

GLASS & FASADE



Chambre
des Notaires'
fasadefornyelse

SAPA – GJENNOM LIVET



Vi i SAPA er med hele veien

Når vi bygger skoler, benytter vi SAPA By Hydros byggsystemer i aluminium for å skape lyse, bærekraftige og energieffektive bygg. Aluminiumet vi benytter er ikke bare laget av resirkulert materiale, det er også 100 % resirkulerbart når bygget en dag når slutten av sin livssyklus. Slik bidrar vi til sirkulære bygg, der ressursene brukes igjen og igjen – til beste for kommende generasjoner.

IMAGINE WHAT'S NEXT

➤ Vinduer ➤ Dører ➤ Skyvedører ➤ Fasader

www.sapa.no

sapa:

By  Hydro



FINEO
by AGC

Energieffektivt, holdbart, ultratynt: FINEO vakuumglass for nybygg og renovering

FINEO representerer en ny generasjon isolerglass. Dette ultratynne vakuumglasset gir optimal varme- og lydkomfort.

Vakuumglasset **FINEO** er estetisk, klimavennlig, produsert i Belgia og er ideelt for miljøvennlig bygging og renovasjon. Det har energieffektiviteten, komforten og varmeisolasjonen til 3-lags isolerglass, men er seks ganger så tynt og vesentlig lettere. **FINEO** kan også settes inn i eksisterende vindusrammer og utmerker seg med sin holdbarhet: Varmeisolasjonen holder seg over hele levetiden.

Vakuumglasset **FINEO** oppfyller EU-forskriftene, gjenvinnes 100 % uten fjerning av kjernen. Det kan leveres med lavkarbon-glass fra AGC, har en levetid på minst 60 år og en garanti på 20 år. **På verdensbasis er FINEO fra AGC også det første vakuumglasset som har blitt CE- og EPD-merket.**

Våre produkter har unike fordeler og mulighet for skreddersydde løsninger:

FINEO Heritage: Antikkglass spesielt for verneverdige bygg

FINEO Acoustic: Forbedret lydisolasjon på opp til 45 dB

FINEO Solar Control: U-verdier på 0,7 (W/m²K) takket være høykvalitets solbeskyttelsesbelegg

FINEO Safety: Varmeisolasjon med kompromissløs økt sikkerhet

Brannhemmende glass Pyrobel med FINEO: Brannklasse EI30 ved en tykkelse på 28 millimeter

FINEO Hybrid: Muliggjør økt isolasjonsverdi (opp til $U = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$). Det spesielle ligger i kombinasjonen av FINEO i tolags glass som består av en FINEO-folie og et enkeltglass

FINEO T: I løpet av 2026 vil det nye forspente glasset FINEO T bli opp til 3000 mm

Vil du vite mer?
Skann QR-koden



Mer info på www.fineoglass.eu - Kontakt oss gjerne



Endringer i energikravene skal gi mer energieffektive bygg og legge mer til rette for bruk av varmepumper, solenergi og fjernvarme. Arkivfoto: Adam Stirling

To høringsforslag om endringer i byggeteknisk forskrift.

Regjeringen foreslår to grep i energikravene i byggeteknisk forskrift for å bidra til økt energieffektivitet, energifleksibilitet og lokal energiproduksjon.

Bygg bruker store mengder energi, og står for nærmere halvparten av det årlige strømforbruket i Norge. Potensialet for å redusere energibruken i bygg er stort, skriver Regjeringen i en pressemelding.

Energi-kravene for nye bygg får ny innretning, og for eksisterende bygg foreslår regjeringen krav som er mer tilpasset det som kan være lønnsomme oppgraderinger.

– Endringene vi foreslår vil gi større handlingsrom til å oppfylle kravene til energieffektivitet med ulike løsninger og teknologier, og legger mer til rette for bruk av for eksempel varmepumper, solenergianlegg og fjernvarme. Endringene skal også bidra til å redusere barrierene for energioppgraderinger. Dette opplever vi at næringen har etterspurt lenge, sier kommunal- og distriktsminister Bjørnar Skjæran.

MER KLIMAVERNENLIGE BYGG
Utslipp knyttet til byggematerialer og byggevarer utgjør en stor del av fotavtrykket. Regjeringen foreslår nå grenseverdier for klimafotavtrykket fra materialbruk. Dette skal bidra til å redusere avtrykket og stimulere til mer ombruk og gjenbruk.

Les mer på glassogfasade.no



Balkongentreprenøren AS har nå et europeisk patent på sitt innglassingssystem som har integrert varmepumpe, uten et synlig utvendig aggregat. Foto: Veronika Stuksrud

INTEGRERT VARMEPUMPE I BALKONGINNGLASSING

Balkongentreprenøren AS lanserer et nytt innglassingssystem med integrert varmepumpe uten synlig utvendig aggregat.

Tekst: **HARALD AASE**

BALKONGENTREPRENØREN AS utvikler og leverer egne patentbeskyttede fasade- og balkongløsninger til norske borettslag og sameier.

Kundene etterspør energisparing, god visuell kvalitet og løsninger som gir et funksjonelt og komfortabelt uterom med tilstrekkelig areal.

– Vårt produkt består av en tradisjonell innglassing med rekkverk, vegger og åpningsbare glassfelt som sikrer balkongens funksjon som uterom. Mellom to av rekkverksstolpene har vi integrert en kasse med samme farge og visuelle uttrykk som

resten av rekkverket, forklarer daglig leder i Balkongentreprenøren AS, Gisle Krogedal.

– I denne kassen sitter varmepumpens utedel. Konstruksjonen inkluderer separate luftkanaler for inn- og utluft samt et avløpssystem for kondensvann.

PATENTERT LØSNING
Balkongentreprenøren AS har utviklet løsningen over flere år.

– Grunnen til at vi har ventet med en bred lansering, er at vi ønsket å sikre oss patentrettigheter. Søknaden ble sendt i 2022. Når en patentsøknad er innsendt, har



Her ser du hvordan utedelen glir fint inn i interiøret og fungerer samtidig som en praktisk hylle i uterommet. Foto: Veronika Stuksrud

man i praksis beskyttelse og kan jobbe videre med produktutvikling mens søknaden behandles. Nå har vi fått innvilget patentet og kan endelig presentere systemet for markedet, sier styreleder og rådgiver Nils Atle Torsvik.

– Alle servicearbeider utføres fra innsiden. Via en serviceluke i kassen får man tilgang til ventiler og kanaler, og rengjøring av rister og filter gjøres enkelt på samme måte, sier Krogedal.

SEPARATE SYSTEM
Balkongentreprenøren AS leverer ofte til store borettslag med mange boenheter og høye bygg.

– Hver boenhet får sitt eget, uavhengige system. Beboerne styrer sin egen temperatur uten å påvirke naboene. Utedelen fungerer som en kondensatorenhet, og løsningen gjør også at man unngår klager på vannavrenning fra overliggende balkonger, sier Krogedal.

SLET MED VANN
En av Balkongentreprenørens første kunder som nå får installert nyvinningen er

Borettslaget Mercur i Stavanger. Laget har 129 leiligheter i blokker fra slutten av 1970-tallet. Balkongene har de opprinnelige karakteristiske brede betongblomsterkassene plassert på betongdekke i forkant av balkongene.

– Gjennom mange år har vi hatt vannavrenning fra blomsterkassene som har trukket inn i leilighetene. Årlige merkostnader for å tette og utbedre har beløpt seg til mellom fire og seks millioner kroner. I det lange løp er jo ikke det bærekraftig, sier styreleder Kaj Erik Bringeland.

Styret besluttet at varige grep måtte tas. – Vi hadde to valg. Enten gjøre en skikkelig rehabiliteringsjobb i eksisterende fasader og balkonger, eller investere i innglassing som ville gitt hele fasaden en ansiktsløfting. Når vi fikk løsningen fra Balkongentreprenøren presentert, ble valget enkelt.

– Nå monteres innglassing som gir hele bygget et løft. Beboerne får bedre plass og komfort, og de kan styre varmepumpene uavhengig av naboene. Dessuten har betongen endelig begynt å tørke, dermed kan vi bevare bygningsmassen i flere tiår til, sier Bringeland.



Harald Aase. Foto: Jonas Ingstad

Interimleder

Styret i Glass og Fasadeforeningen (GF) har inngått avtale med Harald Aase, som interimleder i foreningen.

Aase tiltrer rollen etter at dagens daglige leder, Bjørn Glenn Hansen, går av med pensjon 15. mars.

– Harald Aase kjenner foreningen svært godt, både organisatorisk og faglig. Han har inngående forståelse for medlemsbedriftenes behov, mål og ambisjoner. Det gir ham et solid utgangspunkt for å lede foreningen frem til ny strategiplan vedtas, senest på generalforsamlingen i 2027, sier styreleder Martin Borg i GF.

