i huset som också måste vara avskild m.h.t. ljud och vibrationer.

### 4.2 VAL AV ALTERNATIV

Båda alternativen innebär omfattande stomarbeten. Målet med åtgärderna är att uppnå en avskild stomme med hänsyn till vibrationer och ljud vilket med större säkerhet bedöms som möjligt med alternativ 2.

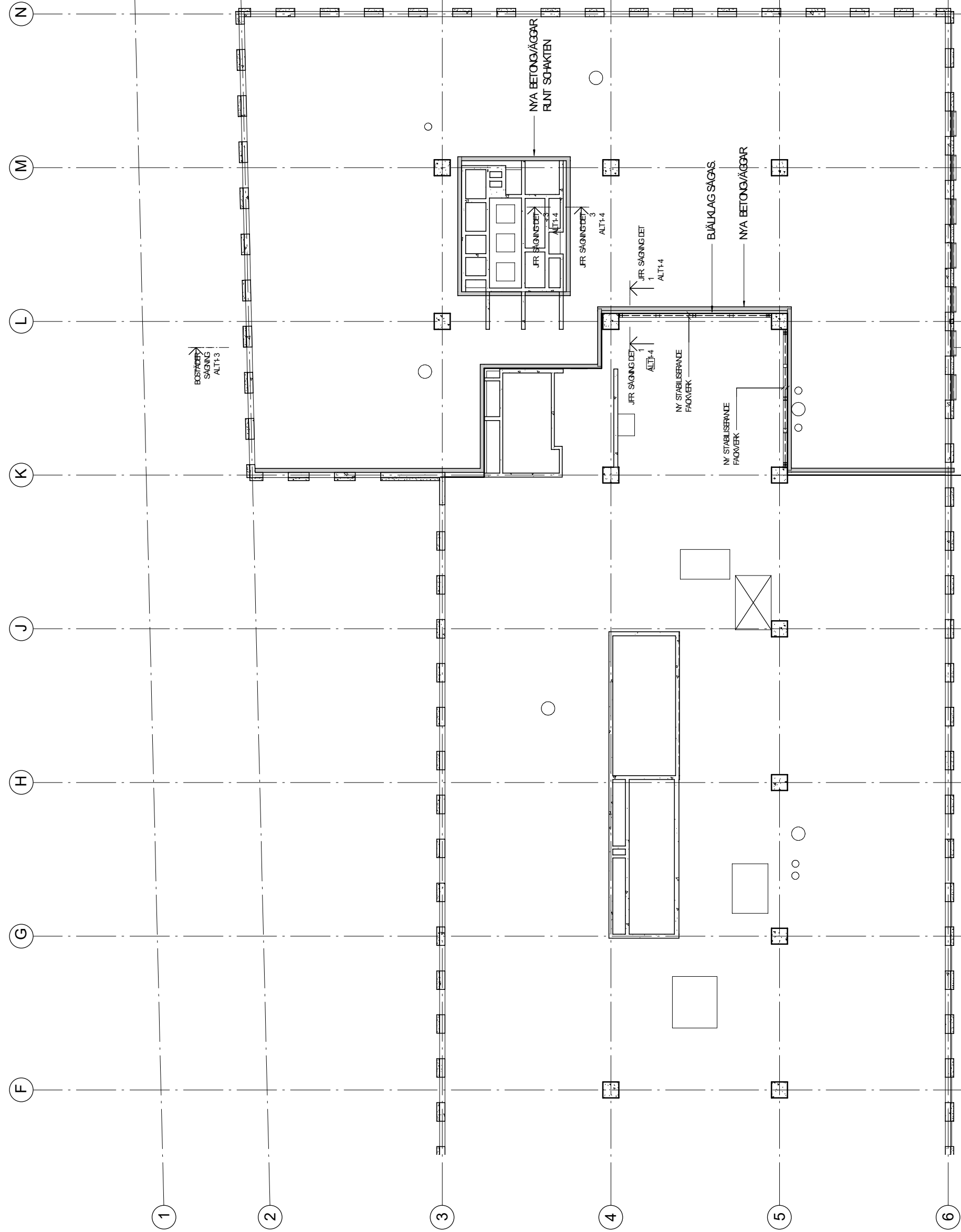
Alternativ 1 är inte omöjligt, men är problematiskt när det gäller anpassningen av vibrationsdämparnas egenskaper till den befintliga stommens last- och styvhetsfördelning. Detta för att med någon säkerhet uppnå önskat resultat.

Alternativ 2 bedöms också vara gynnsammast med hänsyn till arbetsmiljörisiker och andra projektrisiker.

Påverkan i befintliga verksamheter är mindre för alternativ 2 än för alternativ 1 där minst en våning butiker behöver helt utrymmas och byggas om.

Med hänsyn till vad som kommit fram i detta PM bedöms alternativ 2 i rimlig mån uppfylla ställda krav, vilket inte gäller för alternativ 1.





N

M

L

K

J

H

G

F

1

2

3

4

5

6

- FÖRKLARINGAR**
- NY BETONG/ÅGG
  - SÅNING
  - BEF. BOSTÄDER
  - NÅA KONTR

BET	ANDRINGSÄNDER	DATUM	SGN
<b>SKISS</b>			
ORCELPAN 7 STOCKHOLM			
<b>TYRÉN</b>			
POST/ADRESS: 18 88 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00 BESÖK: HETER MÅNDES BOKS 6 FAX: 010-452 39 50			
VERKSAMHET	REDAKTÖR	REDAKTÖR	REDAKTÖR
202792	K. EKUND	T. DAHLIN	
BÅLLKLAG ÖVER PLAN 3- 6 ALTERNATIV 1 ÅTGÄRDER STOME			
SKALA	NUMMER	BET	
A1 100 A3 1200	ALT T1-2		

BÖP P5 SÅNING  
1:100



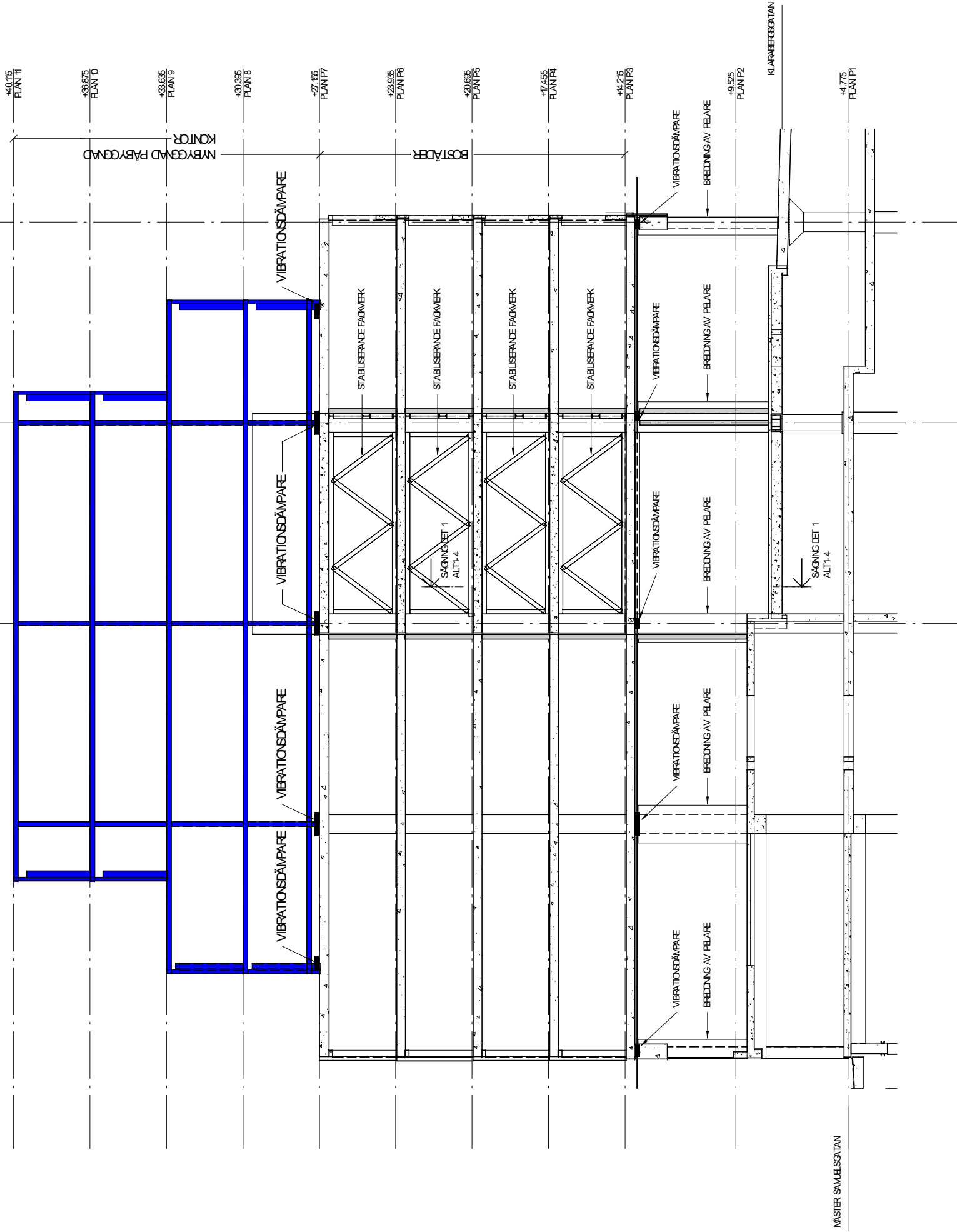
FÖRKLARINGAR

- NY BETONG/ÄGG
- SÄGENITT
- BEF BOSTÄDER
- NYA KONTOR

6

5

4



BOSTÄDER SÄGNING  
1 : 100

BYTT  
ANDRINGS  
ANSÖKAN

SKISS

DATE  
2019-09-25

DATE  
2019-09-25

DATE  
2019-09-25

10  
20  
30  
40

10  
20  
30  
40

10  
20  
30  
40

ORCELPAN 7  
STOCKHOLM

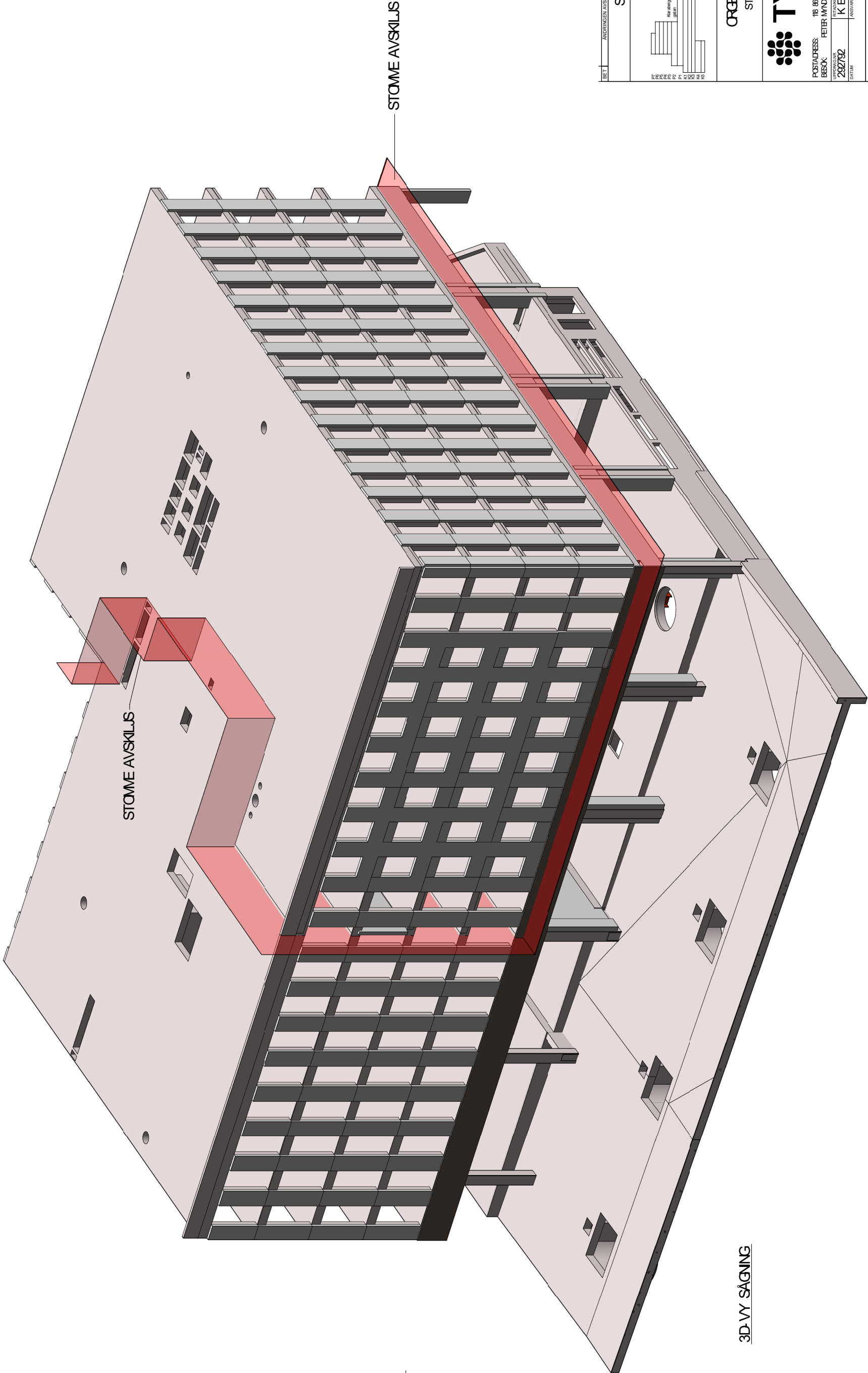
TYRÉNS

POSTADRESS: 18 88 STOCKHOLM TEL: 070 452 20 00  
BESÖK: HETER MÅNDES BOKS 6 FAX: 070 452 39 50  
VERKSAMHET: 292792 HETER MÅNDES BOKS 6  
TITEL: K. EKLUND T. DAHLIN

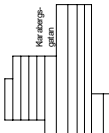
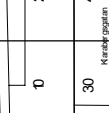
SEKTION  
ALTERNATIV 1  
ÅTGÄRDER STOME

ÅTGÄRDER STOME  
ÅTGÄRDER STOME





3D-VY SÄGNING

BET	ANDRÄNINGEN AVSER	DATUM	SGN
SKISS			
			
Mått i centimeter			

POSTADRESS: 118 86 STOCKHOLM	TEL: 08-452 20 50
BESÖK: FEIERMÅNEN SVAKE 16	FAX: 08-452 38 50
UPPGIFTSNR: 292792	WANDZAGARE
DATUM	T DÄHLIN
ANSVARIG	

ALTERNATIV 1	1
3D VY	
AVSKILNING STOME	
SKALA	NUMMER
A1 -	ATL-1-5
A3 -	

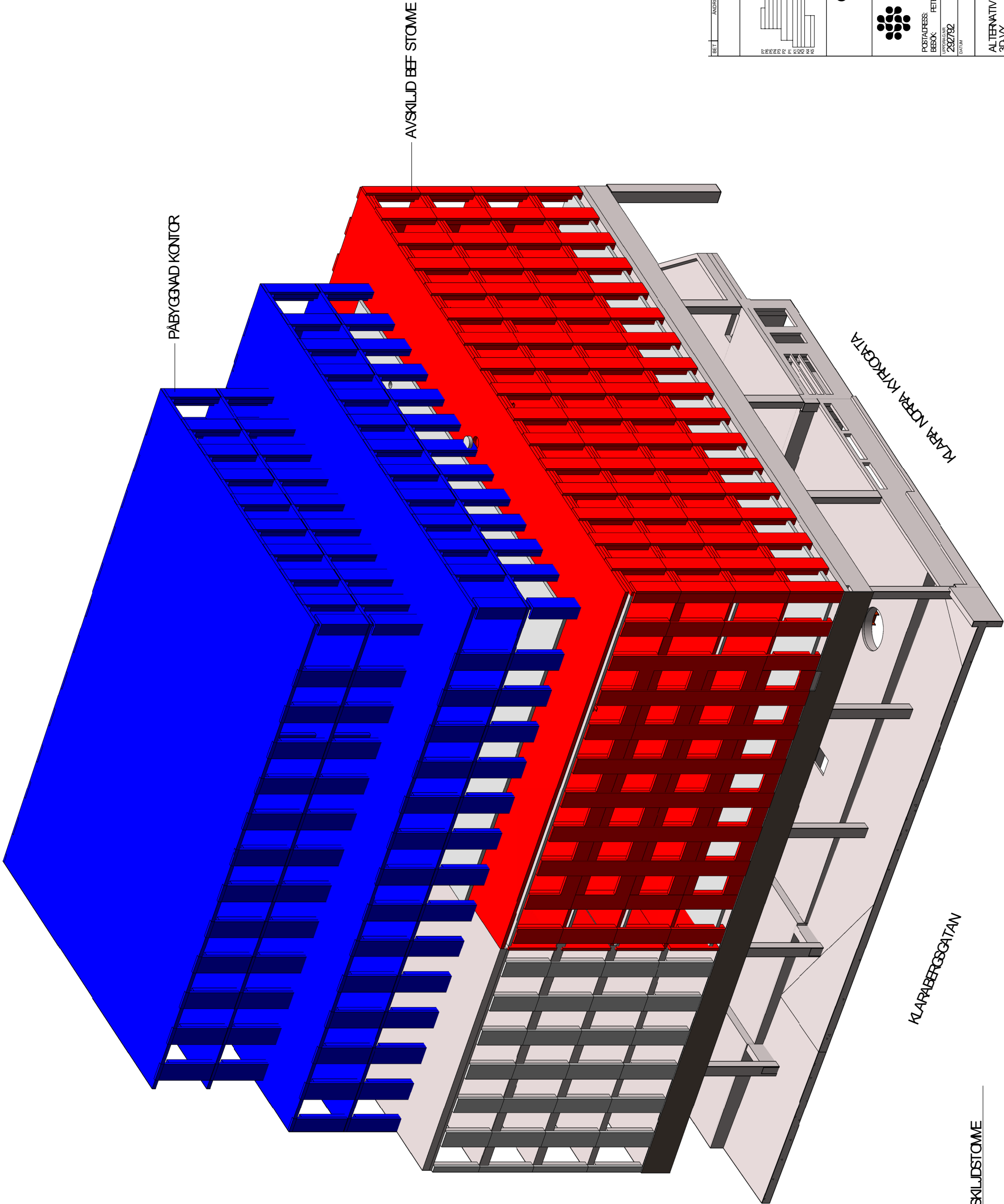
ORCELPILAN 7	STOCKHOLM
TYRÉNS	

1

20

30

40



BE1	ANDRÖNINGEN SVARER	DATUM	SGN
SKISS			
<div><div><div><div>1</div><div>20</div></div><div><div>30</div><div>40</div></div></div><div><div>1</div><div>20</div></div><div><div>30</div><div>40</div></div></div> <div><div><div>1</div><div>20</div></div><div><div>30</div><div>40</div></div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>20</div></div> <div><div>30</div><div>40</div></div> </			

