

Göteborgslokaler

**STOMUTREDNING FÖR EVENTUELL  
PÅBYGGNAD**

**HEDEN 24:12 – ENGELBREKTSGATAN 69 - 71**

**RAPPORT**

GÖTEBORG 2013-09-09

VBK



Jan Bergstrand

Beräkningsingenjör: Niklas Marberg

## Innehållsförteckning

1 ALLMÄNT .....	3
1.1 Uppdrag.....	3
1.2 Begränsningar.....	4
1.3 Befintlig konstruktion .....	4
1.4 Antagna förutsättningar .....	4
2 RESULTAT .....	6
2.1 Undersökta punkter .....	6
2.2 Stabilitet .....	6
2.3 Pålar och påplintar .....	7
2.4 Pelare.....	9
2.5 Generell bärförmåga hos väggar .....	10
2.6 Anslutning mellan stabiliserande väggskiva i plan 1 och pelare i entréplan.....	10
2.7 Anslutning av påbyggnad till befintligt hus .....	10
2.8 Påbyggnad av garagedel.....	11
3 FÖRARBETEN .....	12
3.1 Besiktning och inmätning av befintlig stomme .....	12
3.2 Hänsyn till arbete i etapper .....	12
4 SAMMANFATTNING .....	13
4.1 Påbyggnad av kontorshuset .....	13
4.2 Påbyggnad av garagedel.....	13

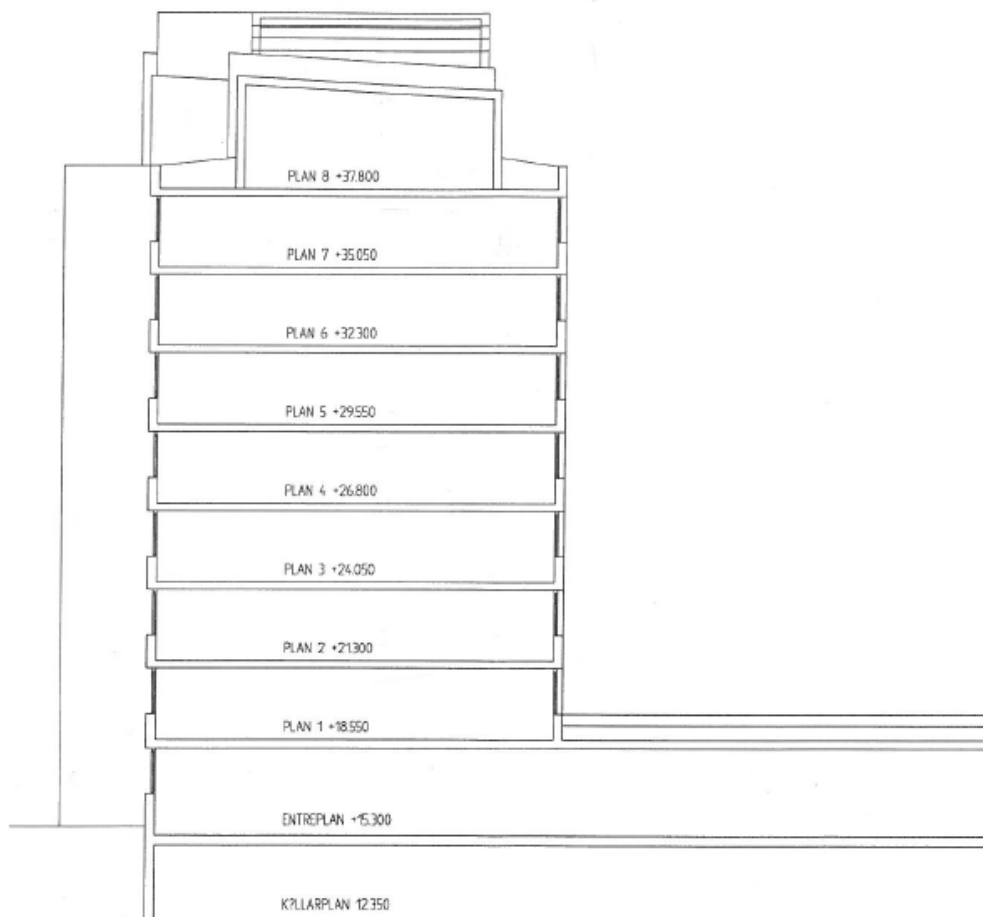
# 1 ALLMÄNT

## 1.1 Uppdrag

VBK har fått i uppdrag av *Göteborgslokaler* att utreda effekter på befintlig stomkonstruktion av en eventuell påbyggnad av aktuell fastighet. Fastigheten består idag av 9 våningsplan inklusive en indragen teknikvåning. Byggnaden uppfördes 1964 och består till största delen av kontor, i källarplanet finns ett garage.