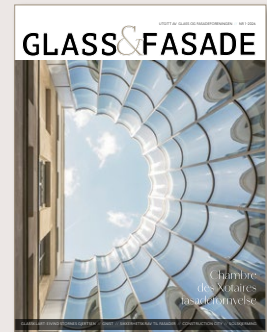


Produktutvikling

Veranda AS har utviklet egne aluminiumsprofiler for mange av sine produkter.

Rekkverkssystemer både med og uten stolper er i sortimentet, og mange av rekkverkene er nå også tilpasset til andre materialer enn glass, og kan ta mange ulike tykkelser.

På borettslaget Solheim Bergen er glasset erstattet av 3 mm aluminiumsplater, med mønster som er CNC bearbeidet etter arkitektens ønsker. Leveransen omfatter også skillevegger mellom balkongene og sidevegger til inngangspartiene, hvor alt er uformet helhetlig etter arkitektens anvisninger.



Forsidefoto: © Cyrille Weiner

Nr. 1 - 2026. Fire utgivelser pr. år

Ansvarlig utgiver:

Glass og Fasadeforeningen
v/Bjørn Glenn Hansen
Glynitveien 25, 1400 Ski
Tlf. 47 47 47 05, post@gffn.no
www.glassportal.no

Redaktør:

Harald Aase, Tlf. 950 84 298,
aase@gffn.no

Redaksjonssekretær/AD:

Therese Myklebust
therese@membermedia.no

Journalist:

Guro Waksvik, Tlf. 979 84 811,
gurowaksvik@hotmail.com

Redaksjonsråd:

Thomas Aasen, Kristian Sivertsen,
Jonas van Zwieten Sivertsen,
Elisabeth Meyer

Annonser:

Katharina Brodtkorb, A2 media
tlf. +47 92 82 90 25
katharina@a2media.no

Abonnement:

Beate Solem, post@gffn.no

Trykk:

Merkur Grafisk AS

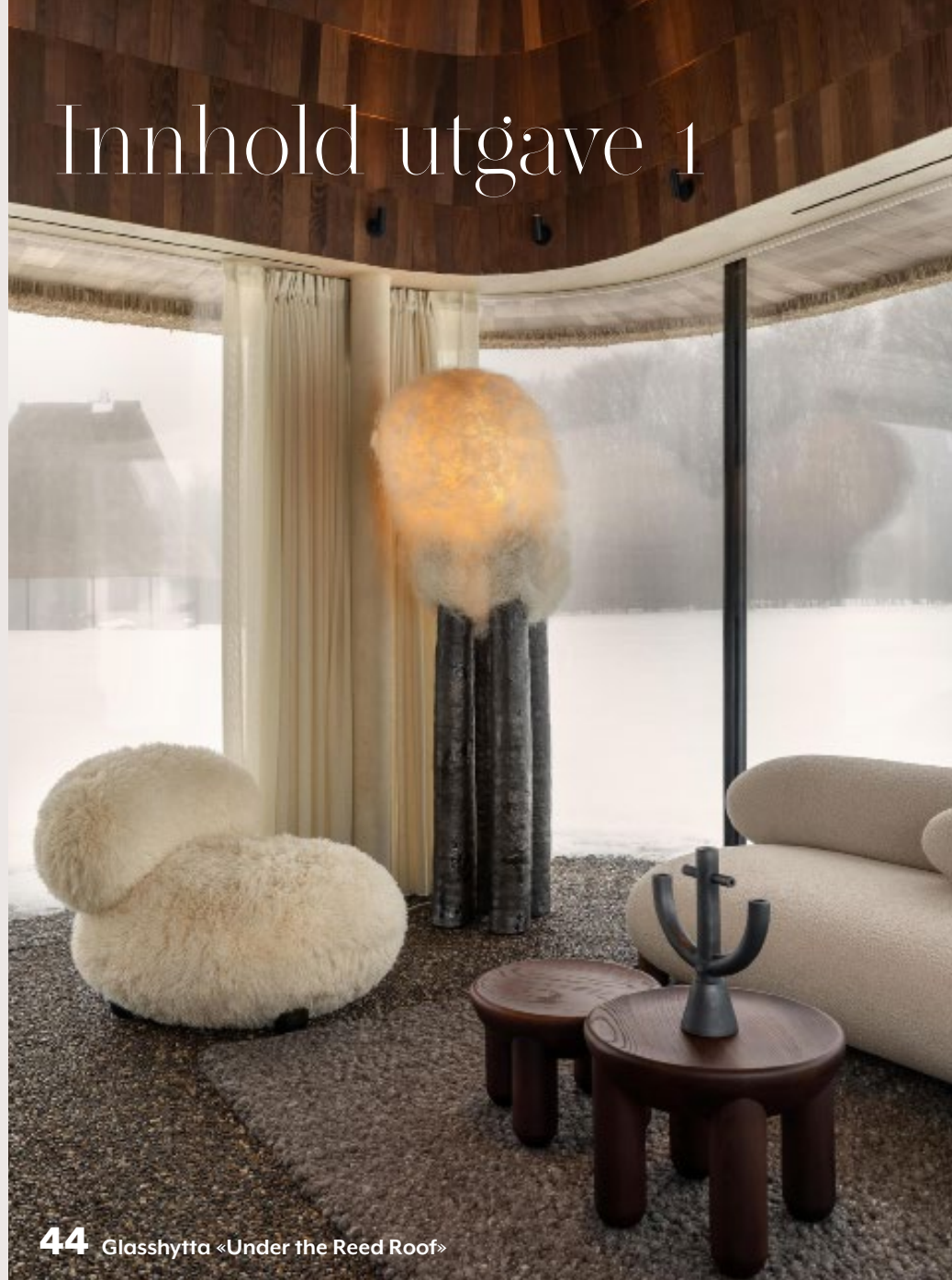


Opplag: 3820

Fagpressen

Det er ikke tillatt å kopiere fra
magasinet uten avtale. For signerte
artikler står forfatter selv ansvarlig.

Innhold utgave 1

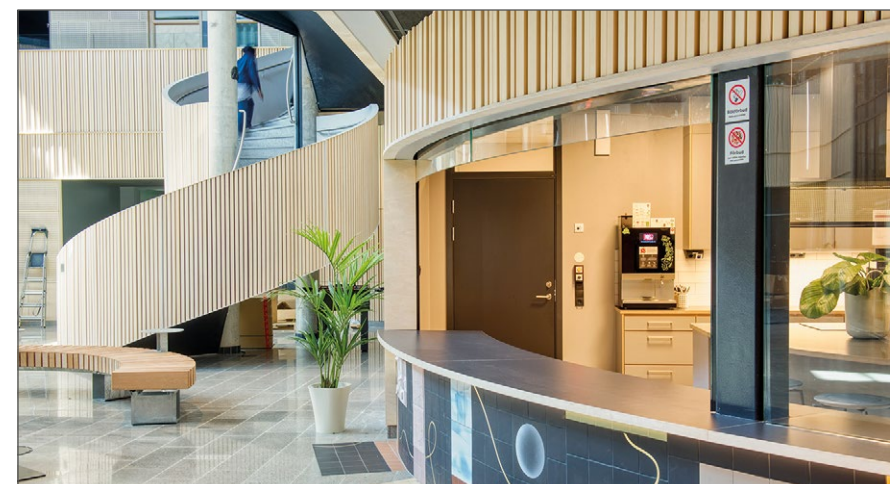


44 Glasshytta «Under the Reed Roof»

Foto: ©Mykhailo Lukashuk

- 4 Aktuelt
- 8 Glassklart: Eivind Stornes Gjertsen
- 14 Fasadefaglig: Fasader med krav til sikkerhet
- 18 Trygge og trivelige TV-rom
- 22 Verneverdig rehabilitering i Bergen
- 26 Construction City - skreddersøm i glass
- 32 Ti år med BIPV på fasaden
- 39 Chambre des Notaires
- 42 Solskjerming
- 44 «Under the Reed Roof»
- 46 Sett på Instagram

SVALSON MAKE WINDOWS SLIDE



>> För en trygg och säker arbetsmiljö

Våra eldrivna skjutluckor används på polisstationer, socialkontor, sjukhus, skolor, offentliga förvaltningar, industrin och andra miljöer med höga säkerhetskrav. Skjutluckorna är utvecklade och utprovade för att ge skydd mot bland annat, smitta, överfall, beskjutning och brand samtidigt som de minskar risken för försлитningsskador i armar och axlar. Finns i både vertikal- och horisontalgående utförande.

Som ett komplement till våra eldrivna skjutluckor erbjuder vi även skjutlådor, säkerhetsdiskar och intercomsystem av hög kvalitet.