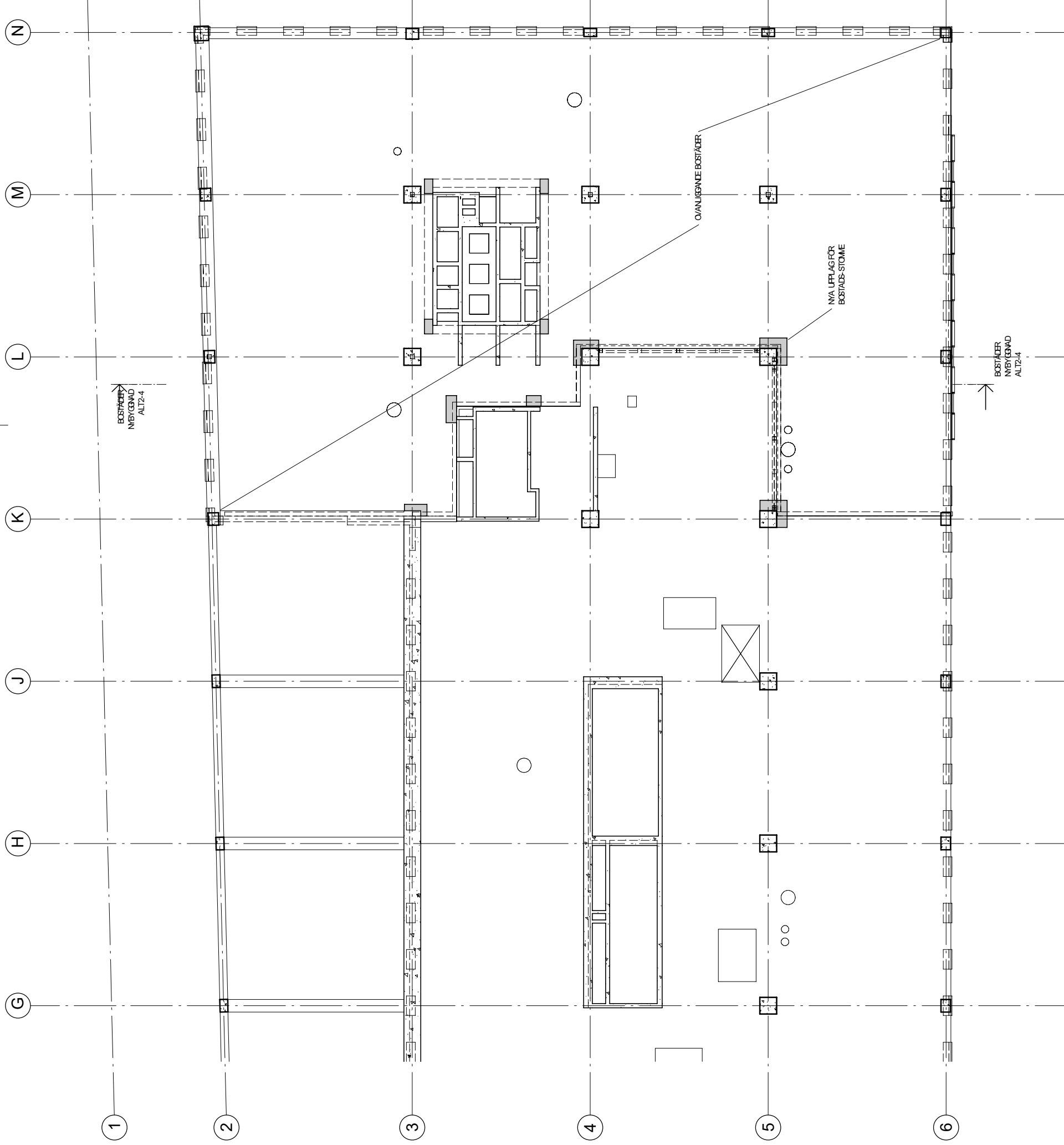
1

20

30

40





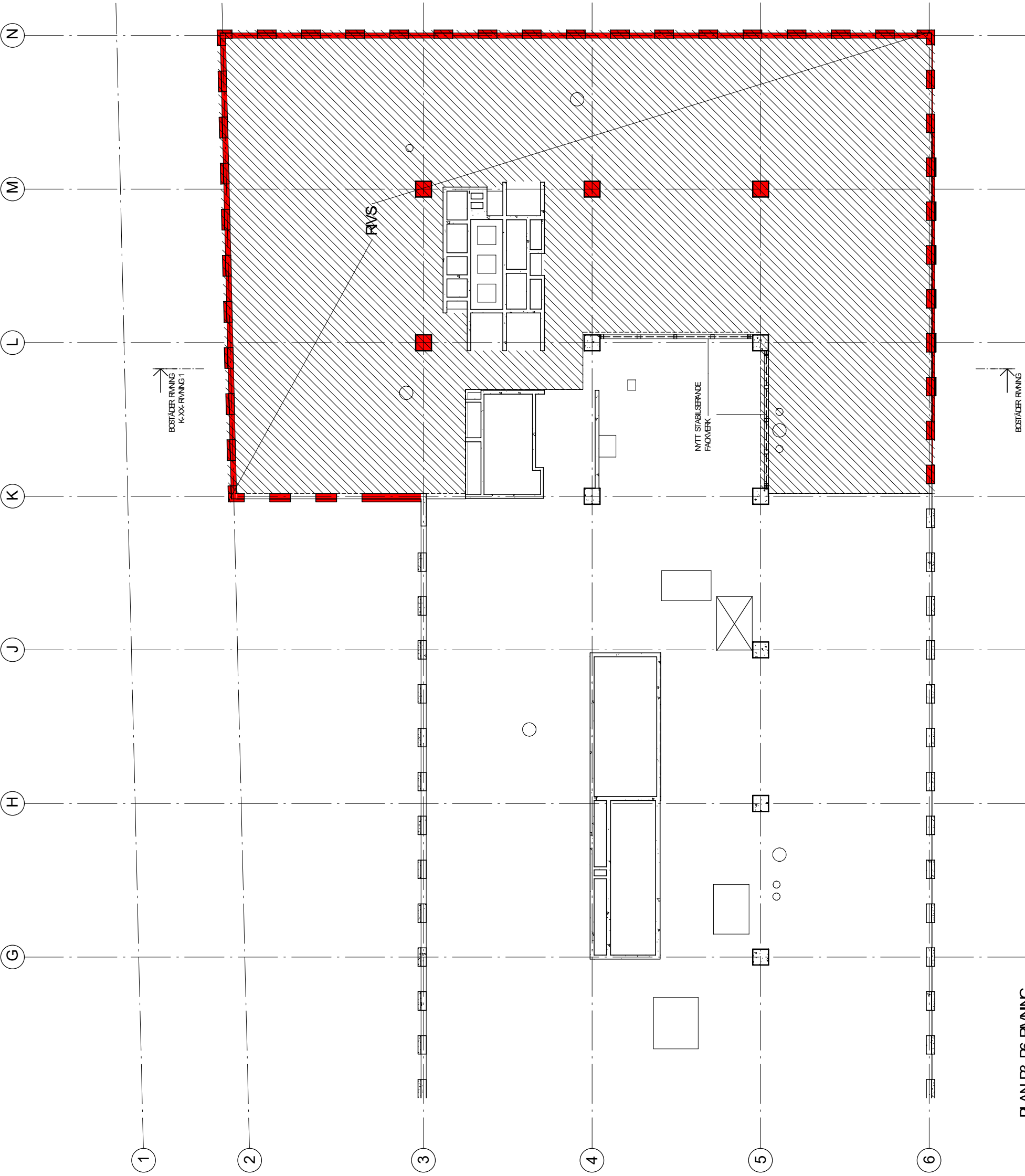
## FÖRKLARINGAR

NYA BOSTÄDER

NYA KONTOR

NYA UPPLAGSPUNKTER

BET	ANDREREN ÅRSER	DATUM	SIGN
<b>SKISS</b>			
<p>Högst utnyttjat rum 0 20 30 Högsta byggnad</p>		<p>Mått i Spårvidgen in 0 20 30 Högsta byggnad</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>ORRELPIPAN 7</b> <b>STOCKHOLM</b> </div> <div> </div> </div>			
POS/ADRESS    18 66 STOCKHOLM BESSK    HEIR MYNDES ENAKE 16		TEL: 010-452 20 00 FAX: 010-452 39 50	
ORDRALETTA NR <b>292792</b>	KVALITÄT <b>K E K L A N D</b>	MÅTT I SKARV <b>T DAHLIN</b>	DATUM
BÄLJÄCK ÖVER PLAN 2 (BUTIKER) ALTERNATIV 2 ÅTGÄRDER STOME		RIT <b>ALT 2-1</b>	
A1 1100	A3 1200		



FÖRKLARINGAR

DEL AV BYGGNAD SOM RVS

DEL AV BYGGNAD SOM RVS

DET

ÄNDRINGEN ANSÖKER

DATUM

SGN

SKISS

Körströmmar  
plan

1

20

30

40

Körströmmar  
plan

ORGELPIPAN 7  
STOCKHOLM

**TYRENS**

POSTADRESS: 18 88 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00  
BESÖK: HETER MANDES BOKS 6 FAX: 010-452 39 50

VERKSAMHETEN  
292792

VERKSAMHETEN  
K EKLUND

VERKSAMHETEN  
T DAHLIN

VERKSAMHETEN  
T DAHLIN

BÄLKLÄG ÖVER PLAN 2 (BUTIKER)  
ALTERNATIV 2  
RIVNING

NUMMER  
A1 1100  
A3 1200

AL T2-2

DET

PLAN P3-P6 RIVNING  
1 : 100

FÖRKLARINGAR

- NYA BOSTÄDER
- NYA KONTOR
- NYA UPPRÄGSPUNKTER



PLAN P3-P6 NYBYGGNAD  
1:100

BET

ÄNDRINGEN ANSÖKER

DATUM

SGN

SKISS

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

ORGELPIPAN 7

STOCKHOLM

TYRÉNS

POST/ADRESS: 18 88 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00  
BESÖK: HETER MÅNDES BAKKE 6 FAX: 010-452 39 50  
VERKSAMHET: 292792  
ENTRÉN: 292792

REKONSTRUKTION

K EKLUND

REKONSTRUKTION

T DAHLIN

POST/ADRESS: 18 88 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00  
BESÖK: HETER MÅNDES BAKKE 6 FAX: 010-452 39 50  
VERKSAMHET: 292792  
ENTRÉN: 292792

REKONSTRUKTION

K EKLUND

REKONSTRUKTION

T DAHLIN

PLAN P3-P6 NYBYGGNAD

ALTERNATIV 2

ÅTGÄRDER STOME

SKALA: 1:100  
A3 1200

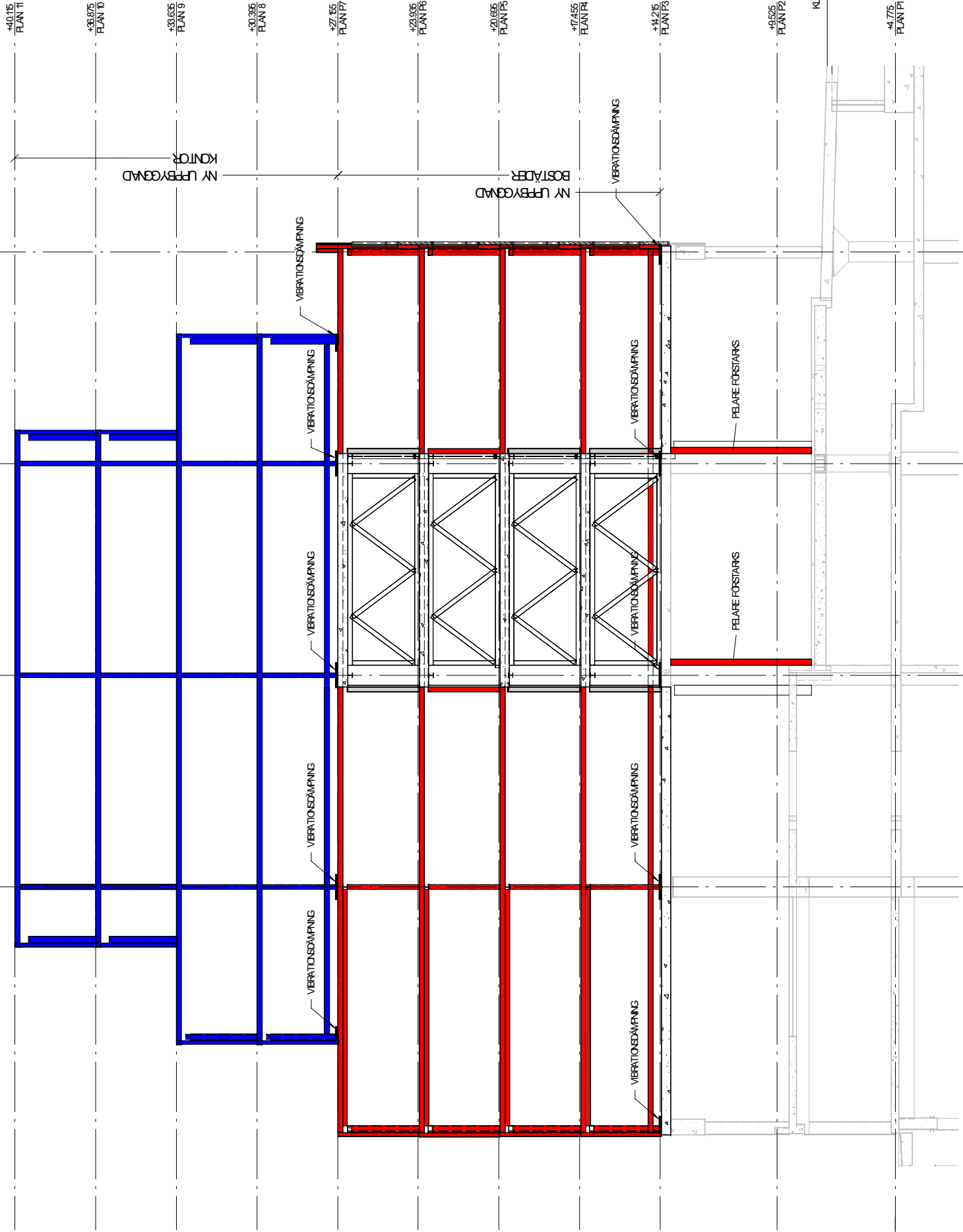
REKT

Q:\STH 292792\K1 Modell\Orgelpan 7.rvt

2019-09-25 15:40:43 C:\Tyréns\Local\Proj\Orgelpan 7.kau.rvt

FÖRKLARINGAR

- NY STOME
- NYA KONTOR
- NYA UPLÄGSPUNKTER



BOSTÄDER NYBYGGNAD  
1 : 100

BET

ANDRINGSÄNDER

DATUM

SGN

SKISS

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

ORCELPAN 7

STOCKHOLM

TYRÉNS

POSTADRESS: 18 88 STOCKHOLM TEL: 010 452 20 00

BESÖK: HETER MANDES BOKS 6 FAX: 010 452 39 50

VEROPLÅN: 292792

REF: 292792

REF: 292792

REF: 292792

REF: 292792

REF: 292792

SEKTION

ALTERNATIV 2

ATGÄRDER STOME

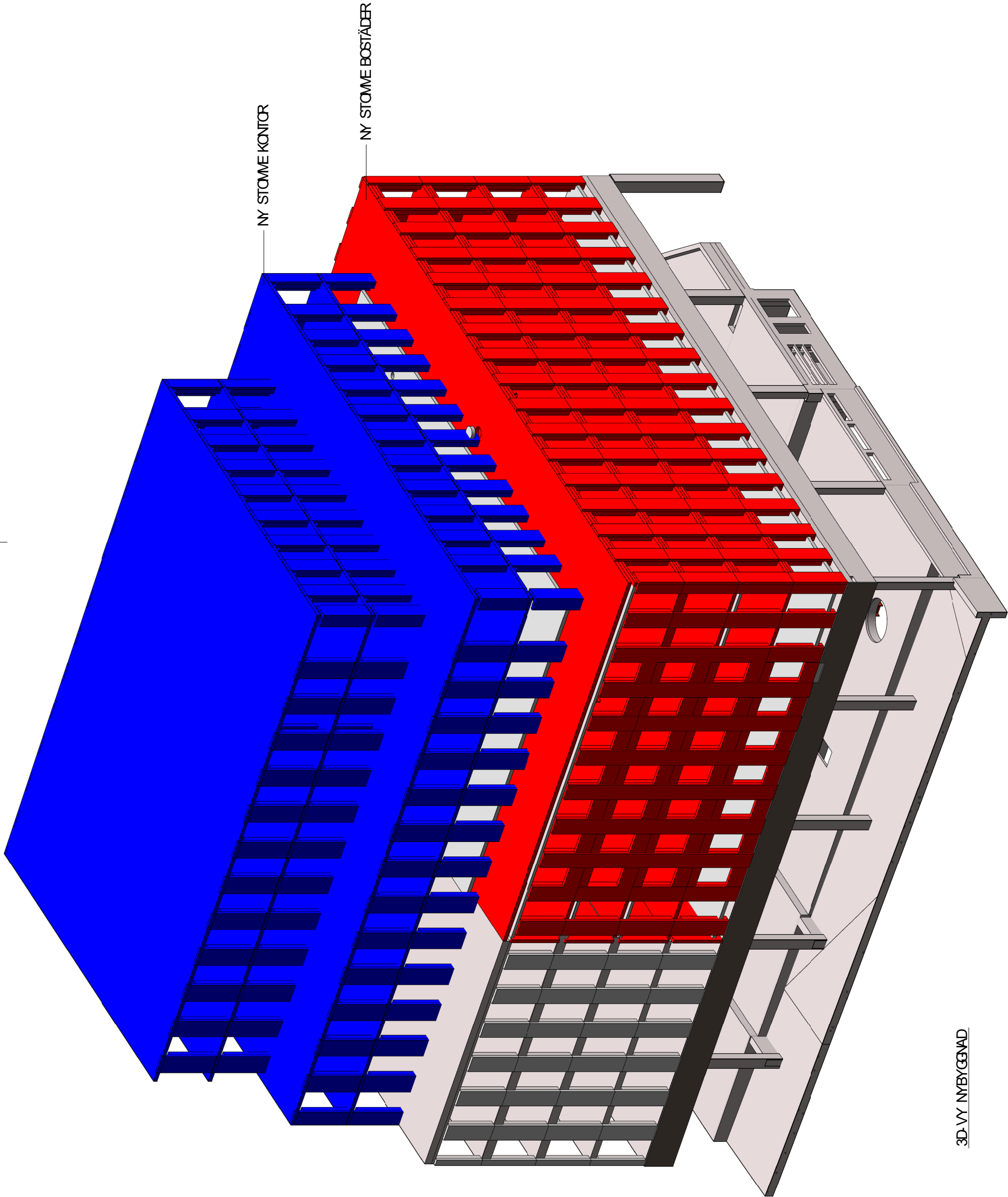
SKALA: A1 1100

SKALA: A3 1200

AL T2-4







NY STOME KONTOR

NY STOME BOSTÄDER

3D-VY NYBYGGNAD

BET	ANDRINGSÄNSKED	DATUM	SGN
SKISS			
ORGELPIPAN 7 STOCKHOLM			
POST/ADRESS: 18 88 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00 BESÖK: HETER MÅNDES BAKKE 6 FAX: 010-452 39 50			
VERKSAMHETEN	VERKSAMHETEN	VERKSAMHETEN	VERKSAMHETEN
202792	K. KLUND	T. DAHLIN	
TITEL			
3D-VY			
ALTERNATIV 2			
NY STOME			
SV	NUMMER	BET	
A3	AL T2-6		

# Bilaga 3

## BULLERUTREDNING

Kund Hufvudstaden	Datum 2019-10-15	Uppdragsnummer 18059	Bilagor A01, A02
	<b>Rapport A</b> Orgelpipan 7, Stockholm Bullerutredning för detaljplan		

**Rapport 18059 A****Orgelpipan 7, Stockholm**  
**Bullerutredning för detaljplan****Uppdrag**

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller för ny detaljplan omfattande Orgelpipan 7 i Stockholm.