För huvudbyggnaden planeras den befintliga teknikvåningen att rivas, därefter utförs en påbyggnad av 3 nya våningsplan med studentbostäder samt en ny indragen teknikvåning. Ovan garagedelen byggs ett nytt affärshus med 2 våningar samt ett hiss-och trapphus som ansluts till både huvudbyggnaden och affärshuset.

Syftet med utredningen är att ge ett utlåtande angående eventuella förstärkningsbehov, samt hur stommen för de nya våningsplanen bör utformas.



Figur 1.1 – Engelbrektsgatan 69-71, planindelning.

## 1.2 Begränsningar

Beräkningarna som ligger till grund för resultaten i den här rapporten är överslagsmässiga och ej heltäckande. Med erfarenhet som grund har vissa detaljer studerats vilka ansetts kritiska.

Rapporten bör ses som ett beslutsunderlag för fortsatt utredning. Mer detaljerade studier krävs för att definitivt bestämma erforderliga åtgärder och slutlig omfattning på dessa. Detta beror till stor del på att stommen vid en utbyggnad kommer att belastas mycket hårt i flera hänseenden.

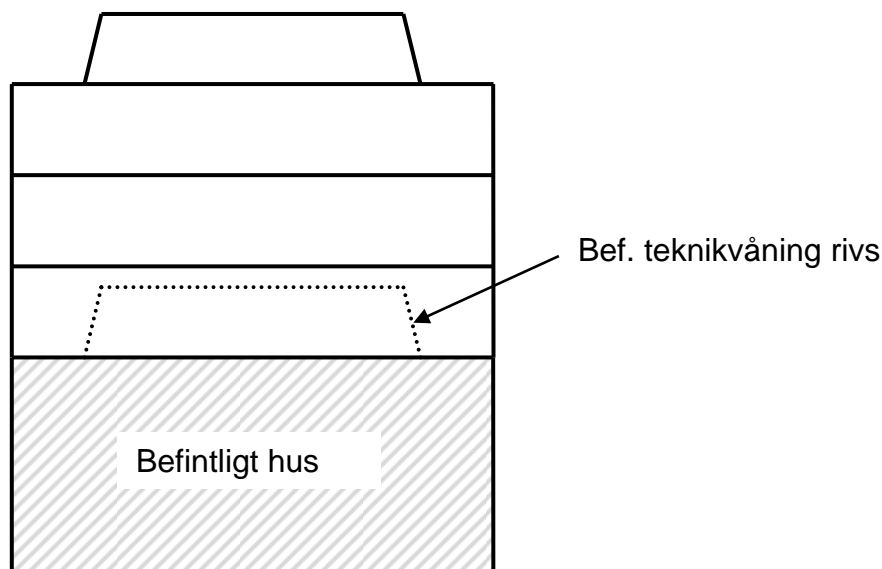
## 1.3 Befintlig konstruktion

Befintligt hus är platsgjutet med betongbjälklag som vilar på pelare och väggar. Stabiliteten tillgodoses genom de platsgjutna väggarna. Byggnaden är grundlagd på stödpålar.

## 1.4 Antagna förutsättningar

Sedan 2 maj 2011 är Eurokod gällande byggnorm i Sverige och gamla normer har upphört att gälla. I den här analysen har Eurokod därför nyttjats och i vissa hänseenden ger den högre laster än gamla normer, vilket slår extra hårt för byggnader med flera våningsplan. Vi kan dock inte hitta stöd för att använda andra regelverk eller göra avkall på grundläggande normkrav utan att bryta mot nu gällande normer.

Det förutsätts att den befintliga indragna teknikvåningen rivs vilket ger en positiv minskning av laster. Analysen har skett för 3 nya våningsplan plus en ny indragen teknikvåning utöver befintligt hus. Detta innebär att det blir 3 nya bjälklag, se figur 1.2 nedan.