NYHET

Svalson Ballistic – eldriven skjutlucka i beskjutningsklass FB 6.
Testad och godkänd av RISE – Research Institutes of Sweden AB.

Välkommen att besöka oss på Nordbygg 21-24 april.
Vi finns i monter C10:33.

NORDBYGG

SVALSON
svalson.com



Skreddersyddde glassfasader

Med Gnist har Aker BP og Aker Solutions fått nytt hovedkontor i Stavanger. En spesiell og helt unik utforming av glassfasadene mot bussveien, midt mellom de to byggene, speiler himmelen og gir samtidig transparens. – Det har vært spesielt å jobbe med de relieff-formete glassfasadene. Jeg har aldri gjort noe liknende, forteller arkitekt og prosjektleder Eivind Stornes Gjertsen i Brandsberg Dahl Arkitekter.

Tekst: GURO WAKSVIK

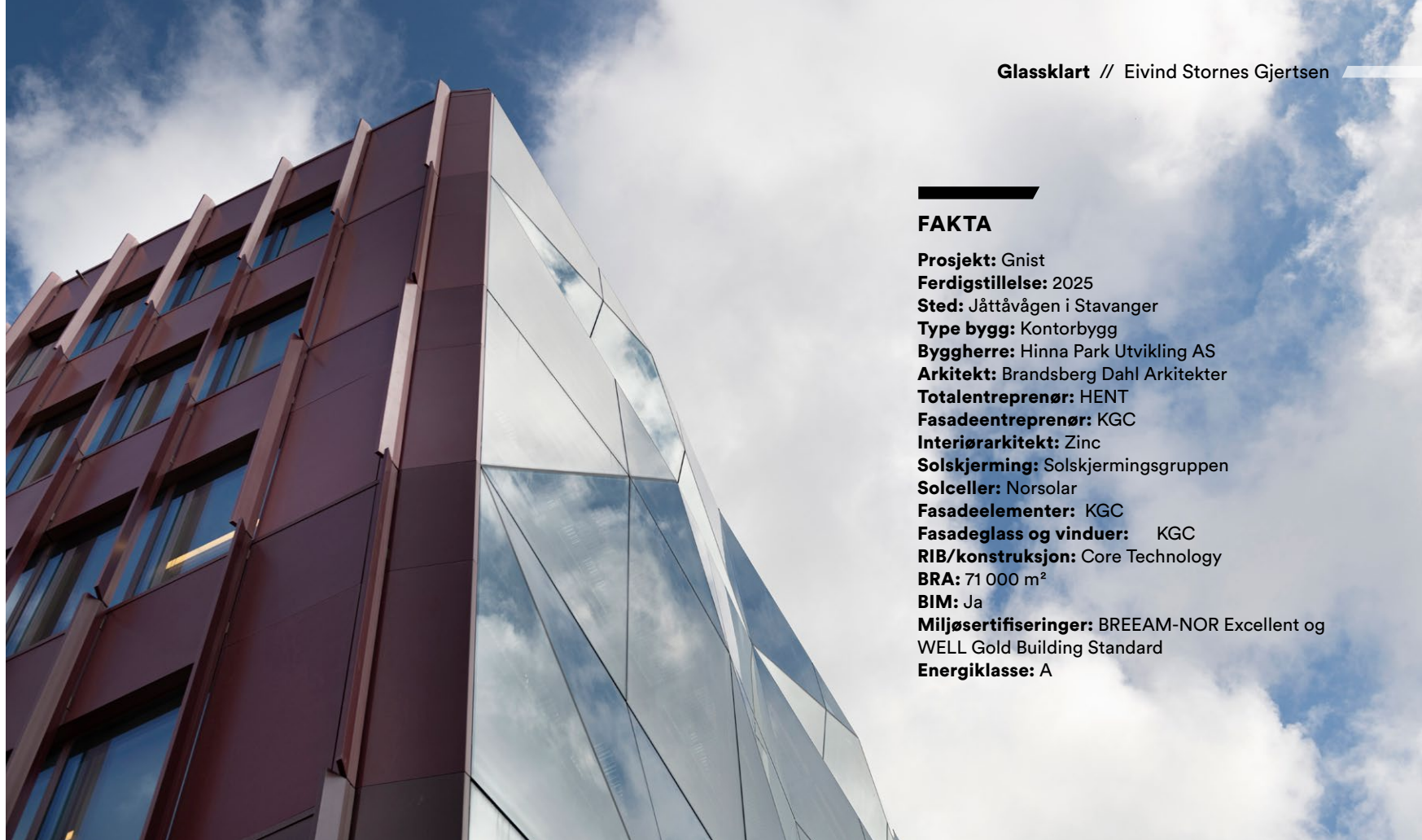
Mot den splitter nye bussveien er det identiske glassfasader på begge sider.
Foto: Thomas Mellbye



To ulike fasader gir en fin kontrast. Foto: Thomas Mellbye



Interiøret kombinerer tre med glass. Foto: Silje Kverneland



Himmelen speiler seg i glassfasaden, og skaper et spennende uttrykk. Foto: Thomas Mellbye

FAKTA

Prosjekt: Gnist
Ferdigstillelse: 2025
Sted: Jåttåvågen i Stavanger
Type bygg: Kontorbygg
Byggherre: Hinna Park Utvikling AS
Arkitekt: Brandsberg Dahl Arkitekter
Totalentreprenør: HENT
Fasadeentreprenør: KGC
Interiørarkitekt: Zinc
Solskjerming: Solskjermingsgruppen
Solceller: Norsolar
Fasadeelementer: KGC
Fasadeglass og vinduer: KGC
RIB/konstruksjon: Core Technology
BRA: 71 000 m²
BIM: Ja
Miljøsertifiseringer: BREEAM-NOR Excellent og WELL Gold Building Standard
Energiklasse: A

Da Aker BP og Aker Solutions skulle få nytt hovedkontor, ble Brandsberg Dahl Arkitekter invitert til en begrenset konkurranse.

– I utgangspunktet tenkte vi at bygningen kunne bli som en egen by i seg selv, med felles funksjoner nede og arbeidsrom oppe. Så kom planene om den nye bussveien, og bygget måtte splittes i to, forteller Gjertsen.

En stund jobbet de med å se om det gikk an å bygge en bro mellom byggene, slik at de ville henge sammen. Den endelige idéen ble to spesielle glassfasader mot bussveien.

– Visuelt kan vi tenke oss at byggene har hengt sammen og deretter blitt dratt fra hverandre. De passer sammen, som to biter i et puslespill, og viser at byggene er deler av samme prosjekt. Bussen kan kjører mellom, forklarer han.

Gnist ligger i bydelen Jåttåvågen i Stavanger. Byggene ble fullført i 2025 og kan huse opp mot 3000 arbeidstakere.

FRA RØDT TIL ROSA

Gjertsen har jobbet med byplanlegging i mange år, også da han tidligere jobbet i KAP. Han mener det er viktig å jobbe med farger.

– Store deler av Jåttåvågen preges av grått, hvitt og svart. Det er kanskje litt monotont. Derfor mener jeg det var viktig å introdusere en farge, noe som kunne berike omgivelsene. Allerede fra tidligfase ønsket vi en tydelig fargeholdning, forteller han.

Bygningene har ulike farger for hver etasje. Mørkerødt nede, og lysere, lettere og mer rosa opp mot sjette etasje. Han husker første gang de kom på brakka med fargeforslaget.

– Å foreslå et så stort rosa bygg er på en måte et prosjekt i seg selv. Men ingen protesterte. Alle stolte på vår vurdering. Jeg synes det er blitt hyggelig. Med enkle grep er fasaden variert. Lamellene som står på i forskjellige vinkler får fasaden til å fremstå som om det er flere farger enn det faktisk er.

KGC fra Litauen har bygget alle glassfasadene, både den generelle kontorfasaden og de skreddersydde fasadene mot bussveien. De ankom Stavanger som store komplette fasadeelementer

som ble heist på plass, og boltet inn i konstruksjonen.

– Det er interessant å bygge på denne måten, og handler også om byggetid. Hele prosjektet ble ferdigstilt på rekordtid, men med høy kvalitet.

Glassfasaden mot bussveien har dobbelt sjikt. På innsiden er den som resten av bygget, mot bussveien har fasaden i tillegg et tredimensjonalt relieffsjikt. Det er ventilert i bunn og topp, med tilkomst for vedlikehold via innvendige gangbaner.

– Det doble sjiktet bidrar til å øke energieffektiviteten, samt til å opprettholde en konstant temperatur i lokalene. Det reduserer også støy fra bussveien mellom byggene.

