

Wallenstam AB

**STOMUTREDNING FÖR EVENTUELL  
PÅBYGGNAD**

**HEDEN 24:13 / 24:14 – STEN STUREGATAN**

**RAPPORT**

GÖTEBORG 2013-05-30

VBK

Jan Bergstrand

Handläggare: Erik Samuelsson

## Innehållsförteckning

1 ALLMÄNT .....	3
1.1 Uppdrag .....	3
1.2 Begränsningar .....	3
1.3 Befintlig konstruktion .....	3
1.4 Antagna förutsättningar .....	4
2 RESULTAT .....	5
2.1 Undersökta punkter .....	5
2.2 Stabilitet .....	5
2.3 Pålar och påplintar .....	5
2.4 Pelare i plan 1-4 .....	6
2.5 Generell bärförmåga hos väggar .....	7
2.6 Anslutning mellan väggskivor i plan 5 och pelare i plan 4 .....	7
2.7 Anslutning av påbyggnad till befintligt hus .....	7
2.8 Påbyggnad av garagedel .....	8
3 FÖRARBETEN .....	9
3.1 Besiktning och inmätning av befintlig stomme .....	9
3.2 Hänsyn till arbete i etapper .....	9
4 SAMMANFATTNING .....	10
4.1 Påbyggnad av tioåningshusen .....	10
4.2 Påbyggnad av garagedel .....	10

## 1 ALLMÄNT

### 1.1 Uppdrag

VBK har fått i uppdrag av Wallenstam AB att utreda effekter på befintlig stomkonstruktion av en eventuell påbyggnad av aktuella fastigheter.

Syftet med utredningen är även att ge ett utlåtande för hur många våningsplan som är lämpligt att bygga på utan orimliga åtgärder på befintligt hus, samt hur stommen för nya våningsplan bör utformas.

Det finns tre huskroppar med tio våningsplan inklusive en indragen vindsvåning. Byggnaderna uppfördes 1963 och består till största delen av bostäder, men med butiks- och kontorsutrymmen i de nedersta våningarna. I källarplanet finns ett gemensamt garage för de tre husen, vilket binder samman konstruktionen under de mellanliggande gårdar som finns mellan de högre husen. Påbyggnaden gäller i huvudsak de tre tio våningshusen, men även en mindre utredning om att bygga på garageplanet mellan de tre högre husen.

### 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.

De tre huskropparna är ur stomsynpunkt snarlika varandra men ej helt identiska. Endast fastigheten mot nordväst på tomt 23:13 har studerats och resultaten förutsätts gälla även de två andra fastigheterna. En samlad bedömning har gjorts utifrån beräkningar i ett mindre antal punkter i detta hus.

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.

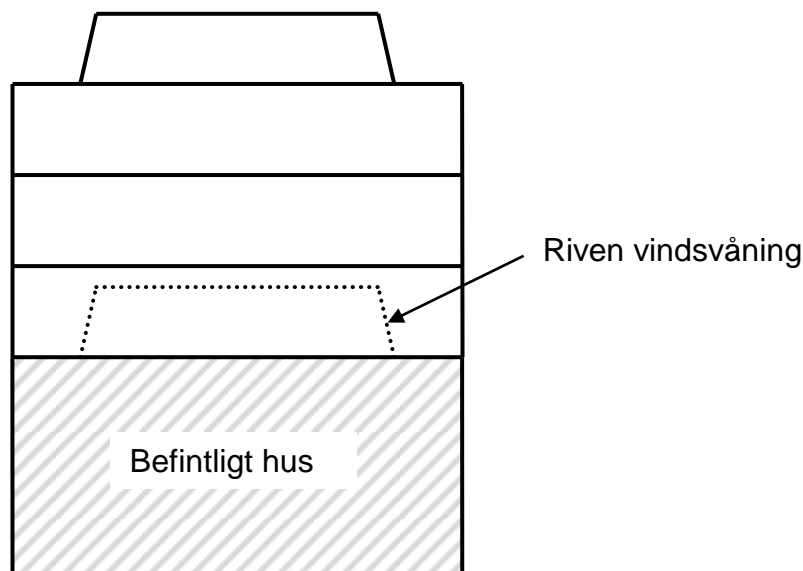
### 1.3 Befintlig konstruktion

Befintliga hus är platsgjutna med betongbjälklag som vilar på pelare och väggar. Stabiliteten tillgodoses genom de platsgjutna väggarna. I de sex översta bostadsplanen är det en stor andel väggar medan i de nedre planen är det endast kärnans väggar runt hiss- och trappschakt som kan nyttjas för stabilitet. I övrigt är det en öppen planlösning med fria pelare i dessa nedre våningsplan. 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 indragna vindsvåningen rivs vilket ger en positiv minskning av laster. Den nya byggnaden måste också utformas så att lasten sprids jämnt över befintliga bärande enheter. Analysen har skett för 2 nya våningsplan plus en indragen lättare vindsvåning utöver befintligt hus. Detta innebär att det blir 3 nya bjälklag, se figur 1.1 nedan. Ytterligare våningsplan har inte bedömts som rimligt ur ett statistiskt perspektiv.



