

*I kvarteret Kronoberg i Stockholm uppför Polisfastigheter Sverige AB ett kontorshus med en ny typ av dubbelskalsfasad i glas. Förebilden är hämtad från byggnader i Österrike. Genom att spalten endast är 180 mm vinnns uthyrbar lokalyta, förenklas konstruktionen och kostnaderna blir väsentligt lägre än för en traditionell dubbelskalsfasad med gångbryggor.*

# Ny dubbelskalsfasad

Polisens nya kontorshus i kvarteret Kronoberg på Kungsholmen i Stockholm är en u-formad byggnad som skall fungera som ett kommunikativt nav i kvarterets mitt. Ledord vid planeringen har varit flexibilitet och generalitet.

TEXT OCH FOTO MIKAEL ÖDESJÖ

►► Byggnaden är utformad med ett pelar-däcksystem och är modulanpassad i plan med 12M som basmodul för kontorssrummen. Fasadernas ytskikt är av puts och glas.

– Vi har valt att bryta upp de stora byggnadskropparna i mindre volymer, detta med hjälp av tydliga kontraster i glansvärde och kulör. Den matta slättrivna putsen är ljus varmvit och glas-konstruktionernas tunna profiler har getts en grafisk skärpa med mattsvart kulör, upplyser Jerker Larsson, BLP-Arkitekter och beskriver hur fönsterbröstningarnas och andra täta partiets fasadglas är svarta. Byggnadens sockel är av ljus granit och taket av rostfri plåt.

Man har arbetat med ett stort urval av olika glaskonstruktioner. Valet av lösning har varit beroende av orientering i väderstreck, planlösningen innanför och önskat arkitektoniskt uttryck i fasad. En viktig utgångspunkt vid utformningen av glaskonstruktionerna har varit att tillvarata dagsljusets goda egenskaper i så hög grad som möjligt.

– Vi ville hitta en lösning, efter samråd med beställaren, som på ett kostnadseffektivt sätt maximerar dagsljusinsläpp, ger god utblick och som minimerar behovet av komfortkyla på grund av sol-

värmeinstrålningen. Att undvika en solvärmeavskärmning som var utsatt för väder och vind var ett starkt krav från vår beställare, berättar Per-Olof Carlson och Lars-Åke Almstedt på acc Glasrådgivare och konstaterar att detta ledde fram till valet av en enklare form av dubbelskalskonstruktion med breda mellanglaspersienner som lösning för kontorsplanen.

## NY TYP AV DUBBELSKALSFASAD

Den elementbyggda dubbelskalsfasaden till kontorshuset är en kombination av en enkelskalsfasad och en dubbelskalsfasad, så tillvida att den är byggd med en enda stomprofil som både tjänar som karm för det invändiga fönstret, utgör karm i luftmellanrummet och är fast karm för det yttre enkelglaset. I luftmellanrummet, som här uppgår till 180 mm, monteras fasadpersiennerna dolda och är dessutom skyddade för väder och vind.

Stomprofilen är hela 300 mm djup och är samtidigt en delningsprofil då hela glasfasaden utgörs av en elementfasad, vilket innebär att fasadelementet byggs fullt färdigt på fabrik och monteras på byggarbetsplatsen utan behov av ställningar.

– Fördelarna med att bygga en elementfasad är att det är ett en-

# ger bättre ekonomi



kelt montage som snabbt ger tätt hus och gör att invändiga arbeten kan påbörjas tidigt. Vidare blir kvaliteten hög på fasadelementen eftersom tillverkningen sker inomhus och under kontrollerade former, säger Magnus Winegård, Schüco, som förklarar att montaget görs våningsvis nerifrån och upp och längs varje våningsplan (elementplan) monteras en långsgående obruten mittätning som utgör täthetsnivå samt möjliggör rörelseupptagningen.

– Konstruktionen för polishuset är speciellt framtagen för byggnaden och baseras på våra erfarenheter från ett flertal liknande projekt, men alla profiler och de flesta gummitätningarna är nyutvecklade speciellt för det här projektet. Konstruktionen har tre tätningsnivåer och uppfyller de allra högsta luft- och regntätetskraven, berättar han.

Polishuset på Kungsholmen är det första objektet i Sverige med denna elementbyggda dubbelskalfasadlösning, men i Europa har det använts till ett flertal projekt och är känt för sin lyckade kombination av tätfasad med skyddat montage av solskydd, enkel tillverkning och rationell montering.

– Kort sagt en totalekonomiskt mycket bra fasadlösning, tycker både arkitekten och glastrådgivarna.

#### **EFFEKTIVT SOLSKYDD MED GODA DAGSLJUSEGENSKAPER**

Fasadelementen är till övervägande delen 3,5 meter höga och 2,4 meter breda och består av en nedre 2 meter hög del med genomsliktiga klara glas. Det yttre skalet har ett härdat klart enkelglas. Det inre skalet består av två 1,2 meter breda fönster, breddmodul 1200 mm, med tvåglas isolerrutor med ett yttre klart härdat glas, 15 mm argongasfylld luftspalt och ett inre klart lågemissivt glas.

I luftspalten sitter automatiskt styrda persienner med 80 mm tvåfärgade perforerade lameller. Den ljusa sidan utåt för stor energireflekter och den mörkare mot rum för bättre utblick.

