



FABRIKKRAPPORT

FOLDEDØRER I GLASS

CARLSBERGBYEN I KØBENHAVN I DANMARK

I Dahlerups tårn og Carolin Hus ved bunnen av det realiseres en omtrent 40 000 m² stor flate med blandet bruk, hvorav 17 000 m² er boliger. Prosjektet er planlagt å ferdigstilles i 2021. Animasjon: Carlsberg-byen/Cadwalk



FOLDEDØRER AV GLASS: HØYDEPUNKTER SOM TÅLER ALLE TYPER VANN

Den første ideen til foldedører av glass fra Solarlux startet i 1983 på en ølbrikke. Nå integreres foldedører av glass fra Melle i flere boligblokker som bygges på stedet for den tidligere Carlsberg-bryggeriet i hjertet av København. En tilfeldighet? Ikke bare det. For under produktutviklingen for det ambisiøse prosjektet, var det nettopp en slik levende innovasjonskraft som Solarlux har hatt helt fra starten som ble etterspurt.

CARLSBERGBYEN: EN NY BYDEL MED HISTORISKE BYGNINGER

Frem til 2024 bygges det en ny bydel på området til det tidligere Carlsberg-bryggeriet i midten av København: Carlsbergbyen – en livskraftig blanding av boliger, arbeidsplasser, kultur og underholdning. I planleggingsfasen ble det lagt særlig vekt på ivaretagelsen av de eksisterende – severdige – byggematerialene. Målet: Grunnleggerens pionerånd og produktive energi skulle holdes i live, siden de transformerte landskapet og ledet vei inn i fremtiden.

Et symbol på bryggeriområdet har lenge vært fyrtårnet ved en av de tidligere inngangene. Etableringen i 1883 var en sensasjon, ettersom elektrisk lys ikke var alminnelig utbredt i den danske hovedstaden på den tiden.

FYRTÅRNPROSJEKTET: EN NY SKYLINE FOR KØBENHAVN

Like ved Carlsberg fyrtårn bygges det i dag nye blokkprosjekter. De eksisterende bygningene suppleres med flere høye boligblokker som vil endre Københavns skyline på en vesentlig måte. Hertil teller Pasteurs tårn, som med sine 120 meter vil bli Københavns høyeste bygning når det er ferdigbygget.

Hver av høyblokkene besvarer de eksisterende bygningene i arkitekturen sin. Slik unngår de at de ikke passer inn i det voksende nabolaget. Det er også en annen ting som skaper en forbindelse: Fasadene på alle boligblokkene er utstyrt med takhøye vinduer og små uteplasser, som kan åpnes opp, også i de øvre etasjene.

Høyblokkene bygges for øyeblikket stykkevis. Og akkurat som sin innovative forgjenger, det lille fyrtårnet, drar de også fordel av tekniske nyskapninger.

UTFORDRENDE HØYDER: FRANSKE BALKONGER TIL TROSS FOR DET DANSKE VÆRET

GJENNOMSIKTIGHET, FUNKSJON OG SLAGREGNSTETTHET - EN MÅLKONFLIKT?

Et av høydepunktene i disse leilighetene er de franske balkongene og uteplassen. De skaper lyse rom og en naturlig boligfølelse. Det passer perfekt til livsstilen til Københavnbeboere: De nyter lange, lyse dager om sommeren og gjør det koselig i resten av året, når det er snø, vind og regn som hersker.

For gjennomføringen av de store vindusåpningene var det et lite utvalg av produkter fra forskjellige produsenter å velge blant. Foldedører av glass oppfylte de designmessige kravene perfekt: Glassflatene kan åpnes helt, uten at det store glasspanelet rager inn i rommet, siden den åpne panelstabelen til glassfoldedøren «parkeres» kompakt til siden. Overholder de også de ekstremt høye kravene til slagregnstetthet?

I Bohrs tårn (høyde: 100 meter) skaper franske balkonger bredde og en tilknytning til de omliggende bygningene. Bilde: Andreas Raun

KRAVE OM SLAGREGNSTETTHET SOM ER LANGT OVER STANDARDEN

Den ubeskyttede fasaden i opptil 120 meters høyde gjorde at det krevdes en slagregnstetthet på opptil 1200 Pa (Pascal). I Norge reguleres slagregnstetthet i henhold til NS-EN 12208. Den høyeste klasse 9A for ubeskyttede vinduer og dører krever 600 Pa - og dette gjelder allerede for regn som slynges mot bygningen ved vindstyrke 11.