Energiambisjonene for byggene er høye. Alle takene er såkalt blågrønne. Beplantning fordøyer vann. I de øverste delene er det solceller, for det meste mot sør.

– Å foreslå et så stort rosa bygg er på en måte et prosjekt i seg selv.

Byggene er miljøsertifisert BREEAM-NOR Excellent og WELL Gold Building Standard.

OMTANKE FOR FUGLENE

– Med så store glassfasader var fugler et tema vi jobbet mye med i detaljreguleringen. Vi hadde dialog med ornitologisk forening, og forsøkte å finne så gode løsninger at fuglene ikke ville misforstå. Blir fasaden for gjennomskiktig ser de den ikke. Blir den for reflekterende tror de det er himmelen, forteller Gjertsen.

På den ytterste fasaden valgte de glass som er mer reflekterende enn vanlig glass, men ikke så reflekterende at det blir som et speil.

– Vi synes det visuelle inntrykket av fasaden fungerer bra. Glasset er ganske reflekterende, men du kan også se gjennom på en fin måte. Står du i bussveien og ser opp får du en slags speiling av himmelen samtidig som du forstår at det skjer noe inne. Da fungerer fasaden bra for både mennesker og fugler.

Arkitektene har samarbeidet med Zinc om det innvendige. Det er brukt mye glass i kontorlandskap, stillerom, møterom og grupperom.

– Målet var å få det så transparent som mulig. Byggene har en flott beliggenhet ved fjorden med fin utsikt som vi ville trekke inn, fortsetter han.

Fra plan 2 og oppover er utvendige fasader i aluminium og glass. Fasadekleddningen er lakkerte komposittplater med aluminiumsprofiler. Mer tre i fellesområdene gjør at første etasje skiller seg ut, og fremstår varmere.

– Vi ønsket at første etasje skulle bli så åpent og tilgjengelig som mulig. Det er en restaurant i hvert av de to byggene, som

»



FAKTA

Navn: Eivind Stornes Gjertsen
Alder: Født i Oslo i 1975, vokst opp på Bryne, bosatt i Stavanger
Stilling: Arkitekt i Brandsberg Dahl Arkitekter, tidligere i KAP Kontor for Arkitektur og Plan
Utdanning: Sivilarkitekt fra NTNU
Aktuell: Prosjektleder for fasadene i Gnist



Lyset skaper et spill i fasaden, som er rød i første etasje og mer mot rosa oppover i etasjene. Foto: Silje Kverneland

» også er åpen for gjester og byens beboere. For å gi mer varme og menneskelighet brukte vi tre. Fasaden har kledning i tre med malte felter rundt dører og inngangspartier. Himlingene under er også i tre, forteller arkitekten.

INSPIRERT AV OLJEALDEREN

En bærende idé i konkurranseutkastet var at fellesskapet nede skulle bære produksjonsapparatet i etasjene lenger opp. Som en oljeplattform, der en søyle bærer hele konstruksjonen.

– Vi tenkte at fra andre etasje og oppover er bedriftens produksjonsapparat båret av fellesfunksjonene, og det kollektive nede. Vi la mye energi i å utforme søylene i første etasje. De er laget i betong med inspirasjon fra oljeplattformenes betongskaff, som i sin tid ble støpt i Jåttåvågen.

Ved siden av Gnist står det skjeve tårnet, også kjent som Skråtårnet. Det er et 50 meter høyt landemerke og et symbol for regionens eventyrlige oljehistorie. Tårnet ble bygget i 1984 og har spilt en sentral rolle i produksjonen av en rekke con-deep-plattformer som ble utviklet for produksjon av olje og gass i Nordsjøen.

– Vi tenker det skaper en forbindelse til historien og hvilken rolle tårnet har spilt i regionens teknologiutvikling. Dette er verdier vi ønsker å formidle, forteller Gjertsen.

Det er parkering under deler av bygget. Målet er at brukerne skal benytte så mye kollektivtransport som mulig. Det er god tilgang på kollektivtransport, enda bedre blir det så snart den nye bussveien er ferdig.

– Det er gjort mye for å få folk til å sykle, som du stort sett kan gjøre året rundt i Stavanger. Det er lagt til rette for sykkel med stor parkering, gode garderobes og sykkelverksted, forteller arkitekten, som trives best på to hjul.

CODE PROSESSER

Fasadeleverandøren leverte akkurat det de visuelt var på utkikk etter. Byggherren har vært profesjonell og fruktbar å forholde seg til, og samarbeid med alle parter har fungert godt.

– Vi har hatt gjensidig respekt for hva vi holder på med, og vært enige om målene. Jeg tenker at godt samarbeid gir de beste resultatene. Vi liker en samarbeidsform der vi sammen kan finne ut av hva som skal prioriteres. Det er ikke alltid vi får være en like stor del av de prosessene, medgir han.

Nå holder han blant annet på med Oslo Nye Spektrum. LPO Arkitekter står bak designet. Arkitektene i Brandsberg Dahl hjelper til med ferdigstillingen. Glass er et viktig element i prosjektet, med store åpne fasader og et tårn i glass.

– Prosjektet er stort og enda mer komplekst enn Gnist. Et annet interessant prosjekt er Tinden, et høyhus på 14 etasjer i Stavanger sentrum. Vi vant konkurransen og håper å komme i gang i løpet av året, forteller Gjertsen.

Brandsberg Dahl Arkitekter ble etablert av Sverre Brandsberg-Dahl i 1937, og har siden vært et selvstendig kontor med base i Stavanger. Det er per i dag 16 ansatte, hvorav 15 arkitekter. Bedriften jobber med både private, offentlige og kommersielle byggherrer, både regionalt og nasjonalt.

LITE STØY

Byggets gode akustikk og lave støynivå er blant flere faktorer som har medført en Well Gold sertifisering - som handler om helse og velvære for byggets brukere.

– For å få kontroll på akustikken i slike bygg trenger man a-absorbenter, slik at kravene til akustikk og støynivå tilfredsstilles, forteller prosjektleder Håkon Eriksen i TS Byggtjenester i Stavanger.

I fellesområder er det Delta-himlinger i form av kassetter på 600 x 1200 i rammesystem, med limt mineralull i taket over himlingene. I kontor og møterom er det mineralullhimlinger oppgradert med tykkere plater i områder med mange personer. Generelt er det støydempende mineralullshimlinger i de fleste kontorområdene.

– Det er gjort mye for å få folk til å sykle, som du stort sett kan gjøre året rundt i Stavanger.

Fra bussveien er det lett tilkomst til bygget gjennom den spesielle fasaden i glass
Foto: Thomas Mellbye



FASADER MED KRAV TIL SIKKERHET

Utviklingen i verdenssituasjonen har ført til hyppigere etterspørsel etter produkter som yter motstand mot mer enn brann og innbruddsforsøk. Hvordan påvirker dette arkitektoniske muligheter?

Tekst: Thomas Aasen



Krav og ønsker i markedet kombinert med produsentenes innovasjon for å skaffe seg konkurransefortrinn bidrar til en kontinuerlig utvikling av produkter.

Glassfasader, veggfelt og dører med ulike krav til sikkerhet tilføres høyere ytelser samtidig som arkitektonisk spillerom utvides.

Angrep med skytevåpen og eksplosiver øker og har medført at kravene til fasadekomponenter fordrer kombinasjoner av sikkerhetsytelser.

ULIKE PROBLEMSTILLINGER

Regelverk og sertifiseringsregimer har utviklet seg til kompliserte landskap å navigere i.

Der krav til brannmotstand stort sett er definert i teknisk forskrift, kan riktig ytelsesnivå være mer utfordrende å fastlegge når det gjelder innbruddsikring og skudd.

Angrep med eksplosiver inneholder ytterligere utfordringer.

Kompleksiteten gjenspeiles i mangelfulle beskrivelsestekster, til dels med usikre diagnoser når det gjelder nivået på ytelsen. Samtidig forventes det at avanserte sikkerhetsprodukter skal kunne dekke tilsvarende bygningsfysiske ytelser som uklassifiserte. Langt på vei er dette mulig, men prioriteringer kan være nødvendig.

En visjon om isolasjon på passivhusnivå kan være vanskelig å oppnå i et produkt med økt innslag av beslagskomponenter, metall og komplisert oppbygging av glass.

Et tredje område som bør vies oppmerksomhet under prosjekteringen, er arkitektoniske muligheter.

Typisk tegnes glassformater som overskrider hva som finnes tilgjengelig som preaksepterte produkter i markedet.

Veggelementer eller fasadesystemer med fugete glass finnes i mange varianter som uklassifiserte produkter, mens alle kategorier av sikkerhetsytelser reduserer produktpaletten.

Kravene til fasadekomponenter fordrer kombinasjoner av sikkerhetsytelser.