**Sammanfattning**

Detaljplanen kan, med avseende på ljudfrågorna utöver bostäder tillåta en stor mängd verksamheter i kvarteret, exempelvis kontor, hotell och handel. Bostäder med god ljudkvalitet kan erhållas med lämplig planlösning. För övriga verksamheter finns inga krav på trafikbuller utomhus.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Anne Hallin  
070-3019320  
[anne.hallin@ahakustik.se](mailto:anne.hallin@ahakustik.se)

Leif Åkerlöf  
070-3019319  
[leif.akerlof@ahakustik.se](mailto:leif.akerlof@ahakustik.se)



**Innehåll**

1.	SAMMANFATTNING	2
2.	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR BOSTÄDER	3
3.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	3
4.	PLANERING AV BOSTÄDER	4
5.	PLANERING AV ÖVRIGA LOKALER	5
6.	STOMLJUD OCH VIBRATIONER	5
7.	KOMMENTARER	6
8.	FÖRSLAG TILL DETALJPLANEKRAV	7
9.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	8
10.	RIKTVÄRDEN FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER	9
11.	TRAFIKUPPGIFTER	10

**1. Sammanfattning**

Orgelpipan 7 utsätts för buller från trafiken på Vasagatan, Klarabergsgatan, Klara Norra kyrkogata och Mäster Samuelsgatan samt ljud från spårväg City. Vid samtliga fasader mot vägarna blir ekvivalentnivån upp mot 65 dB(A). På de övre våningarna påbyggnaden fås högst 60 dB(A).

Byggnaden kan planeras för kontor, hotell, bostäder samt handelsverksamhet. För bostäder gäller trafikbullerförordningen 2015:216, för övriga lokaler finns inga ljudkrav utomhus. Samtliga typer av lokaler kan anordnas i byggnaden.

Stomljudet från tunnelbanetrafiken i anslutning till kvarteret överstiger inte 25 dB(A) i möblerade rum på något plan. Inga speciella åtgärder krävs.

## 2. Bedömningsgrunder för bostäder

I denna rapport kommenteras möjligheten till bostadsbebyggelse utgående från möjligheterna att innehålla följande mål/riktvärden.

### Trafikbuller; Trafikbullerförordningen 2015:216.

- Högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasader till lägenheter större än 35 m<sup>2</sup>.
- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet större än 35 m<sup>2</sup>.
- Högst 65 dB(A) ekvivalentnivå vid lägenheter på högst 35 m<sup>2</sup>.
- Uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

### Stomljud

- Högst 30 dB(A) luftljudsnivå, slow, inomhus på grund av stomljud från tunnelbanetrafik.

## 3. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt de samnordiska beräkningsmodellerna. Vidare har hänsyn tagits till bullerregnet vid beräkning och redovisning av bullernivåerna.

### Ekvivalent ljudnivå

De ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad har beräknats. På ritning 18059 A01 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 65 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på ritningen angivna intervall.

Beräkningsnoggrannheten för ekvivalent ljudnivå är  $\pm 2$  dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

### Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. På ritning 18059 A02 redovisas de dimensionerande maximalnivåerna vid fasad i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 80 dB(A).

## 4. Planering av bostäder

Följande principer kan, utgående från trafikbullernivåer vid fasad enligt ritning A01 användas i den fortsatta planeringen av lägenheterna för att innehålla riktvärdena för trafikbuller utomhus enligt SFS 2015:216.

### ***Ekvivalentnivåer $\leq 60$ dB(A)***

Alla storlekar på bostäder kan, utan speciella åtgärder med avseende på trafikbullret utomhus, förläggas vid fasader med högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

### ***Ekvivalentnivåer 61-65 dB(A)***

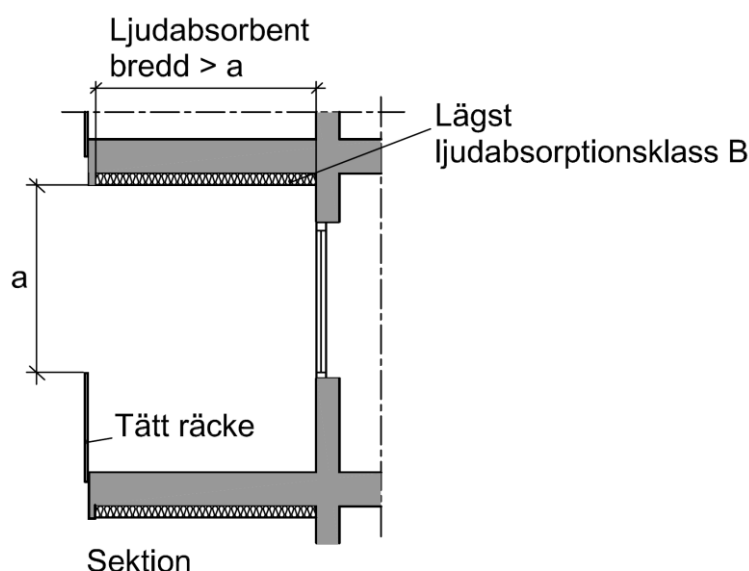
Enkelsidiga smålägenheter, högst 35 m<sup>2</sup>, kan, utan speciella åtgärder förläggas mot sida med högst 65 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Större lägenheter kan förläggas vid fasader över 60 dB(A) om minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet vid dessa fasader får fönster mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå.

Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå kan skapas vid del av bostadsfasader med kreativt utformade balkonger eller om balkonger inte är möjliga att utföra, specialfönster enligt nedan.

### ***Kreativ utformning av balkonger***

Balkonger med täta räcken och ljudabsorbenter i balkongtaken dämpa trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 5-8 dB(A).

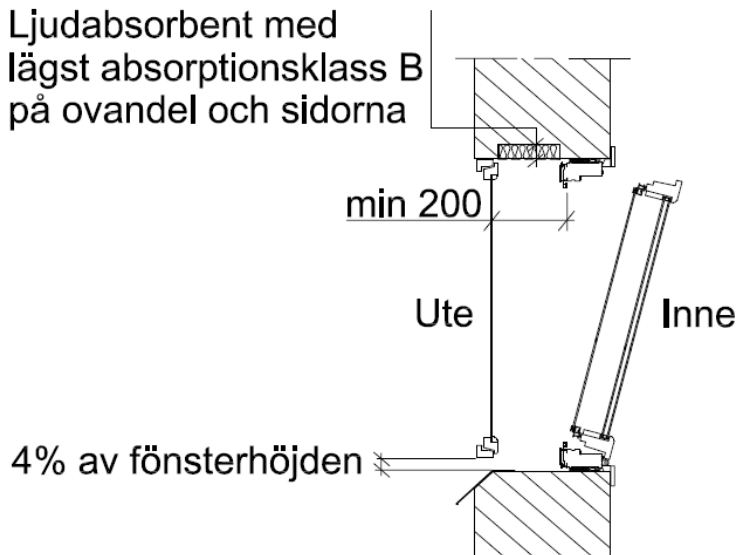


*Exempel på minimimått på balkong som dämpar trafikbullret med 5-8 dB(A) vid sida mot balkongen. Ljudabsorbent med lägst ljudabsorptionsklass B. Exempel på ljudabsorbent 25 mm träullit med ovanliggande 45 mm mineralull.*

**Specialfönster**

I mycket begränsad omfattning, där balkonger inte kan utföras kan specialfönster bli aktuellt

Ljudabsorbent med  
lägst absorptionsklass B  
på ovandel och sidorna



*Specialfönster som i vädringsöppet läge ger samma trafikbullernivåer inomhus trots över 60 dB(A) ute som standardfönster ger i vädringsöppet läge med 55 dB(A) ute.*

## 5. Planering av övriga lokaler

Övriga lokaler som planeras i Orgelpipan 7 är kontor, hotell och handelsverksamhet. Inga ljudkrav finns utomhus för dessa typer av lokaler och de kan placeras utan hänsyn till trafikbuller utomhus.

## 6. Stomljud och vibrationer

Mätning av stomljud från tunnelbanan utfördes 2019-10-14 kl 22-23 i garaget plan K5. Resultatet av mätningarna visar att redan på lägsta garageplanet är det möjligt att bygga rum som möblerade får högst 25 dB(A) luftljudsnivå på grund av stomljud från tunnelbanan. På högre plan är ljudnivån ännu lägre.



## 7. Kommentarer

### Bostäder

#### *Högst 60 dB(A) vid alla fasader*

Målet högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad fås för påbyggnaden.

#### *Nivå vid fasad*

Bostäder planeras i påbyggnaden där smålägenheter om högst 35 m<sup>2</sup> kan byggas utan speciella åtgärder avseende trafikbullret utomhus. För att erhålla högst 55 dB(A) krävs tätt räcke 1,1 m högt vid terrass. Här kan större lägenheter läggas för god ljudmiljö.

#### *Nivå på uteplats*

Ljudnivån på terrasser får högst 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Gemensamma uteplatser på taket kan anordnas med lägre än 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. För högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå krävs troligen tak med ljudabsorbent för att skärma bullerregnet. Denna uteplats bör vara minst 12 m<sup>2</sup> stor.

#### *Nivå inomhus*

Med lämpligt val av fönster, fönsterdörrar, yttervägg och uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas.

Luftljudsisoleringen för fönster, fönsterdörrar och yttervägg anges i form av vägt laboriemätt reduktionstal  $R_w$ , dB, enligt SS-ISO 717/1.

I detta skede anges översiktligt ljudkrav för fönster för Ljudklass B. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

Dimensioneringen sker utgående från den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inomhus från väg- och spårtrafiken.

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs minst 10 dB högre  $D_{new}$  respektive  $R_w$ .

Ekvivalent ljudnivå vid fasad, dB(A)	Ljudkrav fönster, $R_w$ dB, vid följande fönsterarea/rumsarea			
	15 %	20 %	25 %	35 %
≤60	43	44	45	46

För fasta fönster kan kraven enligt ovan minskas med 3 dB.

Utåtgående fönster och balkongdörrar med ljudkrav över ca  $R_w = 43$  dB finns inte på marknaden. Dessa fönster och balkongdörrar måste därför vara inåtgående.

**Kommentar**

*I forskningsprojektet Trafikbuller och Planering konstateras att låga trafikbullernivåer inomhus är den enskilt viktigaste faktorn för att minska trafikbullerstörningen i bostäder i bullerutsatta lägen. Enkätundersökningen visar att 21 % av de boende i moderna bostäder är mycket störda av trafikbuller om trafikbullret inomhus uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.*

**Övriga lokaler**

Med lämpligt val av fönster och yttervägg kan god ljudmiljö inomhus erhållas för alla typer av lokaler i påbyggnaden. Nuvarande fönster i Orgelpipan innehåller troligen aktuella riktvärden för trafikbuller.

**8. Förslag till detaljplanekrav**

Följande detaljplanekrav föreslås.

Byggnaderna och lägenheterna samt eventuella bullerskydd ska utformas så att

- i bostadslägenhet större än 35 m<sup>2</sup> alla bostadsrum får högst 60 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå vid fasad  
*eller*  
minst hälften av bostadsrummen får sida med högst 55 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden)  
*och*  
den dygnsekvivalenta ljudnivån inte överstiger 65 dB(A) (frifältsvärde) vid fönster till lägenheter om högst 35 m<sup>2</sup>.
- gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå (frifältsvärde) kan anordnas i anslutning till bostäderna.
- de totala maximala luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomburet buller inte överskrider 30 dB(A) i bostäder respektive 35 dB(A) i kontor.

## 9. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

### Bostäder

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivåer från trafik och andra yttre bullerkällor.

#### Trafikbullerförordning SFS 2015:216

*Riktvärden för trafikbuller utomhus som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.*

Lägenhetstyp/Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå

#### **Smålägenheter med högst 35 m<sup>2</sup> yta**

##### Utomhus (frifältsvärden)

På uteplats	50	70 <sup>1)</sup>
Vid fasad	65	

#### **Övriga lägenheter**

##### Utomhus (frifältsvärden)

På uteplats	50	70 <sup>1)</sup>
Vid fasad	60	-

Om 60 dB(A) inte är möjligt vid alla bostadens fasader med fönster gäller vid minst hälften av bostadsrummen

i varje lägenhet	55	70 <sup>2)</sup>
------------------	----	------------------

<sup>1)</sup> Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per timme.

<sup>2)</sup> Gäller nattetid 22-06. Värdet får enligt Boverket överskridas med 10 dB 5 gånger per natt.

### Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande riktvärden för trafikbuller inomhus. Dessa värden motsvarar Ljudklass C enligt svensk standard för ljudklassning av bostäder SS 25267.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, L <sub>pA</sub>	Maximalnivå natt L <sub>pAFmax</sub>
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) <sup>1)</sup>
Kök	35 dB(A)	-

<sup>1)</sup> Värdet, L<sub>pAFmax</sub> får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

### Hotell

För hotell finns inga krav för på trafikbuller varken utomhus eller inomhus. I svensk standard SS 25268 anges förslag till ljudklassningsvärden men fastighetsägaren och/eller hotelloperatören bestämmer själv vilken ljudstandard som önskas.

## Handel

För handel finns inga fastställda riktvärden för trafikbuller. Fastighetsägaren bestämmer själv vilken ljudstandard som önskas.

## Kontor

I svensk standard SS 25268 anges värden för ljudklassning av bland annat kontorslokaler, vårdlokaler, undervisningslokaler och hotell. Standarden omfattar fyra ljudklasser, A – D där Ljudklass C ger en god ljudmiljö och Ljudklass B kan sägas vara 50 % bättre.

Nedan anges översiktligt förslag till ljudstandard som motsvarar Ljudklass B enligt SS 25268.

<i>Högsta ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor för kontorslokaler. Ljudklass B enligt SS 25268</i>	<i>Ekvivalentnivå för dygn, dB(A)</i>	<i>Maximalnivå dB(A)</i>
Utrymme för presentationer (>ca 20 personer)	30	45
Utrymmen för enskilt arbete, samtal eller vila	35	50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt	35	-

## 10. Riktvärden för stomljud och vibrationer

### Ljud

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus. Kraven avser den sammanlagda luftljudsnivån från luft- och stomljud från trafiken.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, $L_{pA}$	Maximalnivå natt $L_{pAFmax}$
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) <sup>1)</sup>
Kök	35 dB(A)	-

<sup>2)</sup> Värdet,  $L_{pAFmax}$  får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

### Stomljud

Luftljud i bostäder på grund av stomljud från trafik i tunnlar ska inte överskrida 30 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant SLOW.

Detta värde avser högsta maximala luftljudsnivå mätt i ett normalmöblerat rum utan inverkan av bakgrundsbuller. I de fall rummet utsätts för både luft- och stomburet buller gäller att den totala bullernivån inte får överstiga 45 dB(A) enligt BBR.

## Vibrationer

I svensk standard SS 460 48 61 "Vibrationer och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" bilaga B, anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

Riktvärdena bör tillämpas vid nyetablering och är uttryckta som vägd vibrations-hastighet enligt:

Måttlig störning	0,4 - 1,0	mm/s
Sannolik störning	> 1,0	mm/s
Känsletröskel	0,3	mm/s (enligt ISO 2631-1)

### Kommentar

0,3 mm/s är ett rimligt riktvärde för vibrationer i bostäder.

## 11. Trafikuppgifter

### Spårburen trafik

Spårvagn 7 vid T-centralen trafikeras idag med 160 passager per dygn och dimensionerande hastighet är 30 km/h.

### Vätrafik

Följande trafikuppgifter har erhållits från trafikkontoret och ligger till grund för beräkningarna.

<i>Väg/delsträcka</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tung trafik</i>	<i>Hastighet km/h</i>
Vasagatan	20 000	10 %	40
Klarabergsgatan	4 800	22 %	30
Klara Norra kyrkogata	4 750	17 %	30
Mäster Samuelsgatan	10 500	17 %	



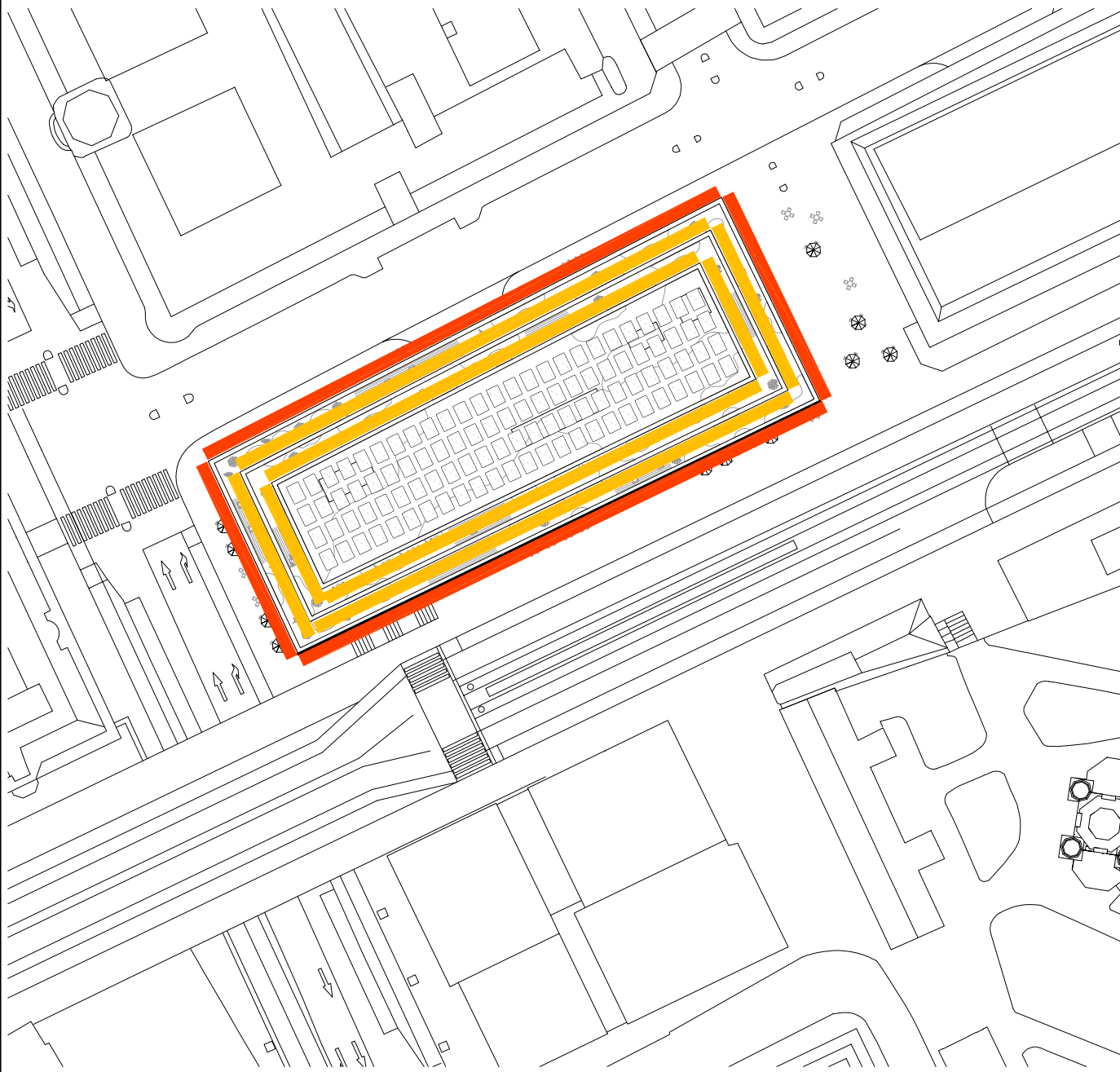
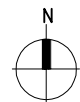
18059 A01
2019-10-15
AH/RS
Skala 1:1000