Figur 1.2 Illustration av påbyggnad

För att hålla nere påkänningarna på befintlig byggnad har ett lätt stomalternativ enligt nedan utretts för påbyggnaden.

- **HDF-bjälklag med stålstomme**

En 270 mm hög HDF-platta med ökad tyngd av ljudskäl har antagits och ca 30 mm pågjutning för att uppnå plan yta. En lätt fasad har antagits och begränsade installationslaster.

## 2 RESULTAT

### 2.1 Undersökta punkter

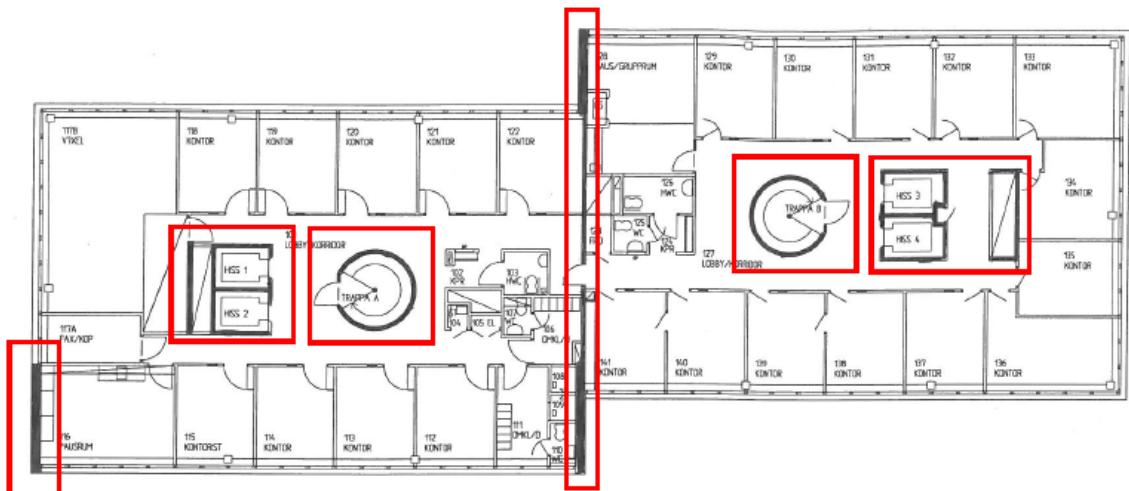
Nedanstående punkter har studerats, vilka bedömts vara särskilt kritiska för en påbyggnad. Påbyggnad av den lägre garagedelen behandlas i ett separat avsnitt.

- Stabilitet
- Pålar och påplintars bärförmåga
- Pelare
- Generell bärförmåga hos väggar
- Anslutning mellan väggskivor i plan 1 och pelare i entréplanet