Figur 1.1 Illustration av påbyggnad

För att hålla nere påkänningarna på befintlig byggnad har två lätta stomalternativ 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.
- **Trästomme**  
Bärande bjälklag och väggar av trä med en vikt av ca 300 kg/m<sup>2</sup> och våningsplan, utöver begränsade installationslaster.

## 2 RESULTAT

### 2.1 Undersökta punkter

Nedanstående punkter har studerats, vilka bedömts vara särskilt kritiska för en påbyggnad. Här syftas generellt till påbyggnad av tiovåningshusen. Påbyggnad av den lägre garagedelen behandlas i en separat punkt.

- Stabilitet
- Pålar och påplintars bärförmåga
- Pelare i plan 1-4
- Generell bärförmåga hos väggar
- Anslutning mellan väggskivor i plan 5 och pelare i plan 4
- Anslutning av påbyggnad till befintligt hus
- Påbyggnad av garagedel

### 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.

En tillbyggnad på 2-3 våningsplan ger erfarenhetsmässigt rimliga lastökningar och befintligt hus bedöms ha tillfredställande bärförmåga avseende stabilitet ovan plan 4. Detta tack vare det stora antal bärande betongväggar i dessa plan. I plan 1-4 utnyttjas huvudsakligen byggnadens hiss-och trappschakt för stabilitet och här är det mer kritiskt. Det kommer eventuellt behövas komplettering med nya vindbockar i begränsad omfattning. En noggrannare analys kan eventuellt påvisa kapacitet så att dessa åtgärder undviks.

### 2.3 Pålar och påplintar

Befintliga pålar är redovisade med tillåten last och vi har ej hittat underlag som tillåter en exakt dimensionering. Med hänsyn till detta har lastnedräkning enligt gammal normmodell gjorts för att få en rättvisande jämförelse. 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 utnyttjade till ca 72 %. 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. Vi har här valt fyra punkter, vilka har tyckts utsatta, för att studera dem mer i detalj. Resultatet är sammanfattat i tabell 2.1.

**Tabell 2.1 – Utnyttjandegrader, pålar**

Punkt	A	B	C	D
Befintligt hus med riven vind	120 %	145 %	80 %	100 %
3 plan HDF + lätt indragen	155 %	170 %	100 %	135 %
3 plan trä + lätt indragen	145 %	160 %	95 %	125 %

Resultatet påvisar som synes underkapacitet redan i dagsläget i vissa punkter. Vi har dock medvetet försökt hitta de mest utsatta punkterna och detta är alltså inte ett representativt urval. Det syns markant skillnad i pålkapacitet på befintlig pålplan mellan punkter som lastmässigt inte skiljer sig nämnvärt. Vi har svårt att hitta ett motiv till dessa skillnader.

Pålplintarna är generellt mindre kritiska än pålarna i sig och därför inte avgörande. I de punkter grundförstärkning erfordras i form av pålning krävs även åtgärder med hänsyn till pålplintarna, vilket då kan ses som en gemensam åtgärd. Det innebär dock att en eventuell ytterligare uppräknig av pålkapaciteter fortfarande medför behov av förstärkning av pålplintarna i flera lägen.

Utifrån de kontrollpunkter som analyserats och med hjälp av befintlig pålplan har en grov uppskattning av omfattningen av grundförstärkning gjorts. Vi uppskattar att ca 40 % av grundläggningpunkterna behöver förstärkas, men detta behöver studeras noggrannare för att få en mer pålitlig siffra.

## 2.4 Pelare i plan 1-4

Kontroller av pelare i plan 1-4 har skett för vertikala laster. Se tabell 2.2 för en sammanfattning av resultatet. Det som redovisas är de mest kritiska pelarna som återfinns längst ned i huset. Då pelarnas tvärsnitt ej förändras på högre plan sjunker därmed utnyttjandegraden gradvis upp till plan 4.

**Tabell 2.2 – Utnyttjandegrader, pelare**

Punkt	A	B	C <sup>1)</sup>	D
Befintligt hus med riven vind	75 %	65 %	-	60 %
3 plan HDF + lätt indragen	100 %	90 %	-	85 %
3 plan trä + lätt indragen	90 %	80 %	-	80 %

<sup>1)</sup> Ej pelare i den här beräkningspunkten

Då utnyttjandegraden är hög i vissa påbyggnadsalternativ så finns det risk för att effekter från en mer nyanserad stabilitetsanalys ger tillkottslaster som kan påverka dessa siffror. Vår bedömning är dock att det inte skall behövas några förstärkningar av pelare för redovisade påbyggnadsalternativ. Det är dock 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 förstärkningsbehov.