Orgelpipan 7, Stockholm  
 Trafikbullerutredning

Situationsplan  
 Ekvivalentnivåer



ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK  
 www.ahakustik.se



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad  
 Frifältsvärde

- 61 – 65 dB(A)
- 56 – 60 dB(A)



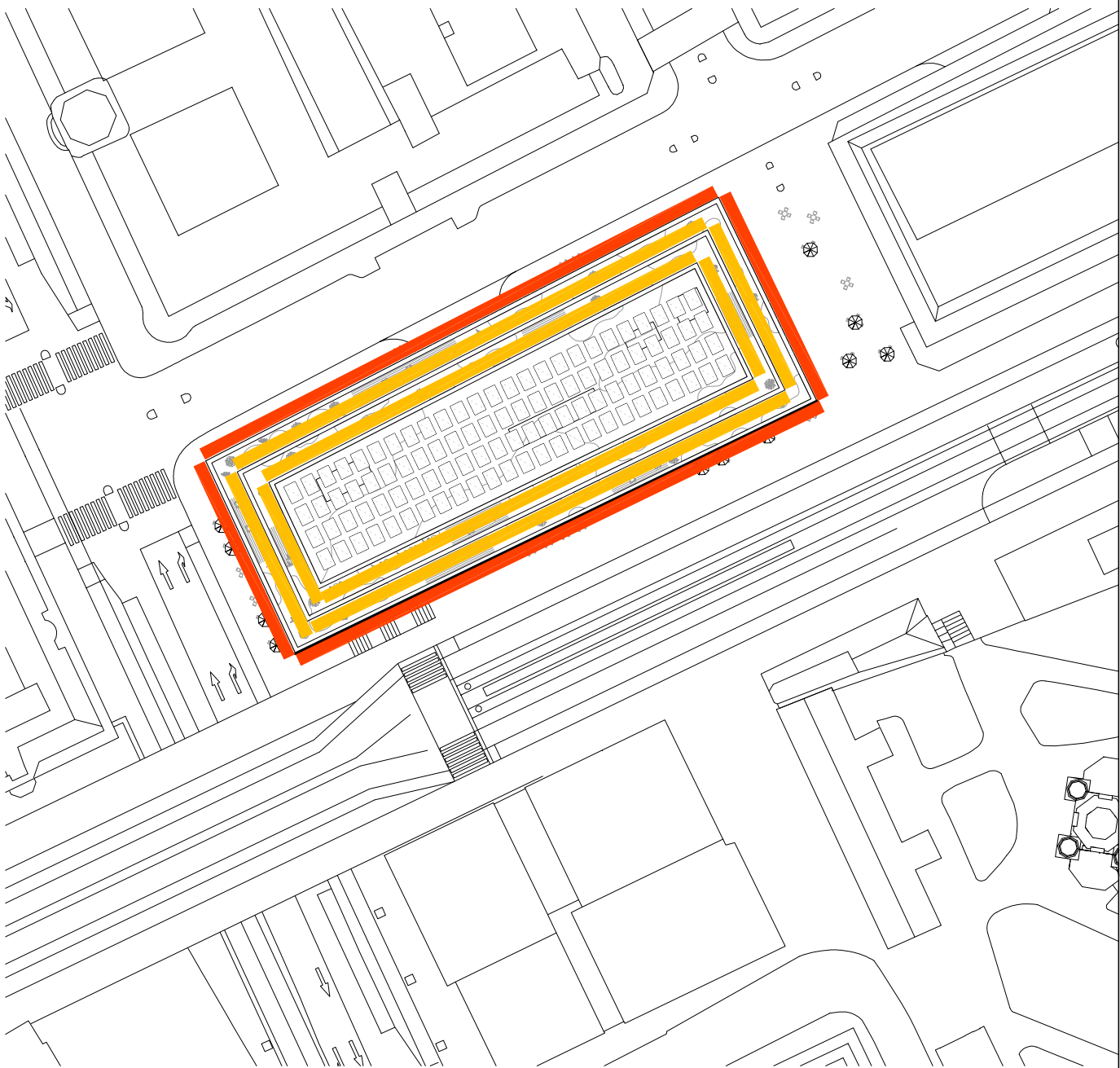
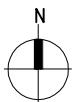
18059 A02
2019-10-15
AH/RS
Skala 1:1000

Orgelpipan 7, Stockholm

Trafikbullerutredning

Situationsplan

Maximalnivåer



Maximal ljudnivå vid fasad

Frifältsvärde

76 – 80    dB(A)

71 – 75    dB(A)



# Bilaga 4

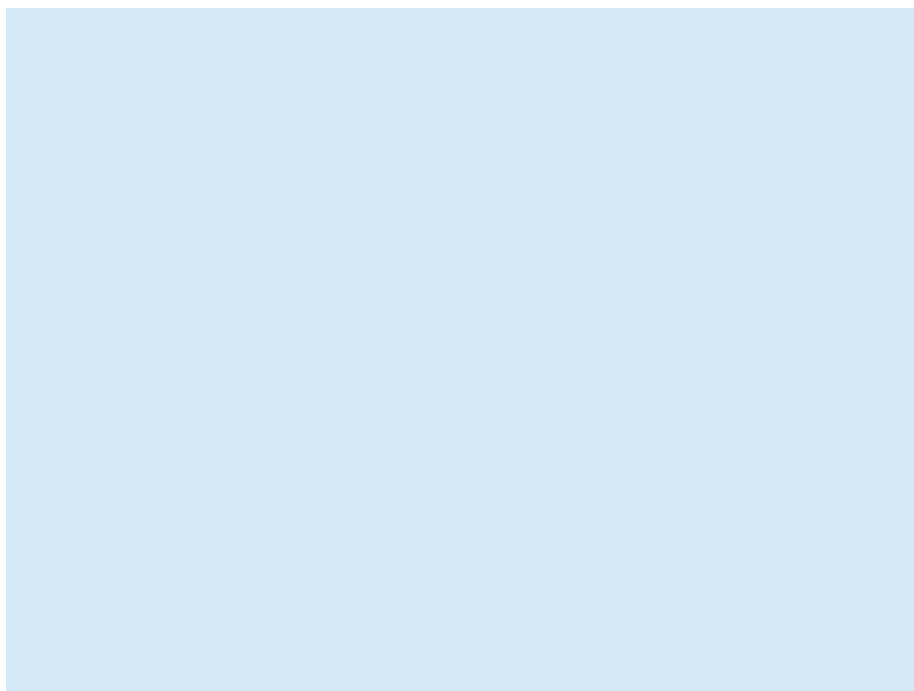
## LUFTKVALITETSUTREDNING

# *Luftkvalitetsutredning kring fastigheten Orgelpipan 7*

Spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)

---

Beatrice Säll



Utfört på uppdrag av Hufvudstaden AB

*SLB-analys, oktober 2019*



SLB 34:2019



Uppdragsnummer	2019144
Daterad	2019-09-27
Handläggare	Beatrice Säll, 08-508 28 797
Status	Granskad av Boel Lövenheim



## Förord

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Hufvudstaden AB [1].

## Innehåll

Sammanfattning .....	1
Inledning .....	3
Beräkningsunderlag .....	4
Planområde och trafikmängder .....	4
Spridningsmodeller .....	7
Miljö kvalitetsnormer.....	9
Partiklar, PM10 .....	9
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	10
Miljö kvalitetsmål .....	11
Partiklar, PM10 .....	11
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	11
Hälsoeffekter av luftföroreningar.....	12
Resultat.....	13
PM10-halter för nuläget .....	13
PM10-halter för nollalternativet år 2025 .....	14
PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2025 .....	15
NO <sub>2</sub> -halter för nuläget .....	16
NO <sub>2</sub> -halter för nollalternativet år 2025 .....	17
NO <sub>2</sub> -halter för utbyggnadsalternativet år 2025 .....	18
Exponering för luftföroreningar.....	19
Slutsatser .....	20
Osäkerheter i beräkningarna .....	21
Övriga osäkerheter .....	21
Referenser .....	22

## Sammanfattning

Fastigheten Orgelpipan 7 i centrala Stockholm planeras byggas om samt förhöjas med 2 våningsplan. SLB-analys har på uppdrag av Hufvudstaden AB genomfört spridningsberäkningar för hur planförslaget kommer att påverka luftkvaliteten i området. Utöver att de lagreglerade miljö kvalitetsnormerna klaras är det viktigt att se till att människor utsätts för så låga luftföroreningshalter som möjligt med tanke på negativa hälsoeffekter.

Beräkningar har gjorts för halter i utomhusluften av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) vilka omfattar de miljö kvalitetsnormer som är svårast att klara i Stockholmsområdet. Beräkningarna har gjorts för nuläget (motsvarande år 2015) samt för ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ år 2025 med prognoser för trafikmängder och fordonsparkens sammansättning.

### Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras år 2025

För PM10 finns två olika normvärden definierade i förordningen om miljö kvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av PM10 får inte överstiga halten 50 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter) mer än 35 gånger under ett kalenderår.

I nuläget klaras miljö kvalitetsnormen för PM10 till skydd för människors hälsa i hela planområdet. Det totala trafikflödet genom området prognostiseras minska något till år 2025 jämfört med nuläget. Därav beräknas miljö kvalitetsnormen för PM10 kunna klaras över hela planområdet även år 2025, i både noll- och utbyggnadsalternativen.

De högsta halterna av PM10 år 2025 har beräknats längs Vasagatan och Mäster Samuelsgatan. Vid den dubbelsidiga bebyggelsen längs dessa gator uppgår halterna invid husfasad till intervallet 36-39 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter), vilket kan jämföras med motsvarande miljö kvalitetsnorm på 50 µg/m<sup>3</sup>.

### Miljö kvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> klaras år 2025

För NO<sub>2</sub> finns tre olika normvärden definierade i förordningen om miljö kvalitetsnormer (SFS 2010:477). Även för NO<sub>2</sub> är normalt sett normen gällande dygnsmedelvärden svårast att klara. Dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> får inte överstiga halten 60 µg/m<sup>3</sup> mer än 7 gånger under ett kalenderår.

I nuläget överskrider miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsan för NO<sub>2</sub> längs Klarabergsgatan och Vasagatan. Till år 2025 prognostiseras det totala trafikflödet genom området minska något jämfört med nuläget. Vidare förväntas utsläppen av kväveoxider från trafiken minska till följd av skärpta avgaskrav. Miljö kvalitetsnorm för NO<sub>2</sub> beräknas därmed att klaras i hela planområdet år 2025, i både noll- och utbyggnadsalternativen.

Även de högsta beräknade halterna av NO<sub>2</sub> återfinns år 2025 längs Vasagatan och Mäster Samuelsgatan. Halterna invid husfasad längs dessa gator beräknas till intervallet 48-50 µg/m<sup>3</sup> vilket kan jämföras med motsvarande miljö kvalitetsnorm på 60 µg/m<sup>3</sup>.

### Miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsmål har beslutats av riksdagen och definierar luftföroreningshalter för bl.a. PM10 och NO<sub>2</sub> som är strängare än motsvarande normvärden. Miljökvalitetsmålen anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Vid utbyggnad enligt planförslaget år 2025 beräknas miljökvalitetsmålen för PM10 inte klaras invid fasader i längs någon av gatorna inom planområdet. För NO<sub>2</sub> klaras däremot miljökvalitetsmålen, både för årsmedelvärdet och antalet höga timmedelvärden längs Klarabergsvägen och Klara Norra kyrkogata men inte längs Vasagatan och Mäster Samuelsgatan. För NO<sub>2</sub> finns inget miljömål för antalet höga dygnsmedelvärden.

### Oförändrad exponeringen av luftföroreningar i planområdet

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt i områden där människor bor och vistas. Områdets centrala läge medför att många människor dagligen rör sig längs gatorna som omger fastigheten.

Vid jämförelse mellan utbyggnadsalternativ och nollalternativ år 2025 så medför den förhöjda bebyggelsen, som genomförande av planförslaget innebär, att exponeringen för luftföroreningar inte förändras nämnvärt i planområdet. Påbyggnaden sker relativt högt över marken och beräkningsresultatet visar att höjningen av Orgelpipan 7 endast har marginell påverkan på halterna i gatunivå jämfört med nollalternativet år 2025.

### Osäkerheter för beräkningarna

I beräkningarna finns osäkerheter vad gäller prognoser för trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. utvecklingen och användningen av olika bränslen, motorer och däck. Vad gäller sammansättning av olika fordonstyper och utveckling av andelen dieselfordon följer beräkningarna Trafikverkets prognoser för år 2025. För framtida däckanvändning har antagits en dubbdäcksandel vintertid på ca 40-50 %, vilket är de andelar som har uppmätts år 2018/2019 av Trafikverket och SLB-analys.

Vidare ingår inte partiklar som släppts ut från spårvagnstrafiken på Klarabergsgatan i beräkningarna, men haltbidraget bedöms inte innebära risk för överskridanden av miljökvalitetsnormerna för PM10. Halterna av kväveoxider påverkas inte av spårvagnstrafiken.

Hufvudstaden AB planerar för att bygga om den befintliga fastigheten Orgelpipan 7 belägen i centrala Stockholm. Fastighetens fasad ska få en ny utformning och 2 våningsplan ska byggas till. Påbyggnaden kommer ha en så kallad trappad struktur vilket innebär att den avsmalnar uppåt i en sektion. I indraget i fasaden till följd av trappningen byggs en takterrass. Figur 1 visar en orienteringskarta över planområdet och dess närmaste omgivning. Områdets centrala läge medför att många människor dagligen rör sig längs gatorna som omger fastigheten. I dagsläget inrymmer fastigheten kontor samt affärsverksamhet i gatuplan, detta planeras den göra även i sin nya utformning.

Utifrån beräknade halter har även en bedömning gjorts för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med tanke på luftkvalitet [3].

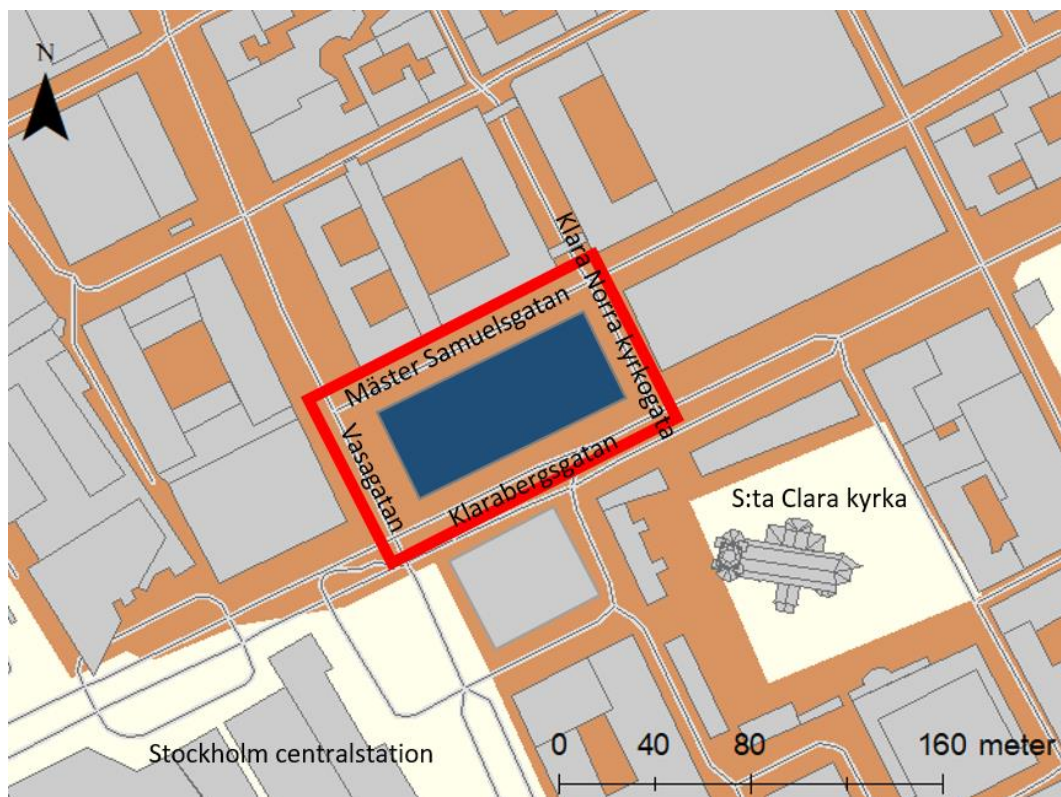




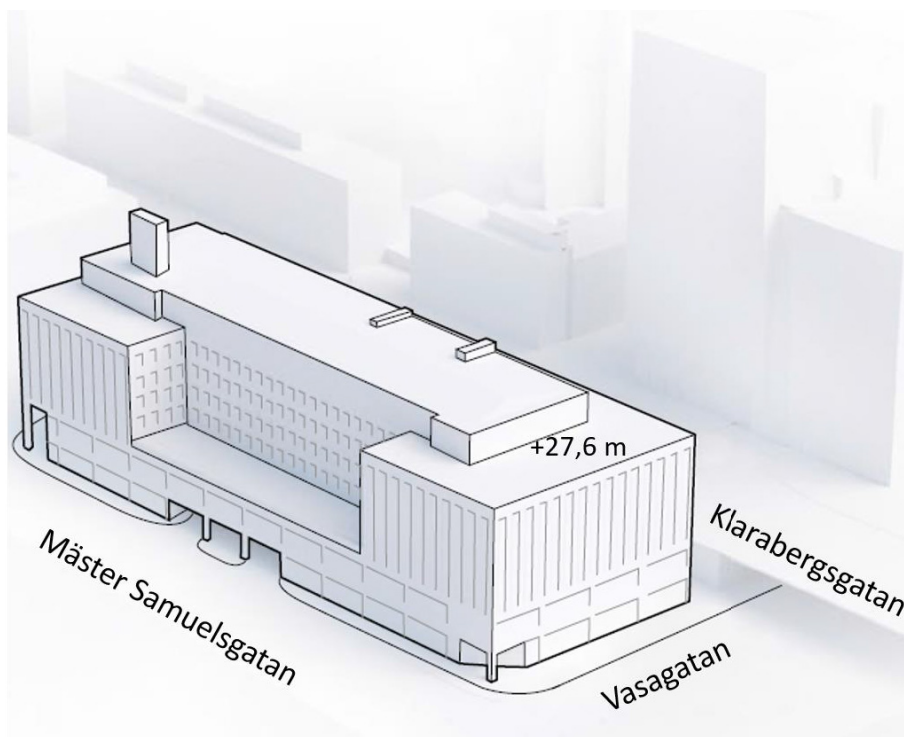
## Beräkningsunderlag

### Planområde och trafikmängder

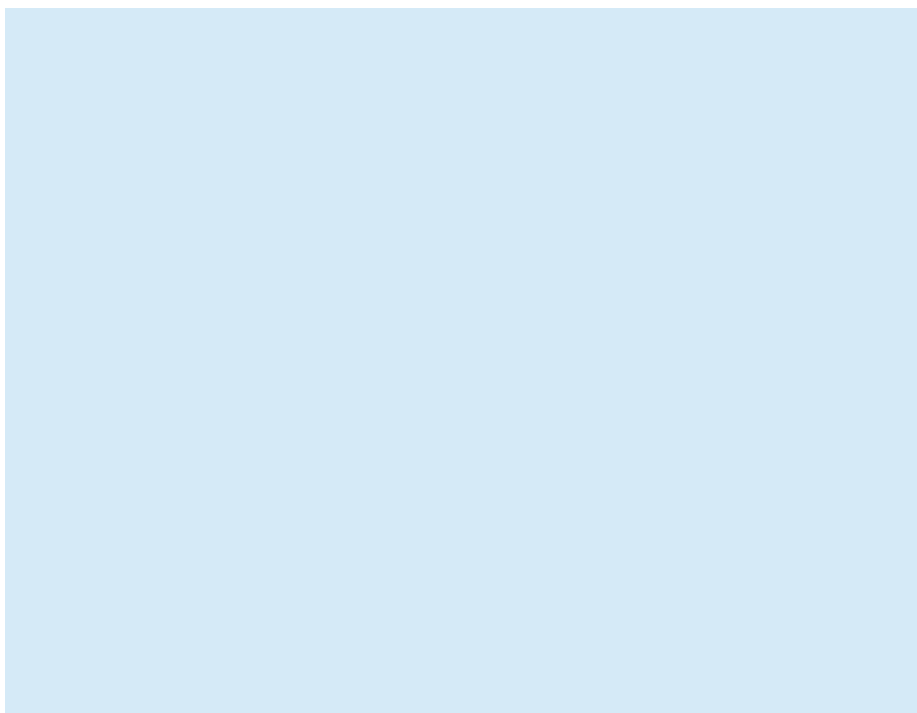
Figur 2 redovisar planområdet med fastigheten Orgelpipan 7 samt omgivande gator. I nollalternativet behålls Orgelpipan 7 i dess nuvarande utformning, se Figur 3. Utbyggnadsalternativets förslag till ny utformning av fastigheten framgår av Figur 4. Det planeras för att höja fastigheten med 2 våningar, å 3,30 m per våning. Påbyggnadens trappade struktur innebär att bygganden avsmalnar uppåt i en sektion. Modellen som används i beräkningarna kan inte ta hänsyn till att fasaden smalnar av uppåt. Beräkningsresultatet är representativt för en fastighet med plan fasad. Det faktum att fasaden smalnar av innebär att gaturummet blir öppnare jämfört med om fasaden hade varit plan. Detta innebär att resultatet skulle kunna överskatta halten något. Men eftersom påbyggnaden görs relativt hög över mark bedöms skillnaden i marknivå vara liten och resultatet kan anses representativt för utbyggnadsalternativet.