Retningslinjer for prosjektering

BRANNMOTSTAND

Til tross for at produsentene kontinuerlig utvider mulighetene, utgjør glassformater som overskrider tillatte maksimalmål en hyppig utfordring. Regelverket, på nasjonalt så vel som på europeisk nivå, angir klare rammer for hvordan testresultatene anvendes. Dette innebærer at formater og oppbygging av glass og rammeverk ikke uten videre kan endres.

Glasspartier med fugete skjøter mellom glassene utgjør et annet etterspurt designgrep. Slike løsninger finnes for innvendig, og i noen grad for utvendig anvendelse, i flere brannmotstandsklasser.

Limte glass-skjøter gjelder kun for vertikale fuger med glassformater som dekker etasjehøyden. Enkelte typer påhengsfasader vil kun i begrenset omfang kunne utføres med fugete glass-skjøter.

Fasadene på bygninger med massivtre bærestruktur kan utføres med såkalte add-on fasadeprofiler som monteres uten på et rammeverk i tre. Profilsystemet iverretar da isolerende egenskaper, regn- og



Krav til sikkerhet reduserer muligheten for å benytte fugete skjøter.

Foto: Adam Stirling

vindtetthet og drenering, mens bærende egenskaper håndteres av trerammeverket som add-on profilen er montert utenpå.

Et tilsvarende add-on konsept finnes for situasjoner der rammestrukturen er utført med stålprofiler.

Brannteknisk vil det være vanskelig å dokumentere en fasade der treverk eller stål er utført av annen leverandør enn for add-on fasaden.

Boliger i fortettingsområder, hoteller eller ulike typer institusjoner i tettbygde strøk kan ha behov for åpningsbare vinduer samtidig som avstanden mellom ulike brannceller innebærer at vinduene får krav til brannmotstand.

Teknisk forskrift sier at «vindu med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand». Det innebærer at åpningsbare, brannklassifiserte vinduer skal utføres låsbare, slik at kun øremerket personell skal kunne betjene disse ved behov. Der formålet med vinduet er daglig ventilasjon eller rømningsvei må disse funksjonene løses på annen måte.

- En justering fra RC 3 til høyere klasser påvirker omfanget av produkter, arkitektoniske muligheter og prisenivå.

Dialog i tidligfase kan bidra til at arkitektoniske og tekniske visjoner er gjennomførbare.



INNBRUDD

For elementer med glass utgjør klasse RC3 et sikringsnivå som stort sett er realiserbart med tilpasninger gjort på standard produkter. Add-on profilsystemer for montering på et rammeverk av tre eller stål vil også kunne oppfylle denne klassen.

RC4 innebærer mer omfattende tiltak, mens åpningsbare elementer med RC5-klassifisering fordrer produkter spesifikt utviklet for denne ytelsen.

RC6 kan oppnås for elementer uten åpningsfunksjon.

Når det gjelder glassformater, vil det for faste felt være statiske krav som avgjør, mens åpningsbare enheter begrenses av hva som er testet.

Klasse RC5 og høyere fordrer glasstyper som tåler direkte angrep mot glassflaten. Det innebærer andre produkter enn ordinære P7B / P8B glass som er angitt i EN 1627.

Siden verktøy og metoder som ligger til grunn for prøving og klassifisering kan være utfordrende å vurdere opp mot konkrete trusselsituasjoner, kan det være vanskelig å avgjøre korrekt sikringsnivå.

Som en forstår av ovenstående, påvirker en justering fra RC 3 til høyere klasser omfanget av produkter, arkitektoniske muligheter og prisenivå.

SKUDD

Som for innbrudd kan det være vanskelig å bestemme korrekt sikringsnivå.

Produktets ytelser mot skudd er imidlertid klart definert i form av våpen- og ammunisjonstyper. Beskrivelsen av et skuddhemmende element skal omfatte både glass og rammesystem.

Førstnevnte deles inn i klassene BR 1 til BR 7 med undergruppene S for splintavgivende og NS for glasstyper som ikke avgir splinter på ikke-eksponert side.



En ambassade fordrer typisk kombinasjoner av sikkerhet i fasadene Foto: Sälzer Security

For komplett element benyttes betegnelsene FB1 til FB7, der også høyeste nivå kan oppnås med spesialprodukter.

EKSPLOSJON

Med mange ukjente parametere er det krevende å bestemme motstandsnivået for beskyttelse mot eksplosiver.

Det finnes prøvingsmetoder som tar for seg enkeltelementer, så vel som store fasadepartier, med ulike angrepsavstander og sprengkraft. For enkelte større prosjekter er det utført tester spesifikt tilpasset forventede scenarier. Tilbyderne, som alltid baserer sine sertifikater på standardiserte testregimer, må da ta utgangspunkt i dokumentasjon som i størst mulig grad svarer med prosjektspesifikke krav.

Forespørsler med omfatter eksplosjonsbelastninger skal i tillegg til selve eksplosjonslasten inneholde informasjon om re-

turtrykk og varighet for at korrekt løsning skal kunne tilbys.

KOMBINASJONER AV SIKKERHETSKRAV

Endringer i trusselbildet har medført at fasaden behøver å dekke kombinasjoner av sikkerhetskrav.

Terrorhandlinger kan omfatte både skudd og eksplosiver. Sikring mot innbrudd på et visst nivå utgjør som regel en selvfølgelig del av helheten.

Skuddbelastninger fordrer økt materialtykkelse på karm og ramme mens sikring mot både innbrudd og eksplosjon innebærer forsterking av konstruksjonen, og tiltak for fastholdelse av glasset i rammen.

Alle typer angrep innebærer anvendelse av multilaminerte glass, men med varierende oppbygning avhengig av belastningstype.

Krav til brannmotstand vil også kunne inngå i kombinasjoner av sikkerhet. Av flere grunner kan denne ytelsen være vanskelig å kombinere med mekanisk sikkerhet.

Da kan alternativet være at sikkerhetsfunksjonene, hvis mulig, fordeles på to elementer.

Kombinasjoner av sikkerhet i samme element fordrer nesten uten unntak produkter utover standard.

Kun et fåtall systemleverandører tilbyr og leverer denne type produkter grunnet kostbar produktutvikling, testing og sertifisering kombinert med begrenset etterpørsel.

INNFESTING I VEGG

For at en fasade, dør eller et vinduselement skal kunne yte forutsatt sikkerhetsnivå, kreves samvirke mellom glass og rammesystem.

Glasset skal klosses og sikres med korrekt monteringsdybde i falsen. Rammen skal bygges med ulike typer forsterking som klassifiseringen beskriver.

Videre er innfesting i veggkonstruksjonen like avgjørende og at veggen selv oppfyller forutsatte krav til materialkvalitet og tykkelse. Korrekt innfestingsmateriell og avstand mellom innfestingspunkter er definert i klassifikasjonen.

Smyget mellom glasselementet og tilstøtende vegg utgjør et typisk kritisk punkt.

For brannklassifiserte elementer skal smyget sikres mot at innfestingspunktene svekkes kritisk.

Fuger rundt elementer med skuddhemmende ytelser skal dekkles med et materiale som ivaretar samme skuddklasse som selve elementet.

I en innbrudds-situasjon vil et eksponert og enkelt tilgjengelig smyg utgjøre et naturlig angrepspunkt som dermed må sikres.



Foto: Pexel

Realitetsorientert design

Utvikling drives fremover av nye tanker og ideer, og det er ikke nødvendigvis negativt at byggeprosjekter inneholder løsninger det ennå ikke finnes dokumentasjon for.

Da er det imidlertid avgjørende at løsningen er vurdert som oppnåelig, og at tidsforbruk og kostnader er kalkulert inn. Personer med erfaringsgrunnlag bør involveres for å unngå kostbar og tidkrevende omprosjektering.

Typisk undervurderte kriterier kan være elementformater, og tilslutnings- og overgangsdetaljer. Ulike krav til åpningsfunksjon på dører, gjør at f.eks. rømning- og panikkbeslag kombinert med motstand mot innbrudd blir krevende, og i noen tilfeller ikke mulig å gjennomføre.

Dialog i tidligfase kan bidra til at arkitektoniske og tekniske visjoner er gjennomførbare.



Farger og materialvalg gir pasientrommene et personlig og varmt uttrykk.

Trygge og trivelige TV-rom

Til avdeling for høyintensiv behandling ved Akershus universitetssykehus har Glassmester Reidar Hesler AS produsert og montert spesialutviklede TV-bokser. Møbelet ivaretar sikkerheten til både pasienter og ansatte – samtidig som løsningene bidrar til et verdig og normalt behandlingsmiljø.