## 2.5 Generell bärförmåga hos väggar

Väggarna är platsgjutna med centrisk armering och relativt slanka med tjocklekar på 120-150 mm. En analys har utförts för kärnans väggar i plan 1. Detta påvisar en utnyttjandegrad före påbyggnad på ca 60 %. Dessa är alltså inte kritiska med hänsyn till en påbyggnad.

## 2.6 Anslutning mellan väggskivor i plan 5 och pelare i plan 4

Anslutningen mellan pelare i plan 4 och väggskivor i plan 5 är en kritisk detalj för överförandet av laster. Det kan innebära problem i kontaktrycket men också lokal knäckning av den relativt tunna väggskivan.

En kontrollberäkning av en rak 120 mm tjock vägg ger en utnyttjandegrad på ca 150 % med hänsyn till lokal knäckning för påbyggnadsalternativet med HDF och en lätt indragen våning. Det är flera antaganden som krävs i beräkningsmodellen vid en kontroll av det här slaget. Därför har ingen beräkning skett för de olika påbyggnadsalternativen, då skillnaden i last är av underordnad betydelse i förhållande till gjorda antaganden.

Utnyttjandegraden är dock alltför stor för att förstärkning skall undvikas. Vi anser alltså att det krävs åtgärder i form av en lokal förstärkning av väggen i plan 5. Det är dock endast i plan 5 som åtgärderna krävs. Det finns också flera lägen där vi har vägghörn ovan underliggande pelare där knäckning av väggen ej är kritisk. Förstärkningar på plan 4 krävs därför uppskattningsvis i ca 30 % av dessa anslutningspunkter.

## 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 väggarna är mycket slanka är det helt avgörande att landa centriskt på väggarna, vilket hänsyn måste tas till i utformningen av påbyggnaden och dess projektering.

Vid en lätt påbyggnad kan problem uppstå i form lyftande krafter vid stark vindpåverkan. Dessa lyftkrafter måste förankras nedåt i befintligt hus. Om utbredda stabiliserande enheter

i form av väggar eller vindstag placeras på korrekt sätt i påbyggnaden så kan detta problem minimeras. Här bör layouten från de befintliga våningsplanen följas i så stor utsträckning som möjligt för att undvika åtgärder.

## 2.8 Påbyggnad av garagedel

En enkel lastnedräkning har gjorts för påbyggnaden av garagedelen mellan de högre byggnaderna. Om det bärande systemet för källaren efterföljs finns det tre beräkningspunkter som bör kontrolleras.

- Påbyggnadens yttre fasadliv mot gatan, vilket ligger utanför befintlig källare
- Befintlig källarvägg
- Befintlig pelare i källare

I den första beräkningspunkten ligger vi utanför befintligt hus och en ny grundläggningpunkt krävs.

I läget för den befintliga källarväggen är pålarna överutnyttjade vid påbyggnad och förstärkningsåtgärder krävs. Antingen så förstärks befintlig grundläggning eller så skapas nya grundläggningpunkter längs med källarväggen för att minska lasten på befintliga pålar.

I den tredje punkten med en pelare i garaget så är pelarens bärförmåga acceptabel men pålningen är överutnyttjad vid påbyggnad. Här krävs kompletterande grundläggning och troligtvis en förstärkning av befintlig pelare för att kunna utnyttja den nya grundläggningen.



## 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 10 är svåra att göra i förtid då rivning av vindsvåningen 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 tiovåningshusen

En påbyggnad med två nya våningsplan plus en indragen våning enligt figur 1.1 är möjlig med vissa förstärkningsåtgärder. Nedan sammanfattas kort resultatet, se respektive avsnitt i kapitel 2 för vidare information.

- Befintlig vindsvåning behöver rivas och påbyggnad orienteras efter befintligt hus
- Grundförstärkningar krävs då befintliga pålar och pålplintar kommer överutnyttjas
- Pelare och väggar har generellt tillräckligt god bärförmåga för en påbyggnad
- Lokala förstärkningar krävs vid övergång från pelare till väggskivor i plan 5
- För anslutningen av nytt hus till befintligt hus 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 mellan de högre husen är möjlig. Det krävs nya grundläggningpunkter utanför befintligt hus. Befintlig grundläggning behöver förstärkas och troligtvis krävs förstärkning av befintlig pelare för att kunna nyttja ny grundläggning.