**Figur 2.** Planområdet, inringat i rött, samt Fastigheten Orgelpipan 7, markerat i blått.



**Figur 3.** Befintlig utformning av fastigheten Orgelpipan 7, inklusive byggnadens plushöjd [1].



**Figur 4.** Förslag till ny utformning av fastigheten Orgelpipan 7 i utbyggnadsalternativet år 2025.

Områdets trafikflöden för nuläget (motsvarande år 2015) [17] samt av Tyréns framtagna prognoser för trafikflöden för år 2025 framgår av Tabell 1. Genomförandet av planen bedöms varken öka eller minska trafiken i området [2]. Därför används samma trafikflöden i noll- och utbyggnadsalternativet.

Förändring av bebyggelse i anslutning till högt trafikerade vägar kan ha betydelse för förutsättningen för ventilation och utspädning av luftföroreningar. Gatuventilationen och därmed haltnivån beror på storlek, höjd och täthet av bebyggelsen i vägens närhet.

Fastigheten har fasad längs Klarabergsgatan, Mäster Samuelsgatan, Klara Norra Kyrkogata samt Vasagatan. Längs de fyra gatorna är gaturummet dubbelsidigt och gatorna trafikeras av både bil och buss. Klarabergsgatan trafikeras även av spårvagn. Bredden på de fyra gatorna varierar. Klarabergsgatan och Vasagatan är relativt breda medan Mäster Samuelsgatan och Klara Norra Kyrkogata är något smalare. Vasagatan ligger på lägre nivå än Klarabergsgatan. Gatornas olika höjd i relation till varandra är inte inkluderat i gaturumsmodellen. Det är däremot byggnadernas höjd ovan mark och därigenom representeras Vasagatans nedsänkning till viss del i beräkningen eftersom Orgelpipan 7 når högre i gaturummet längs Vasagatan jämfört med längs övriga omgivande gator. Andelen tung trafik i nulägesbeskrivningen baseras till viss del på schablonvärden och till viss del på trafikräkning. Skillnaden i andel tung trafik mellan nuläget och år 2025 bedöms bero delvis på skillnader mellan metoderna som använts för att estimerat andelarna och tillhörande osäkerhet.

**Tabell 1.** Trafikflöden som årsmedeldygn (ÅMD), andel tung trafik samt skyltat hastighet längs gatorna som omger fastigheten (år 2015) [17] samt prognos för år 2025 [2].

Gatunamn	Antal fordon (ÅMD)		Andel tung trafik (%)		Skyltad hastighet (km/h)	
	nuläge	år 2025	nuläge	år 2025	nuläge	år 2025
Mäster Samuelsgatan	7000	10 500	4	17	30	30
Klarabergsgatan	12 000	4 800	10	22	50	40
Klara Norra kyrkogata	4 200	4 750	4	17	30	30
Vasagatan	20 500	20 000	7	10	50	40

## Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [4] och med OSPM gaturumsmodell [5] integrerad i Airviro. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

### Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljökvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1993-2010). De meteorologiska mätningarna har hämtats från en 50 meter hög mast i Högdalen i Stockholm och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

### Airviro gaussmodell

Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. En gridstorlek, dvs. storleken på beräkningsrutorna, på 35 meter x 35 meter har använts för aktuellt planområde. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

### OSPM gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halterna nere i gaturum kompletteras därför gauss-beräkningarna med beräkningar med gaturumsmodellen OSPM. Förutsättningarna för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än trånga gator med dubbelsidig bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för gatuventilationen och därmed för haltnivåerna. OSPM-modellen används för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

### Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2015 använts [6]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2025 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.3). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [7]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2015 (nuläget), samt för år 2025 (nollalternativ och utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel

dieselpersonbilar år 2025, gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU ("Business as usual"). Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens slitage på vägbanan men bildas också vid slitage av bromsar och däck. Längs starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor vintertid kan haltbidraget från dubbdäckslitaget vara 80-90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på Nortrip-modellen [25, 26]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [8, 25, 26].

SLB-analys gör kontinuerliga mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [9]. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010. För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 40-50 % för personbilar och lätta lastbilar. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverket Region Stockholms mätningar [10].



## Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden.

Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormen. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för NO<sub>2</sub>, partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [11]. Halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, partiklar (PM<sub>2,5</sub>), arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [12, 13, 14, 15, 16]. I Luftkvalitetsförordningen [11] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Miljökvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid (motsvarar årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen då de exponeras för höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

### Partiklar, PM<sub>10</sub>

Tabell 2 visar gällande miljökvalitetsnorm för PM<sub>10</sub> till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten µg/m<sup>3</sup> och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av PM<sub>10</sub>-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [17].

I resultatet som följer redovisas det 36:e högsta dygnsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än 50 µg/m<sup>3</sup> för att miljökvalitetsnormen ska klaras.

**Tabell 2.** Miljökvalitetsnorm för PM<sub>10</sub> avseende skydd av hälsa [11].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
Kalenderår	40	Värdet får inte överskridas
Dygn	50	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

**Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>**

Tabell 3 visar gällande miljökvalitetsnorm för NO<sub>2</sub> till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde och värdena anges i enheten µg/m<sup>3</sup>. Miljökvalitetsnormens årsmedelvärde får inte överskridas och dygns- och timmedelvärdet inte får överskridas mer än 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår för att normen ska klaras. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO<sub>2</sub>-halter i Stockholms och Uppsala län [17].

I resultatet som följer redovisas det 8:e högsta dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än 60 µg/m<sup>3</sup> för att miljökvalitetsnormen ska klaras.

**Tabell 3.** Miljökvalitetsnorm för NO<sub>2</sub> avseende skydd av hälsa [11].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
Kalenderår	40	Värdet får inte överskridas
Dygn	60	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m <sup>3</sup> under en timme mer än 18 gånger under ett kalenderår
Timme	90	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår

## Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska senast till år 2020 inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Miljökvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [18].

### Partiklar, PM10

Tabell 4 visar gällande nationella miljökvalitetsmål för PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. För att målet ska uppnås får årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet får inte överskridas mer än 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har årsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än dygnsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [17].

**Tabell 4.** Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [18].

Tid för medelvärde	Målvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anmärkning
Kalenderår	15	
Dygn	30	För att målet ska nås får antal dygn med halt $>30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 35 per kalenderår

### Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

Tabell 5 visar gällande nationella miljökvalitetsmål för NO<sub>2</sub> till skydd för hälsa. Miljömål finns preciserade för årsmedelvärde och timmedelvärde och värdena anges i enheten  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . För att målet ska uppnås får årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet får inte överskridas mer än 175 timmar under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har målet för timmedelvärdet av NO<sub>2</sub> varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av NO<sub>2</sub>-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [17].

**Tabell 5.** Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> avseende skydd av hälsa [18].

Tid för medelvärde	Målvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anmärkning
Kalenderår	20	
Timme	60	För att målet ska nås får antal timmar med halt $>60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 175 per kalenderår

## Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [19, 20]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [21, 22]. Att bo vid en väg eller gata med mycket trafik ökar risken för att drabbas av luftvägssjukdomar, t.ex. lungcancer och hjärtinfarkt. Hur man påverkas är individuellt och beror främst på ärftliga förutsättningar och i vilken grad man exponeras.

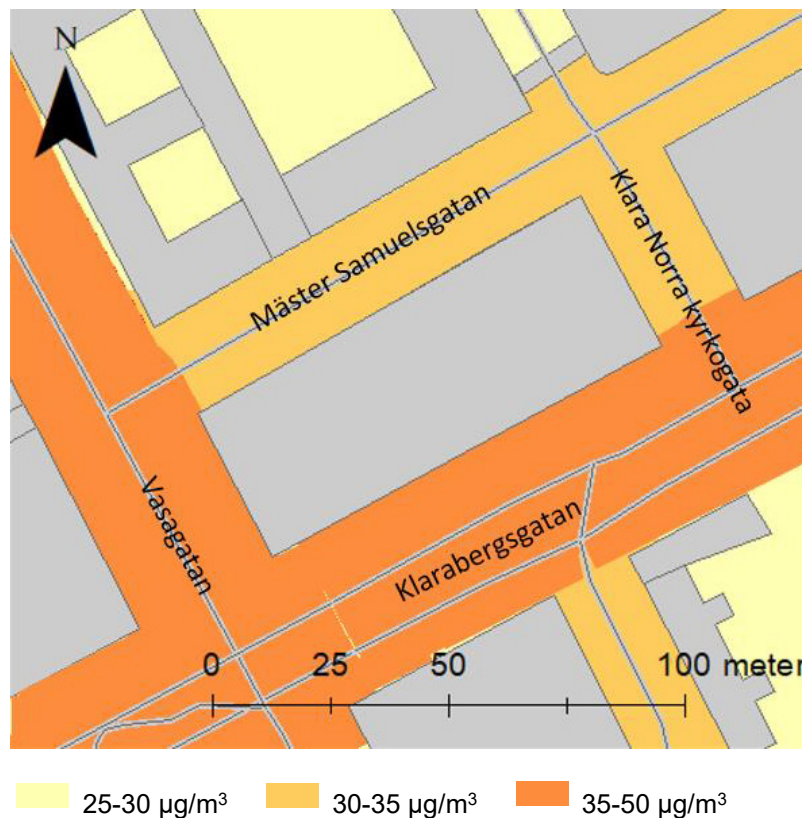
Barn är mer känsliga än vuxna eftersom deras lungor inte är färdigutvecklade. Studier i USA har visat att barn som bor nära starkt trafikerade vägar riskerar bestående skador på lungorna som kan innebära sämre lungfunktion resten av livet. Över en fjärdedel av barnen i Stockholms län upplever obehag av luftföroreningar från trafiken [20]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna. Äldre människor löper större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar.

## Resultat

### PM10-halter för nuläget

Figur 5 visar beräknad medelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för nuläget (motsvarande år 2015). Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljömålet samt miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljökvalitetsnormen för PM10 klaras i hela planområdet. Miljömålet klaras inte längs gatorna som omger Orgelpipan 7. Längs med Vasagatan och Klarabergsgatan är halterna högst och ligger i intervallet  $35\text{-}50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

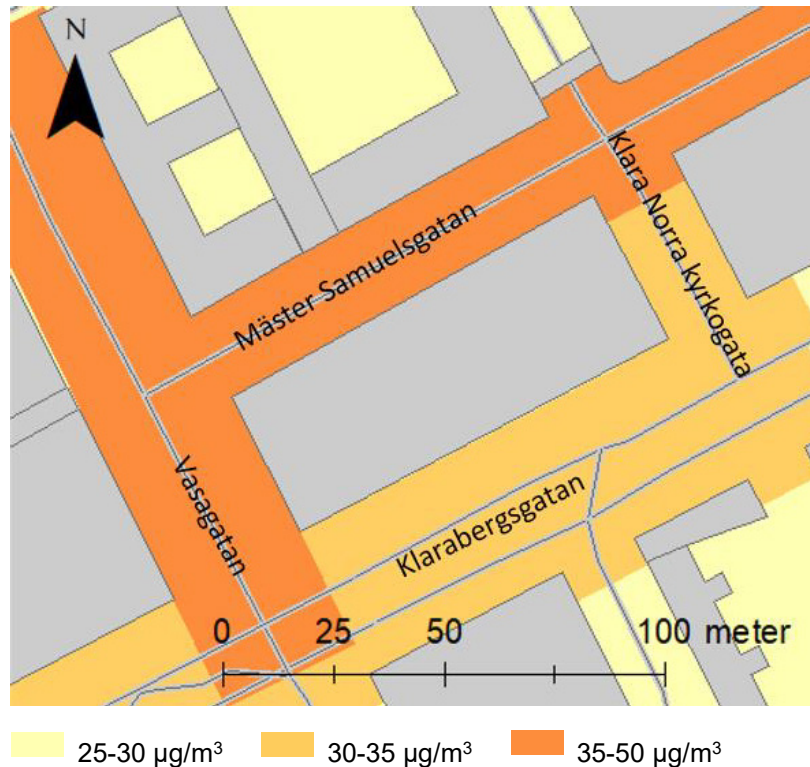


**Figur 5.** Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet för nuläget (år 2015). Målvärdet samt normvärdet som ska klaras är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### PM10-halter för nollalternativet år 2025

Figur 6 visar beräknad medelhalt av PM10, 2 m ovan mark, under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2025. För att miljömålet samt miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljökvalitetsnormen för PM10 klaras i hela planområdet. Miljömålet klaras inte längs planområdets omgivande gator. Längs med Vasagatan och Mäster Samuelsgatan är halterna högst och ligger i intervallet  $35\text{--}50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



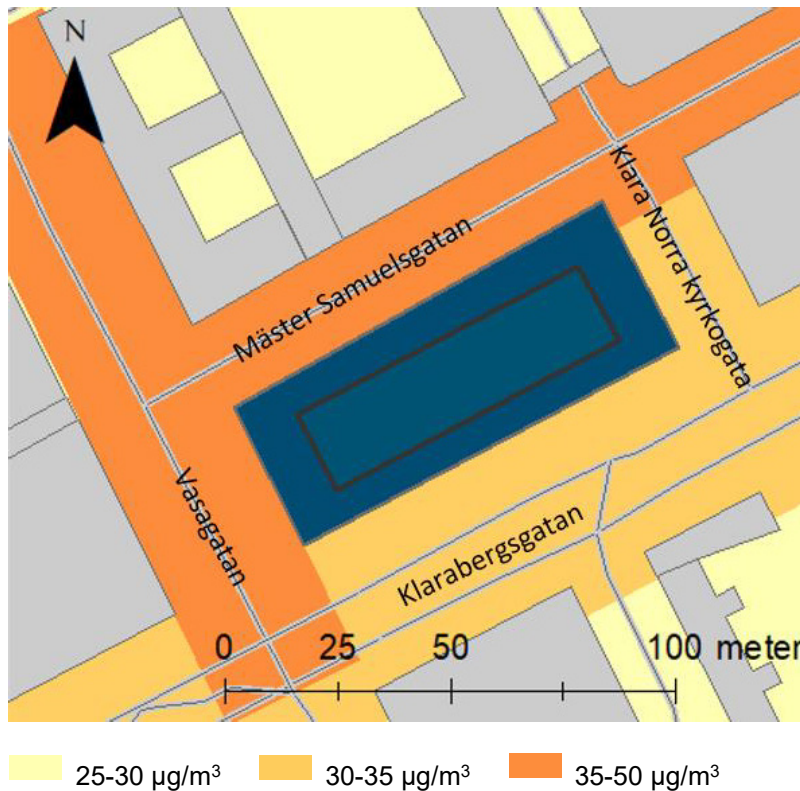
**Figur 6.** Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2025. Målvärdet samt normvärdet som ska klaras är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



### PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2025

Figur 7 visar beräknad medelhalt av PM10, 2 m ovan mark, under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. För att miljömålet samt miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljökvalitetsnormen för PM10 klaras i hela planområdet. Miljömålet klaras inte längs gatorna som omger Orgelpipan 7. Längs med Vasagatan och Mäster Samuelsgatan är halterna högst och ligger i intervallet 35-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

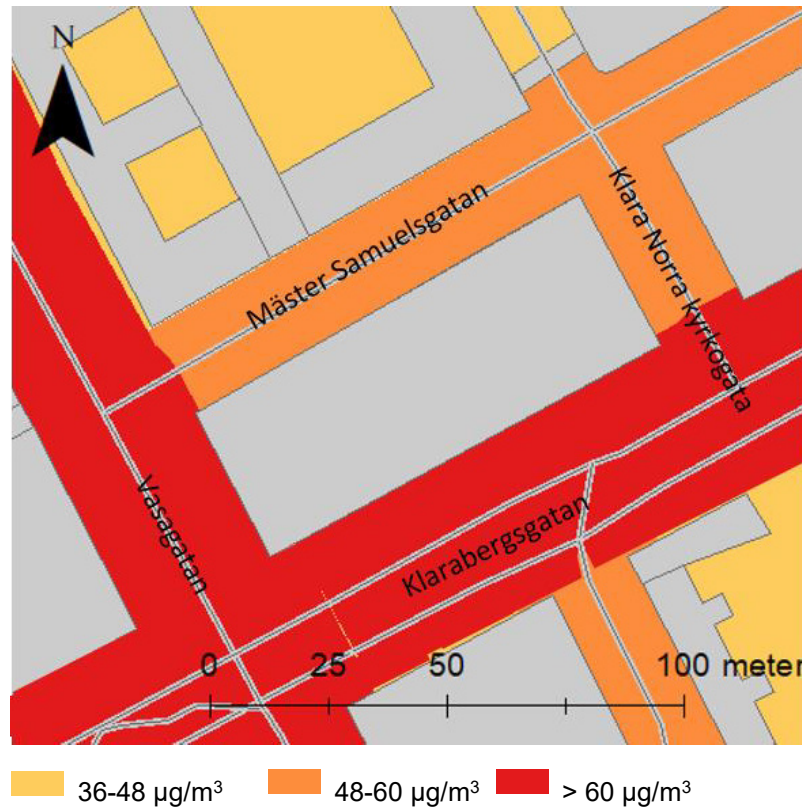


**Figur 7.** Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. Målvärdet samt normvärdet som ska klaras är 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### NO<sub>2</sub>-halter för nuläget

Figur 8 visar beräknad medelhalt av NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet för nuläget (motsvarande år 2015). Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO<sub>2</sub>-halten inte överstiga 60 µg/m<sup>3</sup>. För NO<sub>2</sub> finns inget miljömål för dygnsmedelvärde definierat.

Miljö kvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> klaras i planområdet, utom längs Vasagatan och Klarabergsgatan. Där överstiger halterna 60 µg/m<sup>3</sup>.