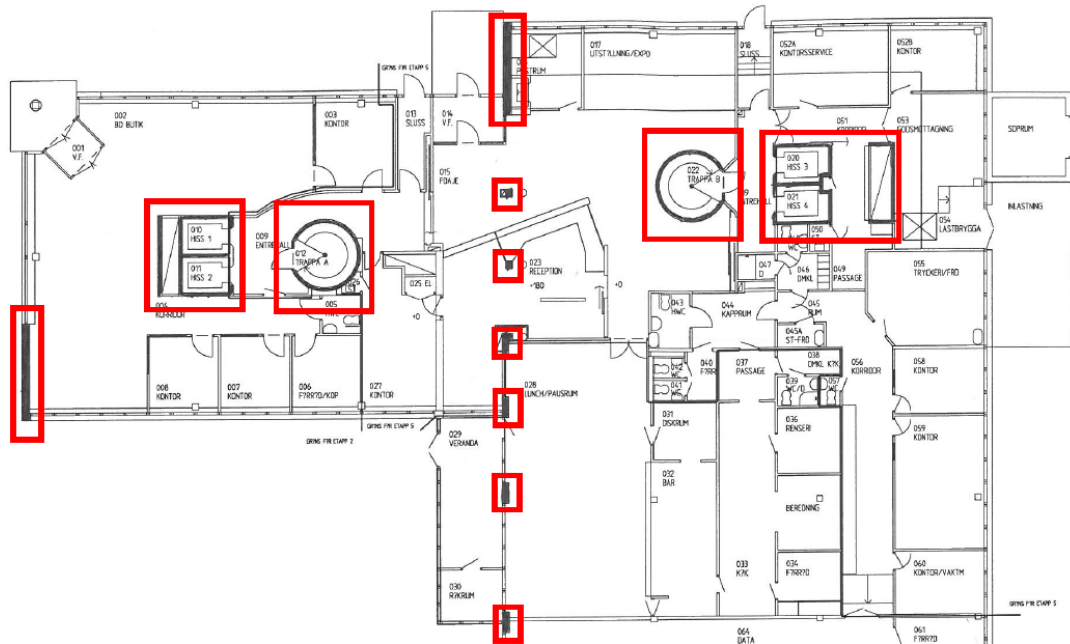
### 2.2 Stabilitet

En byggnads stabilitet är mer beräkningsmässigt komplicerad att utreda och i detta skede har endast erfarenhetsmässiga bedömningar gjorts. Mer nyanserade beräkningar erfordras i senare skeden.

Den aktuella byggnadens stabilitet bedöms i dagsläget att vara god. Horisontella laster verkande mot byggnadens kortsidor hanteras av byggnadens trapp- och hisstommar. Laster verkande mot byggnadens långsida hanteras huvudsakligen av en central betongvägg vilken sträcker sig från fasad till fasad. Denna betongvägg är genomgående upp till översta våningen, med undantag för entréplanet. På entréplanet övergår den centrala väggen till att huvudsakligen bäras upp av pelare. Denna våning anses vara en kritisk punkt där en påbyggnad sannolikt kommer att kräva förstärkningsåtgärder.



Figur 2.1 – Stabiliserande enheter på källarplanet samt källarplan samt plan 1 – 8.



Figur 2.2 - Stabiliserande enheter på entréplanet.

### 2.3 Pålar och påplintar

Pålarna är i det befintliga ritningsunderlaget redovisade med tillåten last och vi har ej funnit något underlag som tillåter en exakt dimensionering. Erfarenhetsmässigt kan ofta pålkapaciteter från den här tiden räknas upp med hänsyn till normutveckling och erfarenhet från andra projekt. Med anledning av detta har en ökning av pålars angivna kapacitet på 20 % tillgodoräknats.

Vid en kontroll av total last relaterat till total pålkapacitet så är de befintliga pålarna i dagsläget utnyttjade till ca 94 %. Med hänsyn till lasternas fördelning är det dock alltid omöjligt att utnyttja pålarna fullt ut och det är därför mer relevant att studera specifika punkter. Punkterna som valts ses nedan i figur 2.3.





## 2.4 Pelare

Kontroll av pelare har gjorts för vertikala laster för pelare i läge A, B och C redovisade i figur 2.3. Resultat från beräkningskontroll av utvalda pelare för ny belastning följer nedan.

### Pelare A

Pelare klarar ej ny belastning. Pelaren är extra utsatt då den är en väsentlig del för att klara byggnadens stabilitet.

### Pelare B

Pelare klarar ej ny belastning. Pelaren behöver förstärkas från plan 1 och nedåt. Det bör poängteras att pelare B belastas mer än övriga fasadpelare p.g.a. det tillkommande trapphuset. För övriga fasadpelare bedöms det att förstärkningsåtgärder sannolikt inte behövs.

### Pelare C

Pelare klarar ny belastning.

Observera att en mer nyanserad stabilitetsanalys dessutom ger tillkottslaster som kan påverka dessa siffror. Det är också viktigt hur påbygganden utformas med hänsyn till stabiliserande väggar/vindbockar i de nya planen. Begränsade placeringar och storlekar på dessa stabiliserande enheter kan ge ökade tillskottslaster på vertikala enheter i befintligt hus och då föranleda ytterligare påfrestningar på redan högt utnyttjande pelare.

Vår bedömning är att det sannolikt kommer att behövas förstärkningsåtgärder för pelarna i läge A och B.

## 2.5 Generell bärförmåga hos väggar

Väggarna är platsgjutna med centrisk armering och relativt slanka med tjocklekar på 150-200 mm. Från källarplan upp till plan 3 är väggarna armerade tillräckligt för att täcka dagens normkrav gällande minimiarmering, ovan plan 3 är väggarna oarmerade.