Den danske hovedstaden fra et luftig perspektiv:
Diverse uteplasser i Dahlerup tårn med opptil
80 meter høyde gjør dette mulig. Animasjon:
Carlsbergbyen/Cadwalk

BOHR'S TÅRN 100 M

Kunde

Kai Andersen A/S
fasadebygg, Holte i
Danmark

Krav

1200 Pa
slagregnstetthet

Arkitekt

Vilhelm Lauritzen
Arkitekter A/S /
Wingårdhus

Produkt

Foldedør av glass
Highline

Antall

176 anlegg
528 paneler

VOGELIUS TÅRN 80 M

Kunde

KG Constructions
Group UAB fasadebygg,
Vilnius i Litauen

Krav

900 Pa
slagregnstetthet

Arkitekt

Schmidt Hammer
Lassen Architects /
Holscher Nordberg
Architects A/S

Produkt

Foldedør av glass
Highline

Antall

80 anlegg
240 paneler

DAHLERUPS TÅRN 80 M

Kunde

KG Constructions
Group UAB fasadebygg,
Vilnius i Litauen

Krav

900 Pa
slagregnstetthet

Arkitekt

Schmidt Hammer
Lassen Architects /
Holscher Nordberg
Architects A/S

Produkt

Foldedør av glass
Highline

Antall

82 anlegg
246 paneler

PASTEURS TÅRN 120 M

Kunde

HSHansen A/S
fasadebygg,
København i Danmark

Krav

1200 Pa
slagregnstetthet

Arkitekt

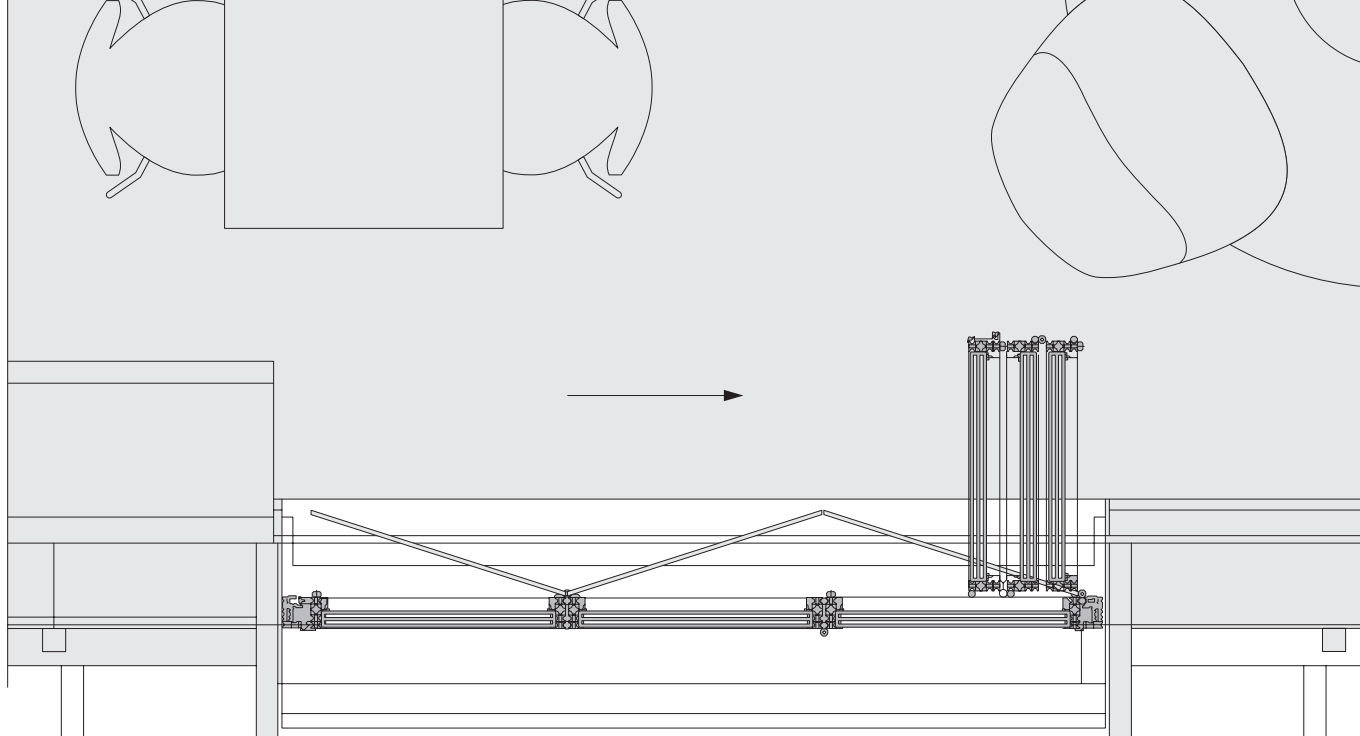
Vilhelm Lauritzen
Arkitekter A/S /
Wingårdhus

Produkt

Foldedør av glass
Highline

Antall

155 anlegg
380 paneler
+ 125 faste deler



I Pasteurs tårn, som med sine 120 meter er den høyeste bygningen i København, realiseres både små uteplasser og franske balkonger, som naturligvis kan åpnes komplett opp med foldedører av glass.