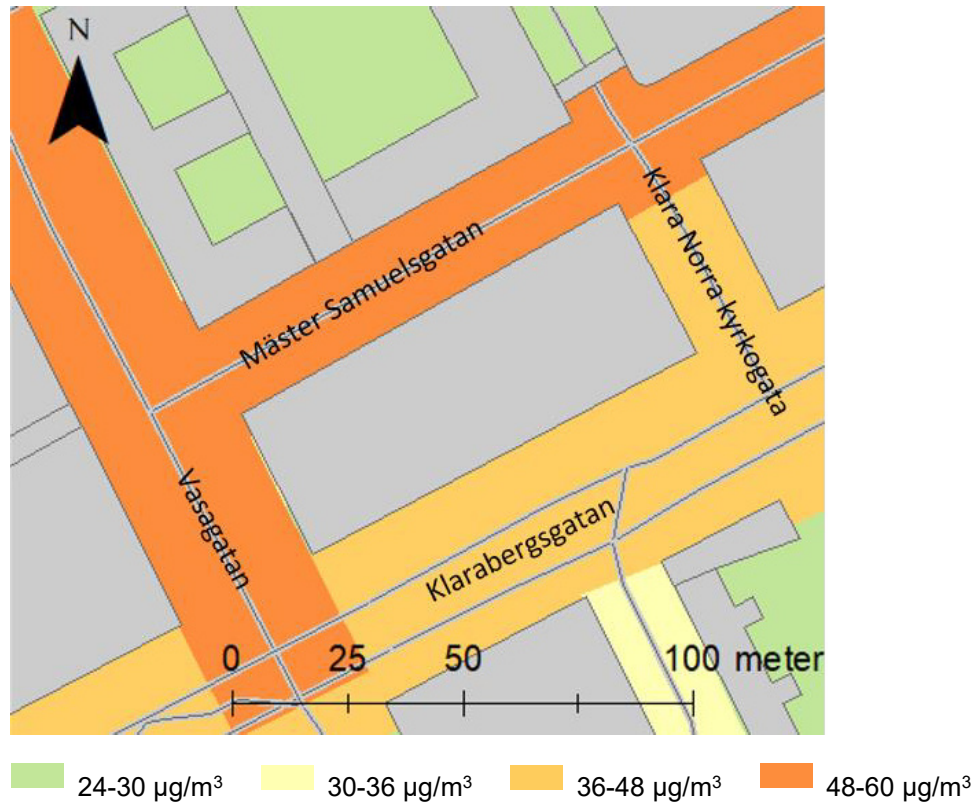


**Figur 8.** Beräknad dygnsmedelhalt av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2015. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.

### NO<sub>2</sub>-halter för nollalternativet år 2025

Figur 9 visar beräknad medelhalt av NO<sub>2</sub>, 2 m ovan mark, under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2025. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO<sub>2</sub>-halten inte överstiga 60 µg/m<sup>3</sup>. För NO<sub>2</sub> finns inget miljömål dygnsmedelvärde definierat.

Miljö kvalitetsnormen NO<sub>2</sub> klaras i hela planområdet. Längs Vasagatan och Mäster Samuelsgatan är halterna högst och ligger i intervallet 48-60 µg/m<sup>3</sup>.

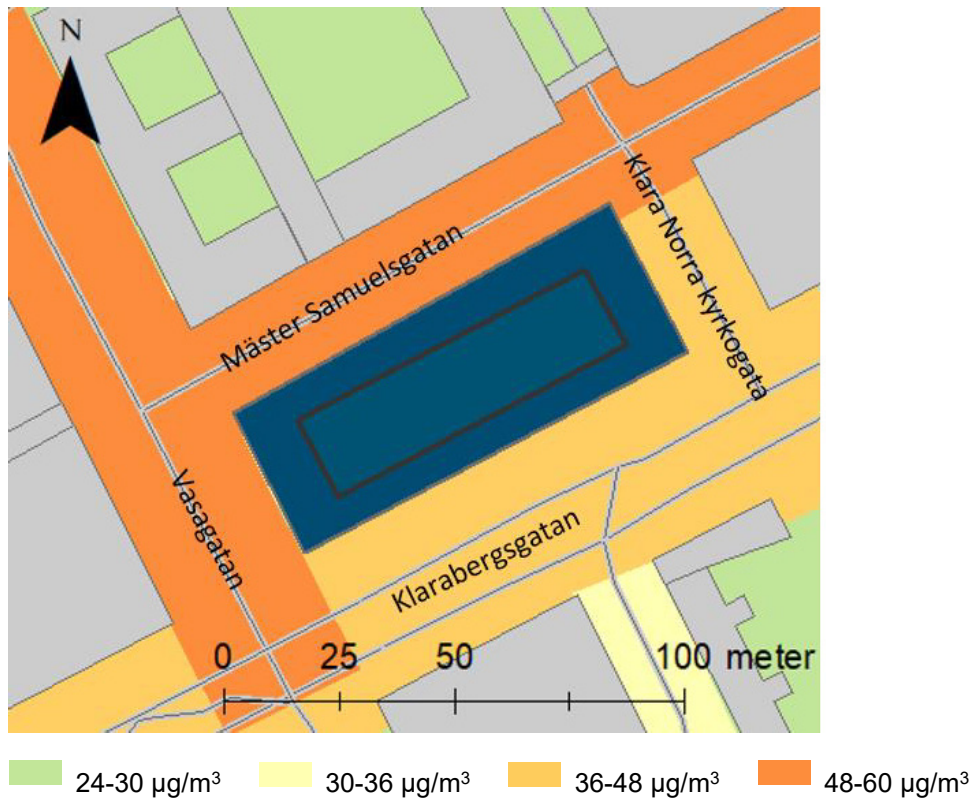


**Figur 9.** Beräknad dygnsmedelhalt av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.

### NO<sub>2</sub>-halter för utbyggnadsalternativet år 2025

Figur 10 visar beräknad medelhalt av NO<sub>2</sub>, 2 m ovan mark, under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO<sub>2</sub>-halten inte överstiga 60 µg/m<sup>3</sup>. För NO<sub>2</sub> finns inget miljömål dygnsmedelvärde definierat.

Miljö kvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> klaras i hela planområdet. Även i detta fall återfinns de högsta halterna längs Vasagatan och Mäster Samuelsgatan och ligger i intervallet 48-60 µg/m<sup>3</sup>.



**Figur 10.** Beräknad dygnsmedelhalt av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.

### **Exponering för luftföroreningar**

Även om miljökvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Det beror på att det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl.

Den förändring som sker av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet medför oförändrad exponering av luftföroreningar för människor som vistas på gatunivå i planområdet jämfört med nollalternativet år 2025.

Luftföroreningshalter minskar med ökande avstånd från utsläppskällan. I det här fallet är det vägtrafiken som ger upphov till de största utsläppen av både PM10 och NO<sub>2</sub>. Detta innebär att luftföroreningshalten minskar med ökande avstånd från vägbanan. En tidigare studie utförd av SLB-analys visar att NO<sub>2</sub> avtar linjärt med höjden i dubbelsidigt gaturum [28]. Det är därför viktigt att tilluften till ventilation tas högt upp på fasaden, med fördel från taket.

## Slutsatser

Skillnaderna mellan nuläge och noll- och utbyggnadsalternativen i beräkningsresultatet bedöms till störst del bero på förändringen i trafikflöde samt, för NO<sub>2</sub>, på prognostiserade utsläppsminskning på grund av skärpta avgaskrav. Längs Klarabergsgatan prognostiseras trafiken minska till år 2025 jämfört med nuläget. Detta, tillsammans med den för NO<sub>2</sub> prognostiserade utsläppsminskning på grund av skärpta avgaskrav, leder till att halterna längs gatan beräknas minska för både PM10 och NO<sub>2</sub> till år 2025. Längs Mäster Samuelsgatan prognostiseras trafiken å andra sidan öka till år 2025. Därav ökar beräknas PM10-halterna öka längs den gatan i både noll- och utbyggnadsalternativet. För NO<sub>2</sub> kompenseras haltökningen till följd av ökad trafik av utsläppsminskning på grund av skärpta avgaskrav vilket leder till att halterna inte ökar i samma utsträckning som för PM10.

Förtätningen, som påbyggnaden innebär sker på höjd och beräkningsresultatet visar att påbyggnaden inte påverkar halterna i marknivå (2 m ovan mark) nämnvärt för varken PM10 eller NO<sub>2</sub>. Beräkningarna visar att skillnaden mellan att höja byggnaden med 2 respektive 3 våningar á 3,30 m per våningsplan var marginell vilket indikerar att den höjning som planeras sker ovanför den nivå vid vilken luftkvaliteten i marknivå påverkas märkvärt, förutsatt att trafiken inte avviker kraftigt från de siffror som använts i beräkningarna (se Tabell 1).



## Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna jämförs beräknade halter med mätningar på en rad platser. Baserat på dessa jämförelser justeras de beräknade halterna så att bästa möjliga överensstämmelse kan erhållas. Det finns dock inga krav fastställda vad gäller kvaliteten på beräkningar av framtida halter vid olika planer och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer och enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om luftkvalitet (NFS 2016:9) ska avvikelserna i beräknade årsmedelvärden för NO<sub>2</sub> vara mindre än 30 % och för dygnsmedelvärden ska den vara mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelserna vara mindre än 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas).

I rapporten SLB 11:2017 [27] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB-analys vid konsekvensberäkningar i samband med planer och tillståndsärenden. Rapporten redovisar också vilka osäkerheter som finns i beräkningarna samt jämförelser mellan uppmätta halter och beräknade halter efter att korrektion genomförts. Sammanfattningsvis konstateras att de genomsnittliga avvikelserna efter justeringar både för PM10 och NO<sub>2</sub> är mindre än 10 % från uppmätta halter, vilket betyder att kvalitetskraven på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

För beräkningar av halterna i framtida scenarier (planer och tillståndsärenden) appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t ex förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. För de totala halterna i framtidsscenarier bidrar också bakgrundshalternas utveckling till osäkerheterna. SLB-analys antar oförändrade bakgrundshalter.

### Övriga osäkerheter

Partiklar som släppts ut från spårvagnstrafiken på Klarabergsgatan ingår inte i beräkningarna, men haltbidraget bedöms inte innebära risk för överskridanden av miljökvalitetsnormerna för PM10. Halterna av kväveoxider påverkas inte av spårvagnstrafiken.

## Referenser

1. Hufvudstaden AB, Karl Palm.
2. Tyréns, Hrund Skarphedinsdottir.
3. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
4. Airviro Dispersion:  
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
5. Operational Street Pollution Model (OSPM):  
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
6. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2015. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2018:23.
7. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
8. Bringfeldt, B, Backström, H, Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
9. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2018/2019 – Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 19:2019.
10. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2018 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2018:201.
11. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
12. Luften i Stockholm. Årsrapport 2018, SLB-analys, SLB-rapport 17:2019.
13. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2004:14.
14. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2009:5.
15. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2008:25.
16. Kartläggning av PM<sub>2,5</sub>-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljökvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2010:23..
17. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Spridningsberäkningar för halten av partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2015 LVF-rapport 2016:32.
18. Miljökvalitetmål: <http://www.miljomal.se/>
19. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF- rapport 2007:14.

20. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
21. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
22. World Health Organization (WHO), Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005 - Summary of risk assessment, WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2006.
23. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
24. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
25. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. Atmospheric Environment 77:283-300, 2013.
26. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. Atmospheric Environment 81:485-503, 2013.
27. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
28. Vertikalvariation av luftföroreningshalter i ett dubbelsidigt gaturum – Uppmätta halter av kväveoxider vid Sveavägen, Stockholm. SLB 11:2013

---

Rapporter från SLB-analys finns att hämta på: [www.slb.nu](http://www.slb.nu)

**SLB-analys**, Miljöförvaltningen i Stockholm.  
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.  
Box 8136, 104 20 Stockholm.  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)



# Bilaga 5

## VVS-KONSEKVENSER

Uppdragsnamn	Uppdragsnr	Datum	Sida (av)
Orgelpipan 7, Konsekvenser på VVS-tekniska system vid nya bostäder inom befintliga kontorsplan	19239	2019-10-30	1(4)

## Bakgrund

Hufvudstaden har för avsikt att bygga på Orgelpipan 7 med ytterligare kontorsplan. I pågående arbete med att ta fram en ny detaljplan för Orgelpipan 7 har en studie av möjligheten att införa bostäder i byggnaden utförts av Tham & Videgård arkitekter. Förslaget är att inrymma bostäder inom befintliga kontorsplan på pl P3-P6. Detta dokument ska försöka belysa de väsentligaste konsekvenserna för de VVS-tekniska systemen som betjänar befintliga och tillika kvarvarande kontorsplanen.



**Bild 1. Förslag på bostäder enligt Tham & Videgård arkitekter**

## Luftbehandling

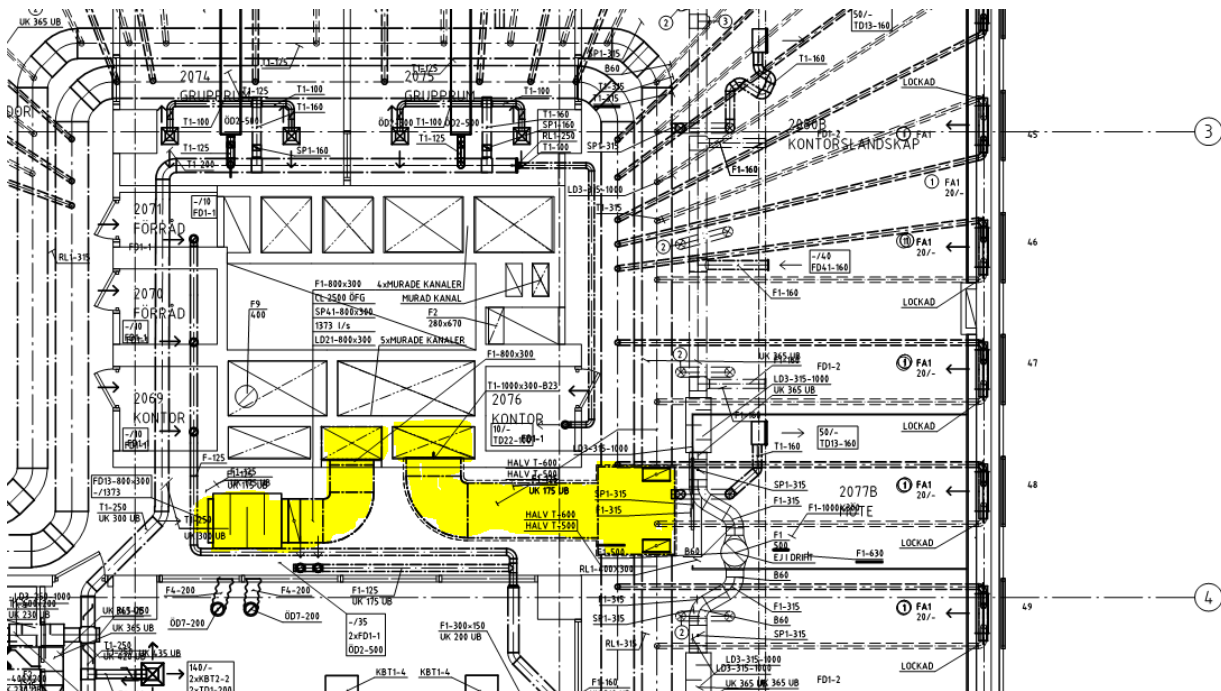
### Befintlig systemuppbyggnad

Luftbehandlingssystemet är uppdelat på en innerzon och en fasadzon. De två zonerna betjänas av olika luftbehandlingsaggregat. Fasadzonen ventileras och klimatiseras av fasadapparater medan innerzonen ventileras och kyls med don och aktiva kylbafflar. Fasadapparaterna försörjs via ett ringmatat kanalsystem bestående av två halvrunda kanaler som ansluter tätt mot ovanliggande bjälklag. Ingjutna kanaler från de halvrunda försörjer fasadapparater på planet över. Det ringmatade kanalsystemet försörjs av två schakt vid respektive kortsida av byggnaden. Fasadzonens frånluft tas som central frånluft i anslutning till de två schakten.

### Konsekvenser vid nya bostäder

- Det ena av två tilluftschakt som betjänar fasadzon kan ej längre vara i drift.
- Det ena av två centrala frånluftschakten som betjänar fasadzon kan ej längre vara i drift.
- De ringmatade tilluftkanalerna blir avskurna på pl P2-P5.





**Bild 2. Schakt och matning av tilluft till ringmatade kanaler på pl P2-P5 samt central frånluft på pl P3-P6 som utgår vid nya bostäder.**

För att kunna ha de befintliga kontorsplanen i drift måste nya schaktlägen för till- och frånluft skapas. Om ringmatningen kan återknytas på respektive plan så bör det räcka med ett nytt schaktläge för till- och frånluft. I annat fall kan det bli aktuellt med två nya schaktlägen för tilluft för anslutning till respektive öppen ända på tidigare ringmatning. Frånluften kan vara central med ett nytt schaktläge.

På pl P2 (Butiksplan) är ringmatning betjänande pl P3 förlagd. Åtgärder kommer krävas för att återknyta ringmatningen om möjligt. Nya schaktlägen lika ovanliggande plan.

I övrigt kommer åtgärder på rumsnivå behöva göras (flytt av kanaler och don etc.) för de ytor som gränsar mot nya bostäderna.

Uppdragsnamn Orgelpipan 7, Konsekvenser på VVS-tekniska system vid nya bostäder inom befintliga kontorsplan	Uppdragsnr 19239	Datum 2019-10-30	Sida (av) 3(4)
--	---------------------	---------------------	-------------------

## Kyl- och Värmesystem

### Befintlig systemuppbyggnad

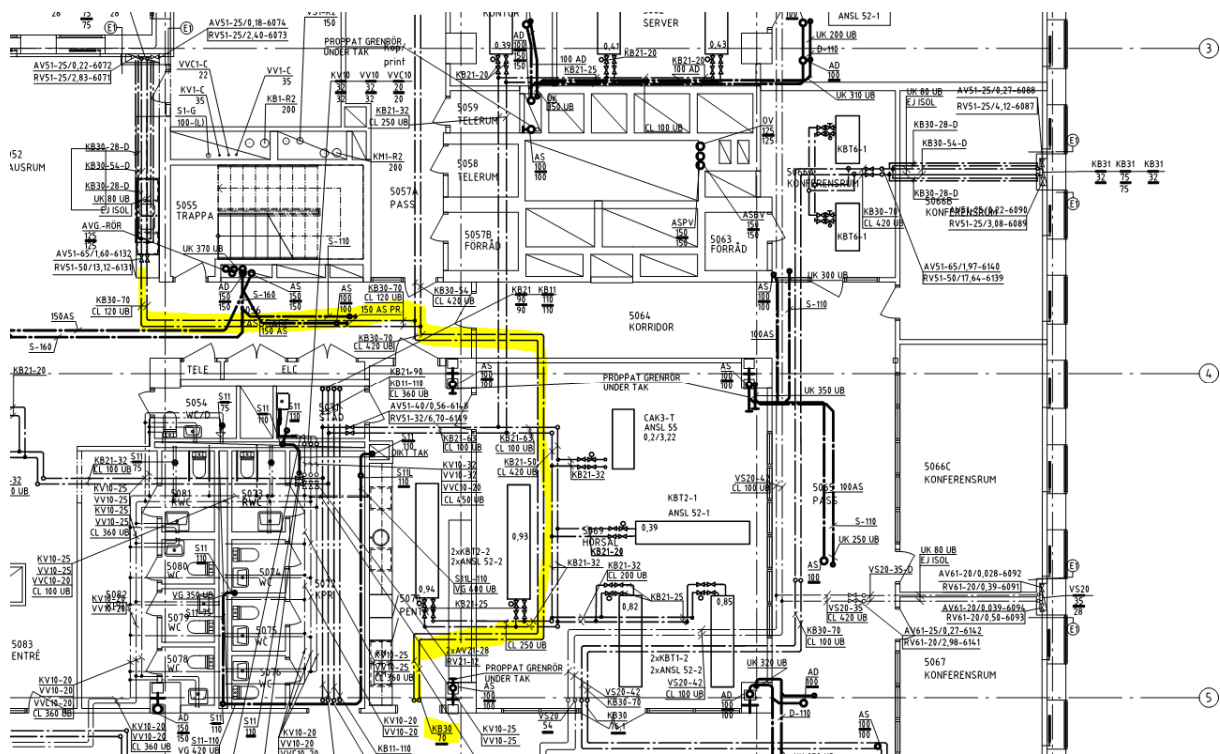
Köldbärarsystemet består av två shuntade system, ett för kylbafflar i innerzon (KB20) och ett för fasadapparater i fasadzon (KB30).