Tekst: HARALD AASE
Foto: CHRISTIAN BERSET/FOTOETCETERA AS

Akershus universitetssykehus (Ahus) har nylig ferdigstilt to nye bygg, ett for voksenpsykiatri (VOP) og ett for barne- og ungdomspsykiatri (BUP), begge tilknyttet eksisterende bygningsmasse. Med dette er flere av de sykehusbaserte tjenestene innen psykisk helsevern samlet på Nordbyhagen i Akershus.

Innen denne delen av helsetjenesten stilles det strenge krav til sikkerhet. Både pasientrom og oppholdsrom må derfor utformes med høy grad av robusthet og skadeforebygging.

NORMALITET I SIKRE RAMMER

– Samtidig er det viktig for oss at pasientene opplever det vi kaller nor-

malitet. Behandlingen skal foregå i omgivelser som ligger så nært opp til hverdagen utenfor institusjonen som mulig, sier Hege Nygård, seksjonsleder for sikkerhet og psykose ved Ahus.

– Enkelte av våre sykeste pasienter kan innebære høy voldsrisiko for omgivelsene og samtidig være til fare for seg selv. Ved utforming av rom, møbler og faste installasjoner må det tas hensyn til at pasientene ikke skal kunne skade seg selv eller andre, og at ansatte til enhver tid skal ha gode siktelinjer og oversikt over rommet.

Hun peker på en tydelig forbedring sammenlignet med tidligere løsninger:

– Før hadde vi firkantede TV-bokser i stålrammer, kledd med plexiglass. >>



På den nye avdelingen for høyintensiv behandling på Akershus Universitetssykehus har byggherre i utgangspunktet tenkt åpenhet isteden for å lukke ned. Pasientene skal føle at de opplever en normalitet i tilværelsen.

- Nå har vi fått slanke, skråskårne TV-møbler som ikke kan rives ned eller klatres på.



» Nå har vi fått slanke, skråskårne TV-møbler som ikke kan rives ned eller klatres på. Designet er mindre dominerende, oppleves mer tiltalende og gir de ansatte god oversikt i rommet.

KOMPLEKSE OG SAMMENSATTE KRAV

I de nye arealene for høyintensiv behandling (HIB) er det etablert åtte kombinerte senge- og oppholdsrom.

Her må det påregnes en viss grad av fysisk utagering mot inventar, samtidig som risiko for skade på pasient og ansatte skal reduseres til et minimum.

– I tillegg ønsket vi en løsning som i praksis ikke kan demonteres, og hvor det ikke er mulig å få tilgang til strømpunkter, kontakter eller kabler. Samtidig er god lyd- og

bildekvalitet en forutsetning, og TV-en må selvfølgelig kunne styres med fjernkontroll, sier spesialrådgiver Stian Saugstad ved Ahus.

– TV-løsningene er testet i bruk og fungerer svært godt.

TVERRFAGLIG SAMARBEID

Glassmester Reidar Hesler AS har spesialisert seg på prosjekter med høye tekniske og funksjonelle krav.

Oppdraget ved Ahus ble løst av Dan Wilhelmsen og Øyvind Møller. Wilhelmsen er rådgivende glassfagarbeider, mens Møller er møbelsnekker, og sammen utgjorde de et tverrfaglig team som svarte på kravene fra Sykehusbygg HF.

– Vi startet med skisser av ulike løsningsforslag basert på kravspesifi-

Den slanke og avrundede TV-boksen bygger lite ut i rommet og gir ansatte gode forutsetninger for å følge med på pasientene.

kasjonen og innspill fra prosjektets faglige ressursgruppe, som blant annet besto av oss, Hege Nygård og Stian Saugstad fra Ahus, forteller Wilhelmsen.

TV-boksene er bygget opp av rammer i bjørk kombinert med herdet, laminert sikkerhetsglass.

Glassflatene har antirefleksbelegg på utsiden, og glasslisten er integrert i rammen for å redusere sårbare detaljer.

– Konstruksjonen er utformet slik at belastning på glasset, for eksempel ved spark, ledes videre i rammekonstruksjonen og inn mot bakveggen. På denne måten tas energien opp av helheten, noe som gir økt sikkerhet og lang levetid, forklarer Dan Wilhelmsen.

– Belastning på glasset, for eksempel ved spark, ledes videre i rammekonstruksjonen og inn mot bakveggen.



En parabol henter tv-kanaler til en server som distribuerer signalene videre til TV-ene som er tilkoblet nettverket. IKT-rådgiver, Espen Jensen, demonstrerer TV-lyd og -bilde i pasientrommene for Hege Nygård, seksjonsleder for sikkerhet og psykose, og spesialrådgiver Stian Saugstad.



TV-boksen har ingen rette vinkler. Dette for å unngå å skape gripepunkter og muligheten for klatring.



En 58 tommers TV avgir varme, og det er derfor viktig med god utlufting i TV-boksene.



Daglig leder Thor-Henning Johnsen og Hans-Peter Hole, produktutvikler i Johnsen Glass og avdelingsleder i Hole Glass.



Den utvendig aluminiumsfasaden ved Realfagbygget på Universitetet i Bergen har fått trelags glass.

TO UVANLIGE JOBBER I VERNEVERDIGE BYGG

Johnsen Glass Vindusfabrikk er en lokal glassmester i Bergensområdet som gjerne tar på seg spesielle oppdrag. I fjor utførte annet to jobber i verneverdige bygg i Bergen.

Tekst og foto: OTTO VON MÜNCHOW

– **VI SPENNER LANGT UTOVER** det en tradisjonell glassmester gjør. Ingen dager er like for oss, forteller Thor-Henning Johnsen, daglig leder i Johnsen Glass.

Bedriften er organisert i et samarbeid med Hole Glass og har til sammen rundt 39 ansatte.

I forbindelse med en oppgradering av varmesentralen ved Realfagbygget på Universitetet i Bergen, fikk Johnsen Glass Vindusfabrikk oppdraget med utskiftingen i samarbeid med ÅBF, som var hovedentreprenør for prosjektet.

Bedriften leverte glass til det nordvestre hjørnet av underetasjen, der den opprinnelige varmesentralen er blitt erstattet av nye varmepumper, samtidig som glassfasader ble byttet ut.

ÅBF sørget for god tilrettelegging og et ryddig samarbeid, noe som var avgjørende for gjennomføringen av arbeidene i et tek-

nisk krevende og fredet bygg, sier Johnsen. Realfagbygget er ikke bare et symbol på realfaglig forskning og undervisning.

Det er også fredet for sin arkitektoniske verdi som et eksempel på brutalismen, en arkitekturstil som vokste fram på 1950- og 60-tallet med fokus på rå betong.

Både fasaden og enkelte interiører er listet som bevaringsverdige elementer.

LIKT MOT LIKT

– Ved utskifting av glassene mot varmesentralen i underetasjen var vi pålagt å bruke samme uttrykk og inndeling som tidligere, men samtidig sørge for at løsningene tilfredsstilte dagens TEK17-standard og krav til U-verdi, sier Thor-Henning Johnsen.

Johnsen Glass har blant annet installert en utvendig aluminiumsfasade med trelags glass, der alle de opprinnelige detaljene er gjenskapt. I tillegg er et indre rom med

varmepumpene, samt et sveiserom lengre inne, blitt innkapslet med en glassfasade.

Den opprinnelige fjernvarmebaserte oppvarmingen tilfredsstilte ikke dagens krav til energieffektivitet. De nye varmepumpene vil redusere energibehovet med omtrent 6,5–8 GWh per år.

De støyer imidlertid kraftig, og lyden forplanter seg i betongbygget. Derfor er det bygget en form for rampe som skal forhindre at støyen sprer seg. På denne rampen har Johnsen Glass montert en indre fasade med EI60-brannhemmende vinduer, inkludert støydempende glass. Lengre inne er det satt inn vanlige brannhemmende vinduer.

– Poenget er at du skal kunne stå utenfor, og se inn gjennom underetasjen. Dette var tunge glass som ble montert inne i bygget. En del av utfordringen for oss var at gulvplanet ligger rundt 3,5 meter under gateplan, forteller Hans-Peter Hole, produkt- >>



Varmesentralen ligger i underetasjen av bygget. Her er to utsatte rom innkapslet med en glassfasade. Begge med brannhemmende glass. Rommet med varmepumper har i tillegg fått støydempende glass.



Fasaden på Kjøttbasaren er i nyromansk stil med rundbuede arkader og granittsøyler. Der den nye døra står i dag var det tidligere et vindu, og detaljer og design er inspirert av de andre vinduene i fasaden.

- Vi skulle skape en dør som fremsto som en naturlig del av bygget, som om den hadde vært der helt fra starten.

» utvikler i Johnsen Glass og avdelingsleder i Hole Glass. Han var med på monteringen av fasadene i Realfagbygget.