Fasadelementens övre 1,5 meter höga del består av ett svart fasadglas i det yttre skalet och den isolerade delen i det inre skalet. Glasskivorna närmast den ventilerade luftspalten är härdade för att undvika termiskt bräckage. Luftspalten i varje element diagonalventileras via en 1200 mm bred och 20 mm hög ventilationsöppning nedtill och upp till.

Per-Olof Carlson och Lars-Åke Almstedt framhåller flera fördelar med att använda en dubbelskalfasad med ventilerad luftspalt:

- ▶ Klara glas kan användas.
- ▶ Rörligt solskydd sitter skyddat mot väder och vind.
- ▶ Mycket effektiv solavskärmning då persiennen fälls ner, endast 14 procent av den solenergi som strålar mot yttre glas tillförs rum *ger* litet kyleffektbehov.



- ▶ Inre glasytan klara dagar sommartid får en temperatur lägre än kroppstemperaturen  $< +30^{\circ}\text{C}$  *ger* god termisk komfort.
- ▶ Den glasade konstruktionen med tre glasskikt har ett bra u-värde vilket innebär god termisk komfort även vintertid.
- ▶ Det dubbla skalet med ventilerade luftspalt förbättrar fönsters ljudisolering med ca 5 dB vilket innebär att dyra laminerade ljudglas inte behövs.

De påpekar dock samtidigt att för att dubbelskalfasaden skall fungera väl måste den utföras rätt. Det är speciellt tre risker:

*Temperatur:* Material och konstruktion i luftspalt med små ventilationsöppningar och energieffektiv glasning skall tåla både höga och låga temperaturer och snabba temperatursvängningar. Detta innebär till exempel att glasskivorna närmast luftspalt skall vara härdade eller värmeförstärkta och att gipsskivor ej kan användas.

*Lufttäthet:* Det inre skalet måste ha en god lufttäthet för att inte få kondensproblem i luftspalten vintertid och ökat kylbehov sommartid. Lufttäthetskrav är därför ställda som tillåter ett luftläckage motsvarande endast en femtedel jämfört med kravnivån i BBR. Varm fuktig rumsluft skall inte läcka ut till luftspalten och riskera kondens/is på insidan av yttre glaset vintertid. Varm luft i luftspalten skall inte läcka in till rummen soliga och varma dagar och skapa olägenheter.

*Ventilation:* Luftspaltens ventilationsfunktion måste säkerställas genom rätt dimensionering och utförande av ventilationsöpp-

ningar. Annars finns det risk för fuktpenetrering av luftspalten vid nederbörd och för varmt i luftspalten och därmed ökad solenergitransmission till rummet.

Hur varmt det blir i luftspalten beror på hur mycket solenergi som strålar mot glaset och utomhusklimat samt energidata för persienn och glas. I nedre del av element blir temperatur nära uteluften och i övre del varmast.

De högsta temperaturerna fås för västerfasad som har kombinationen stor solenergistralning mot fasad sommardag, vindstilla och samtidigt högst utetemperatur. Söderfasaden får inte lika kraftig solstrålning sommardag och utetemperatur då något lägre. Östfasaden utsätts för lika kraftig solenergistralning som västerfasaden sommardag men utetemperatur är lägre på förmiddagar än eftermiddagar så luftspalten blir inte lika varm.

Vid dimensionerande fall sommardag en klar dag med full sol, max +27°C på eftermiddagen och vindstilla blir beräknade lufttemperaturer i spalten för ett 3,5 meter högt element på västerfasaden:

*Glasad nedre 2 meter hög del av element:*

Medeltemperatur +41°C

Övre del +52°C

*Isolerad övre del med fasadglas:*

Temperatur avluft +77°C

Högsta temperatur +80°C

Temperaturer har beräknats med en speciellt för dubbelskalfasader framtagen beräkningsmodell. Det finns ett antal genomförda projekt med dubbelskalfasader i Sverige där beräkningsmodellens riktighet och verklighetsanknytning har verifierats genom temperaturmätningar med datalogger under varma och soliga perioder. Förtillverkade element ger snabbt montage och god ekonomi.

Fasaderna tillverkas i Flex Fasaders fabrik i Örebro och elementen transporteras därifrån till byggarbetsplatsen. Med hjälp av en byggkran monteras de våningshöga elementen mycket snabbt till infästningarna i bjälklagskanten. Man får ett mycket rationellt och exakt montage med en jämn kvalitet. Huset blir snabbt tätt och de invändiga arbetena kan påbörjas tidigt.

– Genom att montaget drivs snabbt, konstruktionen är enklare och billigare än en traditionell dubbelskalfasad med gångbrygga blir investeringskostnaden lägre, säger Larsson, Carlson, Almstedt och Winegård och bedömer att kostnaden för dubbelskalfasaden ligger i storleksordningen drygt 2 000 kr/m<sup>2</sup> lägre än i tidigare genomförda projekt.

– Samtidigt innebär elementbygget att kvaliteten blir jämn och att problem på arbetsplatsen med att rätta till brister minimeras. Byggherren och hyresgästen får en bra fasad till en låg kostnad och därmed lägre hyra, tillägger de. ◀◀