Vid en eventuell påbyggnad finns risken att knäckning av väggarna kan ske.

Vi har valt att utreda detta genom att lägga fokus på den centrala betongväggen där stora tillskottslaster av stabilisering tillkommer, då denna är den absolut värst belastade väggen i byggnaden. En analys har utförts av den oarmerade väggen på plan 3, samt av väggen på källarvåningen.

Resultatet visar att en viss risk för knäckning förekommer på plan 3, men att förstärkning sannolikt ej skall behövas. På källarvåningen anses väggen ha tillräcklig bärförmåga.

## 2.6 Anslutning mellan stabiliserande väggskiva i plan 1 och pelare i entréplan

Anslutningen mellan pelare i entréplan och den stabiliserande väggskivan i plan 1 är en kritisk detalj för överförandet av laster. Denna utsätts av stora tillskottslaster som resultat av dess stabiliserande funktion. Detta kan innebära problem med kontaktryck eller lokal knäckning av den relativt tunna väggskivan.

En kontrollberäkning där dessa två fenomen beaktats resulterade i ett utnyttjande av väggen på 94 % vid lokal knäckning, samt att kontaktrycket från underliggande pelare med stor marginal överstiger tillåtet värde.

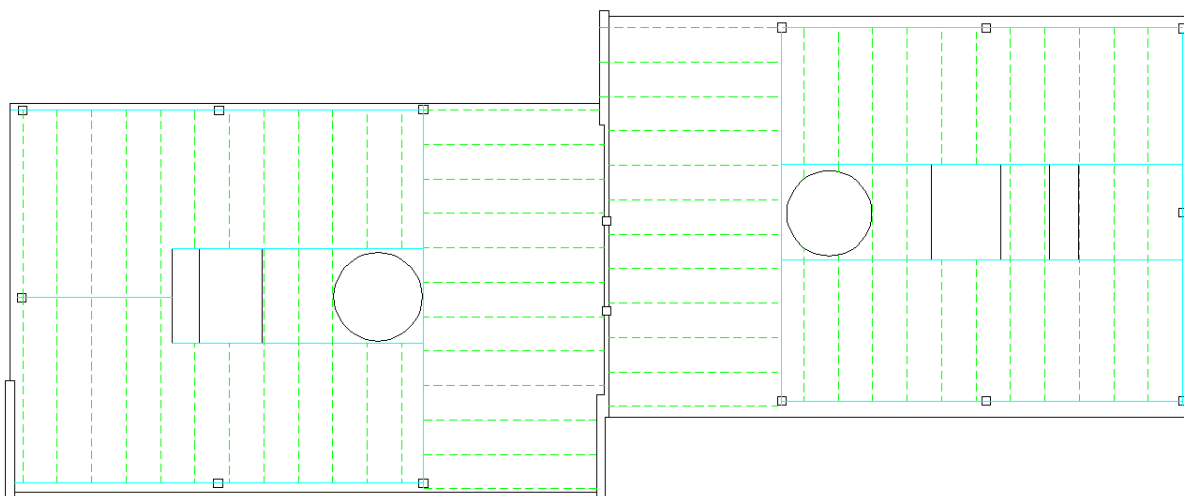
Förstärkning kommer alltså att vara nödvändig. En mer noggrann analys kommer dock att krävas för att fastställa förstärkningsåtgärder.

## 2.7 Anslutning av påbyggnad till befintligt hus

Utformningen av påbyggnaden är helt avgörande för hur kritiskt detta snitt är och det har ej studerats i detalj i detta skede. Det finns goda möjligheter att föra ned vertikala laster till underliggande väggar. Det är viktigt att lasten sprids jämnt över hela ytan så att alla befintliga bärande enheter utnyttjas. Eftersom en del av väggarna är slanka är det viktigt att landa centriskt på väggarna, vilket måste tas hänsyn till i utformningen av påbyggnaden och dess projektering.

I denna rapport föreslås ett påbyggnadsalternativ med HDF-plattor. HDF-plattorna tänks vila på stålbalkar enligt nedan, se figur 2.4. Befintliga trapphus och hisstommar förlängs med stålkonstruktioner. Stabiliteten av de påbyggda våningarna löses med vindkryss/stag i stål. Dessa bör placeras så att tillkommande horisontallaster sprids direkt ned till befintliga stabilitetsenheter.