OMDISKUTERT BYGG

Realfagbygget er et av byens mest markante og omdiskuterte bygg – ikke minst på grunn av arkitekturen og materialbruken. Ferdigstilt i 1977, med arkitekt Harald Ram Østgaard som ansvarlig, strekker bygget seg over omkring 47.000 kvadratmeter, og var på sin tid Bergens største enkeltstående byggeprosjekt.

Den brutalistiske stilen kommer til uttrykk gjennom store, synlige betongelementer og et formspråk som fremstår nesten skulpturelt i landskapet, med en tydelig overbetoning av konstruksjonen – både ute og inne.

Stilen gir bygget en robust karakter, der massive, geometriske volumer står i kontrast til de eldre og mindre bygningsformene på Nygårdshøyden rundt.

Samtidig har brutalismen ofte vært gjenstand for debatt. Noen opplever den som imponerende og ærlig, andre som hard og lite imøtekommende – en diskusjon Realfagbygget selv har vært en del av gjennom årene.

ET ARKITEKTONISK BLIKKFANG

Det andre prosjektet Thor-Henning Johnsen trekker fram er en ny dør som er satt inn i

Kjøttbasaren i Bergen sentrum. Her er eksisterende vindusdetaljer kopiert for å lage en helt ny tofløyet dør i fasaden mot sør.

Kjøttbasaren er et av byens mest karismatiske og historisk betydningsfulle bygg. Den ble oppført i 1874–1876 som «Byens Bazar», og tegnet av den bergenske arkitekten Conrad Fredrik von der Lippe.

I dag er bygget fredet og har fått nytt liv som et pulserende mathus og restaurantarena, der både lokalbefolkning og besøkende kan nyte arkitektur og gastronomi under samme tak.

Vi skulle å skape en dør som fremsto som en naturlig del av bygget, som om den hadde vært der helt fra starten. Åpningen hadde tidligere kun et vindu, og dette dannet utgangspunktet for utformingen. Ved å studere de eksisterende vinduene i bygget nøye, kunne vi videreføre proporsjoner, detaljer og uttrykk i den nye døren.

Døren ble spesialprodusert på vår egen fabrikk, noe som ga oss full kontroll over både materialvalg og utførelse. Dette gjorde det mulig å gjenskape detaljer som slaglisten mellom dørbladene og dryppnesen med stor presisjon, og sikre at døren harmonerer med byggets opprinnelige arkitektur, sier Hans-Peter Hole

Arkitektonisk er Kjøttbasaren et sterkt eksempel på nyromansk (neo-romansk) stil

– en historiserende formtradisjon som i Norge på denne tiden ble sett som et uttrykk for nasjonal styrke og tradisjon. Bygget er et arkitektonisk blikkfang som forteller om Bergens samfunnsutvikling og estetiske idealer på 1800-tallet.

Fasaden er preget av rundbuede arkader, tegl i oppbygningen og granittsøyler som gir bygningen en robust, nesten kirkelig karakter, med referanser til romansk arkitektur fra middelalderen.

ALT PÅ STELL

Ifølge Thor-Henning Johnsen viser de to prosjektene bredden i det Johnsen Glass Vindusfabrikk holder på med.

– Ingen av prosjektene har vært spesielt utfordrende. Men det handler selvsagt om at de er godt prosjektert på forhånd. Premissene var lagt før vi kom til, alt var godkjent, og det har vært orden hele veien. Når alt er gjennomtenkt på forhånd, går arbeidet som det skal, understreker han.

Den største utfordringen var korte frister og at mange fag jobbet samtidig i Realfagbygget, noe som krevde tett samhandling.

For å få de tunge glassene på plass måtte det bygges en rampe på innsiden.

Alt måtte bæres inn – det var ikke mulig å krane det inn. Hver rute veide rundt 140 kilo.





Skreddersøm etter samhandling i tidligfase

Construction City på Ulven i Oslo er av landets mest omfattende næringsprosjekter. For Bolseth Glass har det medført totalt 26 000 m² med glass og fasadeelementer. – Det er svært motiverende å få tillit til å bidra i et prosjekt av denne størrelsen. Vi har kommet trygt i mål. Det er vi svært stolte av, sier Are Bolseth.

Tekst: GURO WAKSVIK

*Construction Citys enorme fasader består i hovedsak av glass.
Foto: Adam Stirling*

– I prosjekter av denne størrelsen er det avgjørende å komme tidlig inn i prosessen. Det gir nødvendig tid til grundig planlegging og gode tekniske løsninger.

Bolseth Glass har stått for prosjektering, produksjon og montering av fasadeløsningene. Leveransen har bestått av fasadeelementer, et stort skrått glasstak over en glasshall, plassbygde curtainwall-fasader, vinduer samt innvendige og utvendige dører.

– Dette er nok det største prosjektet vi har gjennomført. Å bli valgt til et så omfattende oppdrag er en tydelig tillitserklæring, trolig basert på vårt tidligere samarbeid med AF Gruppen og Betonmast. De kjenner vår gjennomføringsevne godt, sier Are Bolseth.

Initiativet startet allerede i 2019, og i 2021 var prosjekteringen i gang.

– I prosjekter av denne størrelsen er det avgjørende å komme tidlig inn i prosessen. Det gir nødvendig tid til grundig planlegging og gode tekniske løsninger, sier Bolseth.

Prosjektet omfatter over 103 000 kvadratmeter fordelt på seks fløyer rundt en impoerende glasshall. Jan Helge Bolseth har vært prosjektleder. Nils Landa var prosjekteringsleder.

GODT SAMARBEID

I skråfasaden i glasshallen som har en høyde på 35 meter, er det brukt soldempende glass. Skråfasaden består av nesten 30 prosent tette felt. Glasshallen er byggets hjerte.

– En del partier på fasaden er trukket inn for å skape dynamikk. Noen steder er det trukket inn én etasje, andre steder to etasjer. Det har gitt bygningskroppen variasjon og spill.

Det er totalt syv bygg, fra A til og med F, og et mellombygg med skråfasade. Alt i alt har det vært både omfattende og komplisert.

Til å begynne med hadde Bolseth to-tre personer på prosjekteringen. I en fase økte det til seks personer.

– Vi hadde produksjonsstart i fabrikkens våren 2022, og begynte monteringen i januar 2023. Etter 18 måneder var det tett hus, forteller han.

Ifølge Bolseth har prosjektet vært vellykket, med et gjennomgående godt samarbeid mel-

lom byggherre, arkitekter og øvrige entreprenører. Underveis ble det gjennomført omfattende tester, blant annet med en fullskala prototype med ulike glassfarger for å vurdere hvordan lyset påvirker uttrykket.

– Resultatet ble seks ulike farger på emaljert glass. Prosjektet stilte generelt høye krav til lydisolasjon, med laboratoriemålte verdier opp til Rw+Ctr 42 dB.

Det er stort sett brukt 3-lags energiglass. I skråfasaden leverte de 30/17 soldempende glass.

– Vi leverte cirka 10 000 kvadratmeter med ZIP-screen, som i all hovedsak ble montert på elementene i fabrikkens vår på Sandane. Screenene er utstyrt med hinderdeteksjon og levert i ulike farger i henhold til arkitektens beskrivelse, forteller han.

SØMLØSE HJØRNER

– Det er limte glasshjørner på alle bygg i alle etasjer. Det gir sømløse, moderne hjørner uten profiler. Ved å bruke glass som avstivning, eller spesielle oppheng løser det lastoverføring. Dette krever skreddersøm og spesialisert produksjon for å håndtere laster og kuldebroer effektivt, i kontrast til tradisjonelle profiler, forklarer Bolseth.

Prosjektering, produksjon, transport og montering gikk uten problemer. I monteringsfasen fylte de opp minst to biler i uken. Syv kraner var på plass, og alt ble montert med millimeterpresisjon.

Elementhøyden følger stort sett etasjehøyden som er 3,8 meter. I toppetasjen og på gateplan er elementene høyere. Bredden på elementene er 2,5 meter.

– Både innvendige og utvendige dører er levert i glass og aluminium. Etter hvert som leietakere har kommet på plass, har vi hatt løpende leveranser av innvendige dører og vinduer, sier Are Bolseth.

LES ARKITEKTENS OMTALE AV PROSJEKTET PÅ NESTE SIDE.



Glass kombinert med tre gir interiøret et varmt og inkluderende uttrykk. Foto: Construction City

– EN SAMLENDE GLASSHALL

For arkitektene i Link Arkitektur begynte Construction City med en konkurranse i 2019.

Tekst: **GURO WAKSVIK**

– **CONSTRUCTION CITY ER** et gigantisk prosjekt. I vårt utkast hadde vi flere bygg spredd over tomta. Så kom idéen om samhandling inn. Da kunne vi ikke ha spredte bygg over et stort areal, forteller prosjektleder for arkitektgruppen i Link, Ann-Kathrin Lorek.