Värmesystemet består av ett shuntat värmesystem som betjänar fasadapparaterna (VS20).

Samtliga ovanstående system matas från pl P7 där respektive shuntgrupp är placerad. KB30 och VS20 har stammar förlagda vid fasad på pl P3-P6 men då pl P7 är ett indraget plan så sker matningen till stammarna delvis horisontellt ovan undertak på pl P6.

### Konsekvenser vid nya bostäder

- Horisontell matning på pl P6 till en av KB30-stammarna måste dras om, se bild 3.



**Bild 3. Matning av KB30 stam som måste dras om på pl P6.**

I övrigt kan åtgärder på rumsnivå behöva göras (omdragning av rör och flytt av kylbafflar etc.) för de ytor som gränsar mot nya bostäder.

Uppdragsnamn	Uppdragsnr	Datum	Sida (av)
Orgelpipan 7, Konsekvenser på VVS-tekniska system vid nya bostäder inom befintliga kontorsplan	19239	2019-10-30	4(4)

## Tapp- och spillvattensystem

### *Befintlig systemuppbyggnad*

Värt att notera för dess system är att flertalet av byggnadens pelare har inbyggda spill- och dagvattenrör.

### *Konsekvenser vid nya bostäder*

- Inga konsekvenser för kontorsplanen vid nya bostäder.

## VVS-tekniska system betjänande nya bostäder

Om bostäder ska inrymmas inom befintliga kontorsplan på pl P3-P6 så måste ett nytt luftbehandlingssystem för dessa skapas. Dessutom måste ett nytt värmesystem och ett nytt tappvattensystem till bostäderna skapas med tillhörande undermätning. Det troliga är att dessa system kommer att kanalisera genom pl P2 (Butiksplan) vilket kommer påverka framförallt de hyresgäster som har lokal rakt under de framtida bostäderna.

Om det kommer krävas akustiska åtgärder (tex komplettering med ljudisolering) på bjälklaget mellan pl P2 och pl P3 så finns det stor risk för att installationerna i taket på pl P2 påverkas och måste dras om.

Thomas Adermark  
Exengo

# Bilaga 6

## LCA-RAPPORT

# Livscykelanalys (LCA), avseende stomåtgärder för bostäder i befintlig kontorsbyggnad

## Orgelpipan 7, Stockholm



Uppdragsnamn  
**Livscykelanalys (LCA) Orgelpipan 7  
kommun, Stockholm Stad**

Uppdragsgivare  
**Hufvudstaden**

Uppdragsansvarig  
**Robert af Wetterstedt**

Datum                      Rev.  
**2019-10-28      2019-11-04**

## Innehåll

Sammanfattning .....	2
<b>Livscykelanalysens omfattning</b> .....	3
<b>Livscykelanalysens resultat</b> .....	3
1    Inledning .....	4
1.1    Syftet med livscykelanalysen .....	4
1.2    Avgränsningar .....	4
2    Beskrivning av Orgelpipan 7 och analyserade stomåtgärder .....	5
3    Livscykelanalys metodik .....	6
3.1    Standarder för Livscykelanalys .....	6
3.2    Systemgränser .....	7
3.3    Funktionell enhet .....	7
4    Indata .....	8
5    Resultat .....	8
5.1    Klimatpåverkan, tabell, Kontorsalternativ samt Bostadsalternativ, A1-A5 .....	8
5.2    Klimatpåverkan fördelat på livscykelskeden, Bostadsalternativet, A1-A5 .....	9
5.3    Klimatpåverkan fördelat i kategorier, Bostadsalternativet, A1-A5 .....	9
5.4    Klimatpåverkan fördelat på olika resurser, Bostadsalternativet, A1-A5 .....	10
6    Jämförelser .....	10
6.1    Klimatpåverkan jämfört med Carbon Heroes Benchmark, Bostadsalternativet, A1-A4 samt C1-C4 .....	10
6.2    Jämförande livscykelanalyser .....	11
7    Diskussion .....	11
8    Referenser .....	11
9    Bilaga .....	11



## Sammanfattning

### Bakgrund och syfte

Hufvudstaden planerar att bygga på och utveckla fastigheten Orgelpipan 7 (i nuläget kontorsbyggnad med lokaler) i Stockholm. Stockholms stad har en önskan om att tillföra bostäder i innerstaden varför man i arbetet med att ta fram en ny detaljplan utreder möjligheten att införa bostäder i byggnaden. Stadens önskemål är att bostäder placeras så långt ner i byggnaden som möjligt för att skapa liv och rörelse i gatumiljön.

Stockholm Stad har tillsammans med Hufvudstaden utvärderat de förslag som inkommit avseende den arkitektoniska utformningen. Förslaget från Tham & Videgård arkitekter utsågs som vinnare, se illustration 1 nedan.

I förslaget placeras bostäderna i den befintliga byggnaden, både angränsande till och under kontorsytor. Kontorshyresgäster i innerstaden har höga krav på hyresgästanpassningar, de har olika verksamheter och därmed olika behov. Hyresgästanpassningar görs i princip för varje ny kontorshyresgäst och det händer även att befintliga kontorshyresgäster av olika skäl vill göra anpassningar. Anpassningar kommer att krävas under byggnadens hela livslängd. Kontorshyresgästanpassningarna är oftast av genomgripande karaktär vilket innebär att ytan i princip görs "stomren", dvs samtliga innerväggar rivs, toaletter, kök, pentryn med mera anpassas. I många stycken är det arbeten som skapar både vibrationer (t ex borrningsarbeten) i stommen och höga ljudnivåer.

Störande ljud från entreprenadarbeten under pågående kontorsuthyrning utgår från Hufvudstadens regler för entreprenörers arbete vilket innebär att kontorshyresgäster inte får störas. Sett ur kontorshyresgästernas perspektiv innebär det att störande arbete inte får förekomma mellan kl 8.00 och kl 18.00, dvs att störande arbeten ska ske kvälls- respektive nattetid. Sett ur bostadshyresgästernas perspektiv innebär det att hyresgäster inte får störas kvälls- morgon- och nattetid. För att det ska vara möjligt att uppfylla kraven måste ljud och vibrationer hindras från att fortplanta sig från stomme i kontor till stomme i bostäder.

Hufvudstaden har tagit hjälp av Tyréns för att utreda möjligheterna att införa bostäder i byggnaden, se bilaga PM Tyréns AB, 2019-10-11. Lösningen, enligt Tyréns utredning, är att avskilja bostädernas stomme från stommen för kontorsdelarna.

För att lyckas med lösningen krävs mycket omfattande stomåtgärder. Hufvudstaden har därav gett Bjerking i uppdrag att utföra en livscykelanalys (LCA) för att beräkna klimatpåverkan för de omfattande åtgärderna enligt Tyréns förslag Alternativ 2 på stomåtgärder för att skapa möjligheter för bostäder (PM Tyréns AB, 2019-10-11) och jämföra detta med ett alternativ där fastigheten fortsatt fungerar som kontorsbyggnad.

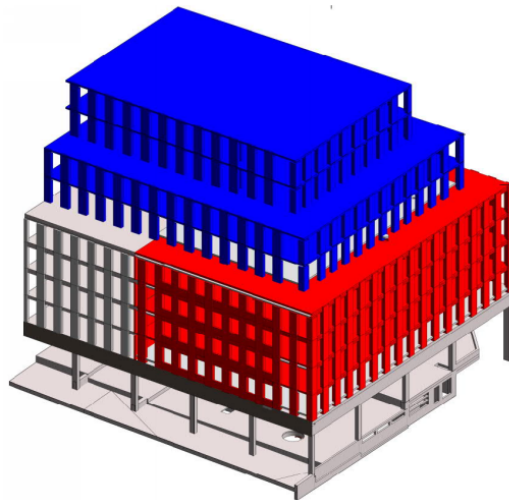
Följande alternativ analyseras i livscykelanalysen:

#### Kontorsalternativet:

Inga förändringar jämfört med dagsläget, dvs befintlig stomme står kvar intakt och ytorna används fortsatt som kontor.

#### Bostadsalternativet, enligt Tyréns Alternativ 2:

Befintlig stomme rivs för att göra plats för en ny stomme som är avskild och upplagd på vibrationsdämpare (enligt beskrivning i PM Tyréns AB, 2019-10-11), baserat på den arkitektskiss som Stockholm Stad tillsammans med Hufvudstaden utsåg som vinnare av det parallella uppdraget (Tham & Videgård arkitekter).



**Illustration 1.** Fasad mot Klara Norra kyrkogata. Röd markering illustrerar bostäder. Blå markering illustrerar påbyggnad.

### Livscykelanalysens omfattning

Livscykelanalys är en metodik som används för att bedöma en varas eller en tjänsts miljöpåverkan under hela eller delar av dess livscykel.

I livscykelanalysen ingår endast beräkningar för material som ingår i stommen:

- Betong
- Armering
- Stål
- Vibrationsdämpare

Övriga material i ytterväggarna som stomkomplettering, exempelvis isolering och fönster samt installationer, ingår *inte* i analysen varken avseende rivning av den befintliga stommen eller byggnation av den nya stommen.

I livscykelanalysen ingår klimatpåverkan (CO<sub>2</sub>-ekv) från produktion av byggmaterial (modul A1-A3), transport av byggmaterial till bygget (modul A4) och rivning samt avfallshantering av befintlig stomme (delar av modul A5, dock ingår inte energi för byggnation av ny stomme).

### Livscykelanalysens resultat

De två analyserade alternativen skiljer sig väsentligt åt. Kontorsalternativet ger ingen klimatpåverkan utifrån de systemgränser (A1-A3, A4 samt delar av A5) som har valts i denna studie då den befintliga stommen inte förändras och fastigheten fortsatt fungerar som kontorsbyggnad.

Bostadsalternativet däremot, omfattar rivning, transporter och avfallshantering av den befintliga stommen samt byggnation av den nya stommen.

*Bostadsalternativet ger upphov till en klimatpåverkan om:*

- Totalt 1 253 ton CO<sub>2</sub>-ekv respektive
- 451 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> A-temp.

Den huvudsakliga anledningen till klimatpåverkan för Bostadsalternativet kan kopplas till produktion och transport av nya material som behövs för att möjliggöra den nya stommen. Viss klimatpåverkan kommer även från rivning av den befintliga stommen samt transporter och avfallshantering.

## 1 Inledning

För beräkningarna har livscykelanalysverktyget One Click LCA använts. Verktöget är tredjepartscertifierat för överensstämmelse med standarderna SS-EN 15978, ISO 21931-1/29, ISO 14040 och SS-EN 15804.

Information om material och mängder har hämtats från Tyréns konstruktörer i det aktuella projektet.

Jämförelsen mellan Kontorsalternativet och Bostadsalternativet för A1-A5 görs för den funktionella enheten  $kg\ CO_2\text{-ekv./m}^2\ A\text{-temp}$  som stommen möjliggör samt för hela projektet totalt i  $ton\ CO_2\text{-ekv.}$

### 1.1 Syftet med livscykelanalysen

Syftet med denna livscykelanalys är att beräkna klimatpåverkan för det förslag på stomåtgärder för att möjliggöra bostäder i befintlig kontorsbyggnad som bedömts vara mest genomförbart (*benämnt Alternativ 2 i PM Konstruktiva åtgärder m.h.t. bostäder i befintlig byggnad Orgelpipan Tyréns AB, 2019-10-11*), alternativet benämns Bostadsalternativet i denna rapport. Detta alternativ jämförs med Kontorsalternativet där ombyggnad inte omfattar bostäder, utan fastigheten fortsatt fungerar som kontorsbyggnad. Livscykelanalysen omfattar klimatpåverkan från utvinning av råmaterial till dess att stommen är monterad på plats (modul A1-A5). För Bostadsalternativet ingår även rivning av den befintliga stommen i modul A5.

### 1.2 Avgränsningar

Livscykelanalysen resulterar i en bedömning av klimatpåverkan för de två alternativen. Klimatpåverkan anges med indikatorn Global Warming Potential (GWP 100) och uttrycks i  $kg\ CO_2\text{-ekvivalenter}$ . GWP 100 beskriver det potentiella bidraget av en gas till växthuseffekten integrerat över en 100-årsperiod, beräknat enligt IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Ett standardiserat sätt att uttrycka GWP för att bedöma olika klimatpåverkande gasers bidrag till växthuseffekten är att räkna om dem till  $kg\ fossila\ CO_2\text{-ekvivalenter}$ .

Livscykelanalysen för Bostadsalternativet, omfattar klimatpåverkan från utvinning av råmaterial, produktion och transport av de material som ingår i den bärande stommen för den aktuella delen av byggnaden (dvs där bostäderna föreslås). Observera att klimatpåverkan från nya material som exempelvis lättväggar, installationer och inredning inte ingår i analysen. Energi kopplat till byggnationen av den nya stommen ingår inte.

I livscykelanalysen ingår energi för rivning, transport och avfallshantering av befintlig stomme för Bostadsalternativet (modul A5). Klimatpåverkan för avfallshantering av övriga material, exempelvis lättväggar, installationer och inredning ingår inte i denna analys.

## 2 Beskrivning av Orgelpipan 7 och analyserade stomåtgärder

Orgelpipan 7 är belägen centralt i Stockholm. Hufvudstaden planerar att bygga på och utveckla fastigheten. I arbetet med att ta fram en ny detaljplan utreds möjligheten att införa bostäder i byggnaden, helst i den nedre delen av byggnaden, dvs i befintlig byggnad.

Arkitekterna Tham & Videgård har tagit fram ett förslag på hur bostäder skulle kunna inrymmas i den befintliga fastigheten. Tyréns har sedan tagit fram ett PM som beskriver förslag på konstruktiva åtgärder utifrån premissen att Hufvudstadens regler för entreprenörers arbete i fastigheten kan kvarstå då kontorshyresgäst Anpassningar görs, se Sammanfattning, sid 2.

Hufvudstadens regler för entreprenörers arbete innebär att hyresgäster inte får störas. Sett ur kontorshyresgästernas perspektiv innebär det att störande arbete inte får förekomma mellan kl 8.00 och kl 18.00, dvs att störande arbeten ska ske kvälls- respektive nattetid. Sett ur bostadshyresgästernas perspektiv innebär det att hyresgäster inte får störas kvälls- morgon- och nattetid. För att det ska vara möjligt att uppfylla kraven måste ljud och vibrationer hindras från att fortplanta sig från stomme i kontor till stomme i bostäder.

Livscykelanalysen avseende Bostadsalternativet som presenteras i denna rapport bygger helt på det underlag som beskrivs i Tyréns *PM Konstruktiva åtgärder m.h.t. bostäder i befintlig byggnad Orgelpipan 7, 2019-10-11*. Denna rapport ska därför läsas tillsammans med det PM som Tyréns har tagit fram i projektet.

I den livscykelanalys som gjorts i detta projekt ingår beräkningar för det material som ingår i stommen:

- Betong
- Armering
- Stål
- Vibrationsdämpare

De ytor som förslås byggas om till bostäder i Orgelpipan 7 omfattar 2 775 m<sup>2</sup> A-temp enligt uppgifter från Tyréns.

### 3 Livscykelanalys metodik

#### 3.1 Standarder för Livscykelanalys

Livscykelanalys är en metodik som används för att bedöma en varas eller en tjänsts miljöpåverkan under hela eller delar av dess livscykel. En fullständig livscykelanalys avser hela produktionskedjan från "vagga till grav" det vill säga från utvinning av råmaterial till avfallshantering.

Det finns många användningsområden för livscykelanalyser; beslutsunderlag, produkt- och processutveckling, forskning, märkning och deklARATIONER.

International Organization for Standardization, ISO, har publicerat en serie standarder (ISO 14000) som beskriver hur ett företag kan skapa ett miljöledningssystem. Ett antal av standarderna i ISO 14000-serien beskriver hur arbetet med en livscykelanalys ska utföras. Baserat på ISO 14 000-serien har en europeisk standard för byggnader utvecklats; SS-EN 15978 *Hållbarhet hos byggnadsverk - Värdering av byggnaders miljöprestanda*. Livscykelanalysen i detta projekt följer standarden SS-EN 15978.

Den europeiska LCA-standarden beskriver en beräkningsmetod för att utvärdera miljöprestandan för en byggnad och ger riktlinjer för hur resultatet ska presenteras. Standarden är tillämpbar både för nyproduktion, befintliga byggnader och renovering.

Figur 1 visar schematiskt de olika moduler som ingår i standarden SS-EN 15978. De olika modulerna bygger tillsammans upp hela byggnadens livscykel. Klimatpåverkan från respektive modul kan redovisas separat och sedan summeras för att ge resultatet för hela byggnadens livscykel.

Byggnadens livscykelinformation													Information utanför byggnadens livscykel		
A1-A3 Produktskede			A4-A5 Byggprocess		B1-B7 Driftskede					C1-C4 Slutskede				D Fördelar och belastningar utanför systemgränsen	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D	
Råmaterial	Transporter	Tillverkning	Transporter	Bygg- och installationsprocesser	Drift	Underhåll	Reparation	Utbyte	Renovering	Rivning	Transporter	Avfallshantering	Deponi	Återanvändnings- Renoverings- Återvinnings- potential	
					B6 Energianvändning i drift										
					B7 Vattenanvändning i drift										
Uppströmsprocesser			Kärnprocesser		Nedströmsprocesser								Frivilligt		

**Figur 1.** Uppbyggnaden av moduler i den europeiska standarden SS-EN15978 *Hållbarhet hos byggnadsverk - Värdering av byggnaders miljöprestanda*.

### 3.2 Systemgränser

I tabell 1 presenteras modulerna som ingår i SS-EN 15978 samt information om vilka moduler som har inkluderats i livscykelanalysen.