Vid en lätt påbyggnad kan problem uppstå i form lyftande krafter vid stark vindpåverkan. Dessa lyftkrafter måste förankras nedåt i befintligt hus på ett tillfredställande sätt.



Figur 2.4 - Principskiss av föreslaget stomsystem för påbyggnad.

## 2.8 Påbyggnad av garagedel

På garagedelen byggs ett nytt affärshus med två våningar samt en ny anslutande trappa till huvudbyggnaden.

Affärshusets yttre fasadvägg landar utanför befintlig källarvägg, där det således kommer att krävas en ny grundläggning. På den befintliga källarväggen tillkommer last från både den nya trappstommen och affärshuset, sannolikt kommer därför befintlig grundläggning att behöva förstärkas. För den inre fasadväggen, som ställs ovan det befintliga bjälklaget, kommer det troligtvis behövas nya pelare/väggar samt grundläggning i källarplanet för att bära upp den nya byggnaden.

För trapphuset krävs ny grundläggning samt håltagning och avvaxling av befintligt bjälklag. Det kommer även krävas förstärkning av fasadpelaren i huvudbyggnaden där det nya trapphuset ansluts, punkt C i figur 2.3.

## 3 FÖRARBETEN

### 3.1 Besiktning och inmätning av befintlig stomme

Före detaljprojektering anser vi att en stombesiktning bör utföras för att fastställa stommens kondition. Ingrepp som exempelvis håltagningar och eventuella skador bör ligga till grund för vidare utredning så att hänsyn tas till detta i tidigt skede.

En inmätning av det översta våningsplanet för att hitta exakta lägen på bärande enheter bör också utföras före en detaljprojektering. Det är av stor vikt att hänsyn tas till de imperfektioner och sättningar som stommen har. Det innebär av erfarenhet besparingar både i tid och i pengar om det här utförs innan projekteringen är för långt gången.

Inmätningar av schakt kan vara lämpligt för hissprojektering.

### 3.2 Hänsyn till arbete i etapper

I den här rapporten har ingen särskild hänsyn tagits till ett utförande i olika etapper. Skall förstärkningsåtgärder utföras före en påbyggnad så anser vi att projekteringen av påbyggnaden bör vara långt gången så att systemet är helt låst. De förstärkningar som kommer krävas är helt beroende av hur påbyggnaden utformas.

Arbeten som rör anslutningen av påbyggnaden på plan 8 är svåra att göra i förtid då rivning av teknikvåningen är nödvändig. Detta innebär en rad praktiska problem med hänsyn till hissmaskinrum och ventilationsutrymmen och krav på provisorisk inbyggnad. Det är dock inga statiska problem relaterat till detta.

## 4 SAMMANFATTNING

### 4.1 Påbyggnad av kontorshuset

En påbyggnad med tre nya våningsplan plus en indragen teknikvåning enligt figur 1.2 är möjlig med vissa förstärkningsåtgärder. Nedan sammanfattas kort resultatet, se respektive avsnitt i kapitel 2 för vidare information.

- Befintlig teknikvåning behöver rivas och påbyggnad orienteras efter befintligt hus.
- Grundförstärkningar kommer sannolikt att behövas för hisstommen samt pelare under central betongvägg.
- Förstärkningsåtgärder för vissa pelare är nödvändiga.
- Lokala förstärkningar krävs vid övergång från pelare i entréplanet till den centrala väggskivan i plan 1.
- För anslutningen av nytt hus till befintligt är utformningen på påbyggnaden mycket viktig. Om layouten anpassas efter befintlig stomme finns goda förutsättningar till små åtgärder.

### 4.2 Påbyggnad av garagedel

En påbyggnad av garagedelen med affärshus på två våningar är möjlig men kräver vissa åtgärder. Nedan sammanfattas kort resultatet, se respektive avsnitt i kapitel 2 för vidare information.

- Ny grundläggning krävs under affärshusets fasadvägg mot Sten Sturegatan.
- Förstärkning av grundläggning till befintlig källarvägg mot Sten Sturegatan behövs.
- Fasadpelare där trapp- och hisstomme ansluts behöver förstärkas.
- Ny bärning och grundläggning på källarplanet för affärshusets fasad mot innergården kommer att behövas.