SYSTEMET HIGHLINE: PÅ DEN INTERNE TESTBENKEN

Solarlux påtok seg utfordringen. Forskningssavdelingen utviklet et trepanels foldedør basert på Highline-systemet i tett samarbeid med oppdragsgiveren. Foldedørene har en fordel i forhold til skyvedører med hensyn til slagregnstetthet, hvor sistnevnte generelt kun motstår 450 Pa. Klarer Solarlux-systemet å motstå de påkrevde hele 1200 Pa?

For å finne ut av dette produserte spesialisten innen foldedører av glass en prototype av det planlagte systemet på fabrikken i Melle, og lot den så gjennomgå testing på den interne testbenken. Men kan man virkelig stole på en egenutført test? For å oppnå mest mulig realistiske testforhold, testet Solarlux ikke bare produktet, men også bygningstilkoblingene.

BELASTNINGSTESTER PÅ FORHÅND FORHINDRER SENERE PROBLEMER PÅ EFFEKTIVT VIS

«Vi bygget systemet vårt inn i fasadesystemet før vi testet det. Det er en vesentlig detalj, ettersom bygningstilkoblingene vanligvis er de svake punktene.» (Marc Heijne, prosjektleder hos den internasjonale prosjektavdelingen)

Etter at de påkrevde 1200 Pa ble oppnådd, gikk ingeniørene opp enda et trinn, og selv ved hele 1350 Pa hold systemet vårt stand mot regnet.



For testen av slagregnstetthet ble foldedøren fra Solarlux bygget inn i metallrammene i fasadekonstruksjonen, før den gjennomgikk streng testing ved fabrikk i Melle.

HØYE KRAV: DETALJENE AVGJØR

Slagregnstettheten var imidlertid ikke den eneste utfordringen som foldeanlegget måtte motstå. Solarlux måtte tilpasse systemet sitt til det aktuelle prosjektet også rent utformings- og byggmessig.

- Dette startet med innglassingen, som høyst kunne ha en Ug-verdi (varmegjennomgangskoeffisient for glasset) på 0,5 og samtidig måtte yte solbeskyttelse.
- til rammes farger, utvendig eloksert, innvendig RAL 9010,
- helt ned til tilkoblingsdetaljene med barrierefri terskel med drenering og
- integrerte systemstolper ved hjørneløsninger; systemstolpene kan, som en integrert del, foldes bort ved bevegelse av panelstabelen.

ENGINEERING BY SOLARLUX: MER ENN DET TEKNISKE SYSTEMET

I disse dager skrives ingenting av dette ned på ølbrikker, i stedet bruker vi topp moderne programvare. Men holdningen vår er fortsatt den samme: Produsenten av fasadekomponenter ser seg om etter den beste løsningen - og skaper den så selv.

Det er derfor den tyske bedriften passer perfekt til dette ambisiøse og innovative prosjektet i Carlsbergbyen. Solarlux sine foldedører av glass sørger allerede for godt lysinnfall i fire boligblokker, hvor de gir direkte tilgang til den omliggende storbyen, samtidig som det er både koselig og trygt inne selv når det regner og stormer som verst.

Bevis for ytelsesegenskaper iht.

NS-EN 14351-1:2016-12
Lukketilstand:
lukket

Luftgjennomtrengelighet iht.

NS-EN 1026:2016-09
NS-EN 12207:2000-06
klasse 4

Slagregnstetthet iht.

NS-EN 1027:2016-09
NS-EN 12208:2000-06
klasse E1200

Motstandskraft ved vindbelastning iht.

NS-EN 12211:2016-10
NS-EN 12210:2016-09
klasse B5/C4



Eksempel på komfortfasade, som består av termisk skilte elementer til boarealet (f.eks. en foldedør i glass) og et utenpåliggende skyvesystem av glass (f.eks. SL 23).

[Referansenr. 1528 | spaces.solarlux.com](#)

EMNET VINDTESTING

Utformingen av glassfasader med fleksible åpne-/lukkemuligheter er en teknisk utfordring, og da spesielt ved høye krav til bestandighet mot vindlast, som i stormer og orkaner. Vi lot vårt uisolerte skyvesystem i glass SL 23 gjennomgå en grensebelastning på 7000 Pa (ca. 380 km/t) på testbenken vår.

SL 23 er særlig velegnet til fleksible fasadeløsninger som flukter og brukes svært mye til dobbelfasader eller oppussing av balkonger.