Skede enligt EN 15978	Modul	Benämning	Inkluderat i LCA Bostadsalternativ	Kommentar
Produktskede	A1-A3	Råvaruutvinning, transport, tillverkning	Ja	För antaganden se avsnitt 4
Byggprocesskede	A4	Transport	Ja	För antaganden se avsnitt 4
Byggprocesskede	A5	Konstruktions- och installationsprocess	Ja, delvis, se kommentar.	För antaganden se avsnitt 4 Rivning, transporter och avfallshantering (C1-C4) för den befintliga stommen ingår i denna modul som ett första steg i byggprocessen för den nya stommen Övriga bygg- och installationsprocesser ingår inte
Användningsskede	B1	Användning av produkter (exkl. el och vatten)	Nej	
Användningsskede	B2	Underhåll	Nej	
Användningsskede	B3	Reparation	Nej	
Användningsskede	B4	Utbyte	Nej	
Användningsskede	B5	Renovering	Nej	
Användningsskede	B6	Energianvändning, drift	Nej	
Användningsskede	B7	Vattenanvändning, drift	Nej	
Slutskede	C1	Demontering, rivning	Nej	
Slutskede	C2	Transport	Nej	
Slutskede	C3	Restproduktshantering	Nej	
Slutskede	C4	Avfallshantering	Nej	
Tilläggsinformation	D	Återvinning utanför systemgränsen	Nej	Inkluderar exempelvis exporterad energi och sekundära produkter från återvinning

**Tabell 1.** Sammanfattning av vilka moduler som är inkluderade.

### 3.3 Funktionell enhet

Den funktionella enheten definierar vad som analyseras i en livscykelanalys och beskriver funktionen som det studerade systemet fyller. Den funktionella enheten är en referens till vilket flöden, exempelvis material, transporter och energi, in och ut ur systemet kan relateras. Resultatet från livscykelanalysen, dvs. klimatpåverkan, presenteras i relation till den funktionella enhet som används.

Resultaten i denna livscykelanalys presenteras som *kg CO<sub>2</sub>-ekv. per m<sup>2</sup> A-temp* som stommen möjliggör samt som *ton CO<sub>2</sub>-ekv.* för hela projektet.



## 4 Indata

För att kunna utföra livscykelberäkningarna har informationsinsamling gjorts för de analyserade alternativen.

För livscykelberäkningarna behövs dels byggnadstekniska data som beskriver de olika byggnaderna (exempelvis ytor, mängder och material) samt emissionsdata som beskriver klimatpåverkan för de olika material och energibärare som används. Som underlag har byggnadstekniska data erhållits från konstruktörer hos Tyréns. Emissionsdata som har använts i beräkningarna för material och energibärare är generiska data (genomsnittsdata), representativa för den nordiska bygg- och anläggningssektorn, hämtade från One Click LCA.

För modul A4 har transportsträckor för byggmaterialet antagits till 200 km med lastbil. Emissionsdata för transporterna är hämtade från One Click LCA.

För modul A5 ingår energi för rivning av befintlig stomme samt transport och avfallshantering avseende rivet material. Transportsträckan har antagits till 200 km med lastbil. Diesel- och elanvändning vid rivning antas enligt den metod som beskrivs i IVL-rapport U 5176 (IVL, 2015). Observera att energianvändning för övriga bygg- och installationsprocesser, i modul A5, inte ingår i denna beräkning.

## 5 Resultat

### 5.1 Klimatpåverkan, tabell, Kontorsalternativ samt Bostadsalternativ, A1-A5

I tabell 2 presenteras klimatpåverkan för de analyserade alternativen för livscykelskede A1-A5, dvs, från produktion av byggmaterialet, leverans till byggarbetsplats samt delar av byggprocessen (rivning, transport samt avfallshantering av befintlig stomme).

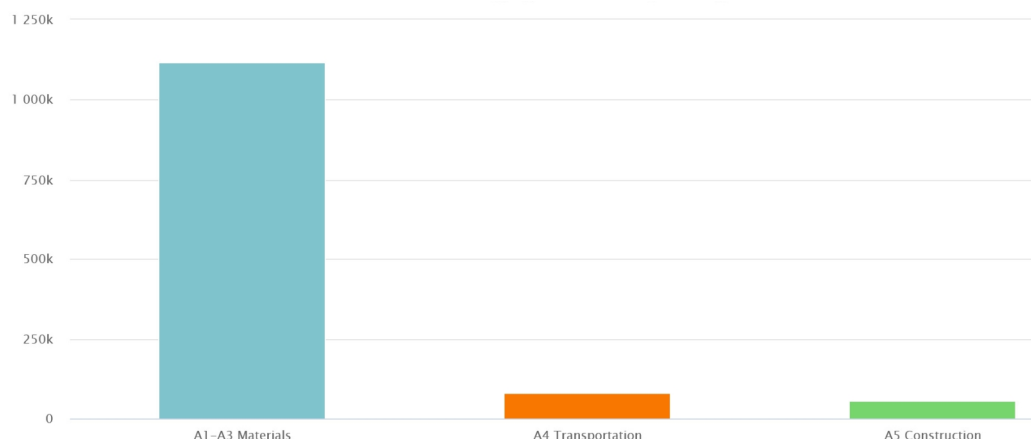
	<b>Kontorsalternativ</b> Ingen förändring av befintlig stomme, kontor kvarstår	<b>Bostadsalternativ</b> Befintlig stomme rivs för att göra plats för en ny stomme som är avskild och upplagd på vibrationsdämpare
	Klimatpåverkan, totalt, kg CO <sub>2</sub> -ekv. (fossilt)	Klimatpåverkan, totalt, kg CO <sub>2</sub> -ekv. (fossilt)
A1-A3 Produktskede	0	1 116 704
A4 Transport till byggarbetsplats	0	79 684
A5 Byggprocessen, rivning och avfallshantering av befintlig stomme	0	56 441
<b>Klimatpåverkan, totalt, A1-A5 (kg CO<sub>2</sub>-ekv)</b>	<b>0</b>	<b>1 252 829</b>
<b>Klimatpåverkan, totalt, A1-A5 (kg CO<sub>2</sub>-ekv/ A-temp)</b>	<b>0</b>	<b>451</b>

**Tabell 2.** Klimatpåverkan för de två alternativen för A1-A5

Klimatpåverkan för modul A1-A5 för de två alternativen skiljer sig väsentligt åt. Klimatpåverkan för Kontorsalternativet är 0 ton CO<sub>2</sub>-ekv. totalt samt 0 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> A-temp utifrån de systemgränser som valts i denna studie. Kontorsalternativet innebär att man inte gör någon förändring i stomme och fortsatt har kontorsytor i den befintliga byggnaden. Motsvarande siffror för Bostadsalternativet är 1 253 ton CO<sub>2</sub>-ekv, respektive 451 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> A-temp.

## 5.2 Klimatpåverkan fördelat på livscykelkedan, Bostadsalternativet, A1-A5

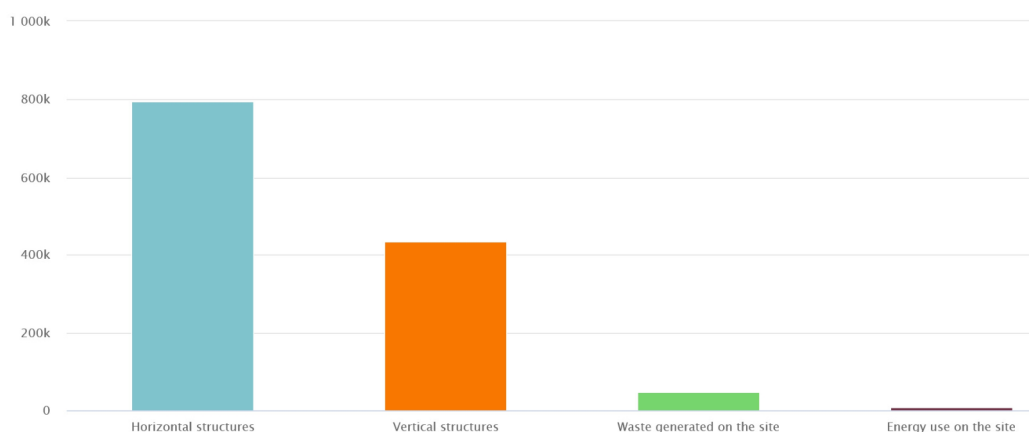
I figur 2 presenteras klimatpåverkan i ton (angivet med k i figur) CO<sub>2</sub>-ekv. totalt för projektet fördelat på livscykelkedan A1-A5 för Bostadsalternativet. Produktion av material till den nya stommen, A1-A3, står för 1 117 ton (angivet med k i figur) CO<sub>2</sub>-ekv. Transport av byggmaterial till byggarbetsplats står för 80 ton (angivet med k i figur) CO<sub>2</sub>-ekv. Rivning, transport och avfallshantering av den befintliga stommen, modellerad i A5, står för 56 ton (angivet med k i figur) CO<sub>2</sub>-ekv.



**Figur 2.** Klimatpåverkan, ton (angivet med k i figur) CO<sub>2</sub>-ekv., totalt för Bostadsalternativet. Befintlig stomme rivs för att göra plats för en ny stomme som är avskild och upplagd på vibrationsdämpare A1-A5

## 5.3 Klimatpåverkan fördelat i kategorier, Bostadsalternativet, A1-A5

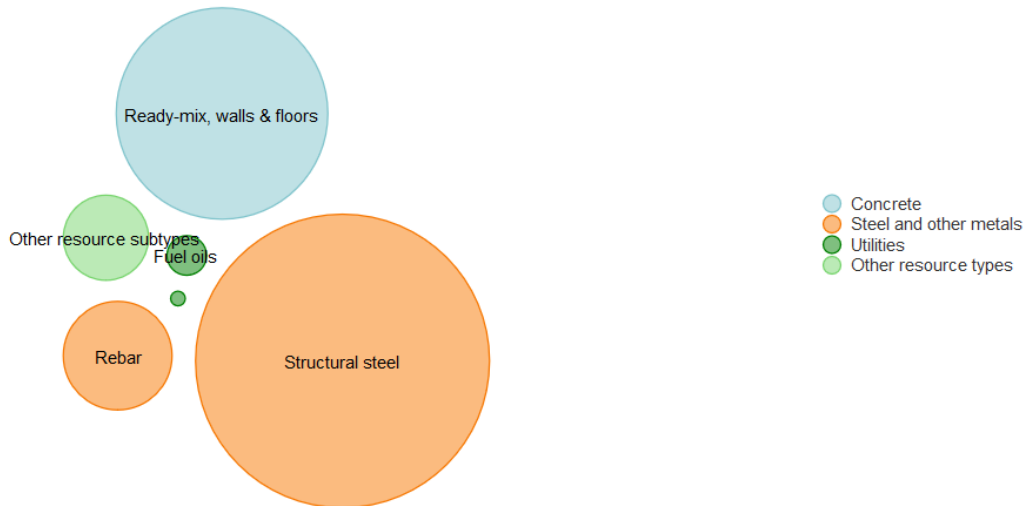
I figur 3 presenteras klimatpåverkan i ton (angivet med k i figur) CO<sub>2</sub>-ekv. totalt för projektet fördelat i kategorier, A1-A5 för Bostadsalternativet.



**Figur 3.** Klimatpåverkan, ton (angivet med k i figur) CO<sub>2</sub>-ekv., totalt, fördelat i kategorier, för Bostadsalternativet. Befintlig stomme rivs för att göra plats för en ny stomme som är avskild och upplagd på vibrations-dämpare A1-A5.

#### 5.4 Klimatpåverkan fördelat på olika resurser, Bostadsalternativet, A1-A5

I figur 4 presenteras klimatpåverkan totalt för projektet fördelat på olika resurser, A1-A5 för Bostadsalternativet.



**Figur 4.** Klimatpåverkan, fördelat på olika resurser, för Bostadsalternativet. Befintlig stomme rivs för att göra plats för en ny stomme som är avskild och upplagd på vibrationsdämpare, A1-A5

## 6 Jämförelser

### 6.1 Klimatpåverkan jämfört med Carbon Heroes Benchmark, Bostadsalternativet, A1-A4 samt C1-C4

I figur 5 presenteras klimatpåverkan i kg CO<sub>2</sub>-ekv./A-temp för Bostadsalternativet, för modul A1-A4 samt C1-C4, jämfört med Carbon Heroes Benchmark som tagits fram som statistik av One Click LCA. Carbon Heroes Benchmark är ett sätt att få något att jämföra med avseende klimatpåverkan när man projekterar nya bostäder.

I siffran som räknats fram för Bostadsalternativet ingår inte alla moduler (B4-B5 ingår inte) och endast ett fåtal bygghandelsdelar av dem som ingår i beräkningarna för Carbon Heroes Benchmark vilket gör att Bostadsalternativet egentligen har en högre klimatpåverkan än vad resultatet i denna beräkning visar.

Cradle to grave (A1-A4, B4-B5, C1-C4)	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
( <b>&lt; 190</b> ) <b>A</b>	
( <b>190-272</b> ) <b>B</b>	
( <b>272-354</b> ) <b>C</b>	
( <b>354-436</b> ) <b>D</b>	
( <b>436-518</b> ) <b>E</b>	<b>440</b>
( <b>518-600</b> ) <b>F</b>	
( <b>&gt; 600</b> ) <b>G</b>	

**Figur 5.** Klimatpåverkan jämfört med Carbon Heroes Benchmark från One Click LCA, för Bostadsalternativet. Befintlig stomme rivs för att göra plats för en ny stomme som är avskild och upplagd på vibrationsdämpare, A1-A4 samt C1-C4.

## 6.2 Jämförande livscykelanalyser

Totalt är klimatpåverkan 1 253 ton CO<sub>2</sub>-ekv. för Bostadsalternativet. Eftersom det kan vara svårt att relatera till denna siffra finns nedan några exempel på vad siffran motsvarar utifrån andra parametrar än byggprojekt:

- 1 253 flygresor för 1 person tur och retur Stockholm - Geneve (en flygresa för en person t o r Stockholm- Geneve motsvarar 1 ton CO<sub>2</sub>-ekv., källa <https://www.tricon.se/2014/10/21/hur-kan-man-visualisera-1-ton-koldioxid/>)
- 125 personers totala konsumtionsbaserade klimatutsläpp under 1 år (en persons totala klimatutsläpp under 1 år är cirka 10 ton CO<sub>2</sub>-ekv. källa <https://naturvardsverket.se/Samar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-konsumtionsbaserade-utslapp-per-person/>)
- Utsläpp från en personbil som kör 125 varv runt jorden (en biltur på 400 mil släpper ut 1 ton CO<sub>2</sub>-ekv., källa <https://zeromission.se/nyheter/vad-ar-ett-ton-koldioxid-egentligen/>).

## 7 Diskussion

Syftet med denna livscykelanalys är att beräkna klimatpåverkan för det förslag på stomåtgärder för att möjliggöra bostäder i Orgelpipan 7 som bedömts vara mest genomförbart (benämnt Alternativ 2 i Tyréns *PM Konstruktiva åtgärder m.h.t. bostäder i befintlig byggnad Orgelpipan 7, 2019-10-11*). Detta alternativ har jämförts med ett Kontorsalternativ där ingen ombyggnation till bostäder genomförs utan fastigheten fortsatt fungerar som kontorsbyggnad. Omfattningen av livscykelanalysen har varit ett begränsat antal byggnadsdelar, de som ingår i den projekterade stommen. Det framräknade resultatet är *inte* ett mått på hela byggnadens klimatpåverkan.

De två analyserade alternativen skiljer sig väsentligt åt. Kontorsalternativet ger ingen klimatpåverkan utifrån de systemgränser som har valts i denna studie då den befintliga stommen inte förändras och fastigheten fortsatt har kontor på samtliga våningsplan.

Det analyserade Bostadsalternativet omfattar rivning, transporter och avfallshantering av den befintliga stommen samt byggnation av ny stomme. Bostadsalternativet ger upphov till en hög klimatpåverkan om totalt 1 253 ton CO<sub>2</sub>-ekv. Den huvudsakliga anledningen är klimatpåverkan kopplad till produktion och transport av de nya material som behövs för att möjliggöra den nya stommen. Viss klimatpåverkan kommer även från rivning av den befintliga stommen samt transport och avfallshantering av denna.

En översiktlig jämförelse har gjorts av resultatet för klimatpåverkan för Bostadsalternativet med statistik för klimatpåverkan för nyproduktion av bostäder som finns i programmet One Click LCA, Carbon Heroes Benchmark. Denna jämförelse indikerar en hög klimatpåverkan för de nybyggda bostäderna eftersom vi i det aktuella resultatet för Bostadsalternativet endast har med ett fåtal byggdelar för modul A1-A4 samt C1-C4 medan statistiken är framtagen för flera byggdelar för modul A1-A4, B4-B5 och C1-C4.

## 8 Referenser

IVL Svenska Miljöinstitutet, 2015, M. Pettersson och D. Pettersson, "U5176 Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda - Underlagsrapport till kontrollstation 2015" IVL.

## 9 Bilaga

Tyréns AB, 2019, *PM Konstruktiva åtgärder m.h.t. bostäder i befintlig byggnad Orgelpipan 7, 2019-10-11*.



## Bjerking AB

Upprättad av:

Teknikansvarig Johanna Fredén  
Handläggare Towe Råström  
Handläggare Veronica Widenmo

Granskad av:

Robert af Wetterstedt  
Pia Andersson

# Bilaga 7

## EKONOMISK HÅLLBARHETSBEDÖMNING

### Ekonomisk hållbarhet

Ekonomi som begrepp kan härledas från grekiskans ”läran om hushållning av knappa resurser”. Ur ett hållbarhetsperspektiv kan definitionen på ekonomi vidgas och ses ur olika perspektiv. En viktig skillnad mellan ekonomisk hållbarhet och ekologisk respektive social hållbarhet är att de ekonomiska strukturerna är skapade av människan. Därmed har vi också möjlighet att se de ur olika perspektiv och också påverka de för att stödja en hållbar utveckling.

För bedömning av ekonomisk hållbarhet menar KTH's avdelning för hållbar utveckling att det finns två fundamentalt olika definitioner av begreppet. I den första avses ekonomisk hållbarhet som en ekonomisk utveckling som inte medför negativa konsekvenser för den ekologiska eller sociala hållbarheten. En ökning av ekonomiskt kapital får alltså inte ske på bekostnad av en minskning i naturkapital eller socialt kapital.

I den andra definitionen likställs ekonomisk hållbarhet med ekonomisk tillväxt, vilken anses vara hållbar så länge den totala mängden kapital ökar. Ett ökat ekonomiskt kapital kan därmed tillåtas att ske på bekostnad av en minskning av andra tillgångar i form av naturresurser, ekosystemtjänster eller välfärd.

I det här projektet bedöms den ekonomiska hållbarheten utifrån möjligheten till en realistiskt budget för ett genomförande, möjligheten till en långsiktigt ekonomiskt hållbar avkastning från hyresintäkter och möjligheten till en ekonomiskt hållbar förvaltning.

Förslag till bostäder på en yta av ca 2.700 kvm inom befintlig byggnad ger två huvudsakliga ekonomiska konsekvenser:

- **Kostnad för avveckling av befintligt**  
I avvecklingen av det befintliga ingår kostnad för uppsägning av befintliga kontorshyresgäster, skadeståndskrav, rivningskostnader, ombyggnadskostnader och nybyggnadskostnader.
- **Minskade hyresintäkter i närtid och på lång sikt**  
Vid förändringen av kontorsytor till bostadsytor minskar hyresintäkten med 60–70% jämfört med dagens hyror. Det beror på att hyresnivåerna för bostäder motsvarar endast ca 30% av hyrorna för kontorsytor i det här läget.

Slutsatsen är att Hufvudstaden utifrån ett ekonomiskt perspektiv inte bedömer det som hållbart att utveckla bostäder inom befintlig byggnad.

Utifrån ett cirkulärt ekonomiskt perspektiv bedöms det som mer ekonomiskt hållbart att använda befintliga ytor för ändamål som är förenliga med byggnadens arkitektur - stommått, installationssystem, vertikala kommunikationer, förutsättningar för buller och möjlighet till friktionsfri samexistens med angränsande användningar.

Rivning av befintliga kontorsplan ger en kostnad för uppsägning av befintliga hyresgäster, en kostnad för skadeståndskrav, en kostnad för rivning, kostnad för ombyggnation, kostnad för nybyggnation av bostäder och en förlust av hyresintäkter på kort och lång sikt med en skillnad mot dagens värde för givna ytor på – 60-70%.