Det viktigste målet med Construction City er å huse tusenvis av arbeidsplasser og å skape et unikt samspill mellom flere fagfelt.

Ved å samle flere bransjer skal innovasjon og bærekraft stå sentralt.

– Vi forsøkte forskjellige former, og landet på det de mente ville bli mest effektivt. Vi ville ha et bygg som samler. Tanken er å sluse alle gjennom glasshallen, som er byggets hjerte, før de kan gå videre inn i en av fløyene. Det fungerer, hallen er blitt et godt møtested, sier hun.

De gikk mange runder med fasadekonseptet, og endte opp med seks fløyer som utgår fra glasshallen. Fasadene på fløyene er like, men med litt forskjellige farger.

– Vi tenkte i retning av noe bronseaktig. En farge på alt ville bli kjedelig. Bolseth Glass satte opp en fullskala prototype med ulike glassfarger på byggeplassen, som kunne sees i forskjellig lys. Det var til god hjelp.

FAKTA

Prosjekt: Construction City
Ferdigstillelse: 2025
Sted: Ulven i Oslo
Type bygg: Kontor- og næringsbygg
Byggherre: Construction City Eiendom (OBOS)
Arkitekt: Link Arkitektur
Totalentreprenør: Construction City Bygg (AF Gruppen og Betonmast)
Fasadeentreprenør: Bolseth Glass AS
Solskjerming: Vental
Profilsystemer: Schüco og Sapa.
Glass: Pressglass, Pilkington, Vetrotech
RIB/konstruksjon: Norconsult
RIV/RIE: Norconsult/ Sweco
BRA: 105 000 m²
BIM: Ja, digital tvilling
Miljøsertifiseringer: BREEAM-NOR Excellent
Energiklasse: A



Link Arkitektur vant konkurransen om gigantprosjektet Construction City på Ulven i Oslo. Visualisering: 3D Estate



Sivilarkitekt Ann-Kathrin Lorek synes prosessen og samarbeidet i prosjektet har fungert utmerket. Foto: Link Arkitektur

Vi kom fram til seks nyanser til emaljerin-gene.

ÅPENT OG LYST

Lorek mener det er bra og viktig at Bolseth kom tidlig inn i prosjektet. Sammen kunne de se på muligheter og løsninger.

– Vi var usikre på i hvilket sjikt emaljerin-gen skulle ligge. Bolseth foreslo sjikt fire, og det gikk vi for. Det er viktig at man ser fargen tydelig, og at himmelen speiler seg i fasaden. Ligger emaljeringen for langt ute blir fargen sterkere. Det ønsket vi ikke.

Idéen var at glasshallen skulle være så åpen og lys som mulig, og åpne opp for kontakt med det som skjer utenfor.

– Med en skråvegg i glass fikk vi en dynamikk i rommet. Det hadde vært noe helt annet om den sto i 90 grader på gulvet. Når sola skinner, får vi et fint spill i tre-verket på motsatt side. På grunn av energi må-te vi gå inn med tette felt, forteller Lorek.

Hun synes hele prosjektet har vært hygge-lig. Alle parter var løsningsorienterte. Ting kunne tas opp underveis.

– Det er uten tvil det beste prosjektet jeg har vært med på, også når det gjelder sam-arbeid. Jeg skulle ønske alle prosjekter var slik. Bolseth er best på det de driver med. Stemningen har vært god. Vi fikk oss en tur til Sandane for å se hvordan de jobber, og se de første fasadene. En liten fjelltur ble det også. Kjempekoselig.

OMBRUK

I prosjektet var det fra første dag høye am-bisjoner om ombruk. I store prosjekter er det mye som ikke går, det er ikke mulig å

finne nok materialer. Derfor konsentrerte de seg om mindre ting.

– Håndløperne fra rømningstrappene er kuttet opp og blitt til kubbegulv. Fliserester fra toalettene er brukt i toalettene i første i etasje. Går du inn i toalettbasene vil du se forskjellige mønstre fra en bås til neste, etter hvilke fliser som var tilgjengelig. Vi mener det er bra. Det viser at det er brukt rester, og det gir fine variasjoner. Flisleggeren var vel-dig dyktig, sier Lorek.

Ombruk og gjenbruk er alltid et kostnads-spørsmål. Nye produkter koster mindre. Bygget er tilrettelagt for senere ombruk. Fasadeelementene og kledningene i tre kan tas ned igjen. Ingenting er limt, men skrudd med tanke på eventuelt gjenbruk.

– Restene av spunt på byggeplassen ble til en flott bakvegg i et auditorium. Overflatene var rustet forskjellig. Vi ville ha de akkurat slik de lå ute på byggeplassen. Bakveggen veier totalt fem tonn, men det gikk bra.

Lorek begynte i Link i 2019, og ble fra første dag prosjektleder.

– Ja, jeg ble kastet inn i det, og var rimelig svett det første året, medgir hun.

– Men jeg er veldig fornøyd, selv om det er ting jeg skulle ønske var bedre. På grunn av kostnader ble noen forslag forkastet. For oss er glasshallen det viktigste. Ettersom samhandling er et mål, gjør det glasshallen sentral. Vi oppnådde det vi ville. Kvalitet og overflate er slik vi tegnet det i utkastet. Åpent er det også blitt, sier Lorek.

Delingsarealer kan bookes av leietakere ved behov. Det bidrar også til møter mellom folk fra andre bedrifter. Over 90 prosent er allerede utleid.

REHABILITERING GIR RASKE GEVINSTER

Bevaring og rehabilitering av bygg er nøkkelen til en bærekraftig fremtid. Ny forskning fra SINTEF og NIKU viser at oppgradering og ombruk av bygg bl.a. kan gi betydelige klimafordeler og redusere ressursbruk.

BYGG- OG ANLEGGSEKTOREN er en av de største kildene til klimagassutslipp og ressursbruk, både i Norge og globalt. Likevel finnes det en løsning som ofte overses: de bygningene vi allerede har, skriver SINTEF i en pressemelding.

I dag står byggsektoren for rundt 16 prosent av Norges klimagassutslipp, og genererer opptil en fjerdedel av alt avfall i landet. Samtidig rives årlig mellom 10 000 og 20 000 bygninger.

– Når vi river og bygger nytt, øker materialforbruket og utslippene dramatisk. Faktisk kan det ta flere tiår før et nybygg med lavt energiforbruk kompenserer for utslippene fra materialproduksjon og bygging, sier seniorforsker Selamawit Mamo Fufa i SINTEF.

En SINTEF-studie fra 2020 dokumenterte at rehabilitering ofte halverer klimagassut-

slippene sammenlignet med nybygg. En ny oppfølgingsstudie, utarbeidet på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet, bekrefter dette. Studien viser at ombruk av tunge konstruksjoner og materialer gir betydelige besparelser.

– Norske caser viser at utslipp fra materialbruk i oppgraderte bygg, kan være så lave som en tredjedel av utslippene fra nybygg. I en tid der vi må kutte utslipp raskt, er dette et kraftig argument for å prioritere ombruk, sier Mamo Fufa.

KULTURMILJØ SOM RESSURS – IKKE HINDER
Historiske bygninger oppfattes ofte som en barriere mot energieffektivisering og ombruk. – Oppfølgingsstudien viser at kulturmiljøverdier kan være en ressurs: Eldre bygninger har ofte materialer og konstruksjoner av

høy kvalitet, og bevaring kan fremme kreative og bærekraftige løsninger, sier forsker Cecilie Flyen fra NIKU.

I tillegg bidrar ombruk til bevaring av kulturmiljøverdier som ellers ville blitt ødelagt, eller gått tapt ved riving og nybygging.

Internasjonale casestudier viser at kulturmiljøverdier har positiv påvirkning på ombruk, både juridisk og miljømessig, og anbefaler rammeverk som EN 16883 for energieffektivisering i historiske bygg.

Manglende kompetanse, høye kostnader og komplekse regelverk hemmer utviklingen innen ombruk av eksisterende bygninger.

– Ved å kombinere tekniske løsninger, politiske virkemidler og respekt for kulturmiljø kan vi skape en sirkulær byggepraksis som både kutter utslipp og bevarer verdifulle ressurser, sier Mamo Fufa.

NYE GLASS-RÅDGIVERE

GF Autorisert Glassrådgiver er Glass og Fasadeforeningens egen autorisasjonsutdanning rettet mot fagpersoner i glassbransjen.

Utdannelsen gir deltakerne en grundig innføring blant annet i funksjonsteori for bygningsglass, produkter og bruksområder, relevant lovverk, forskrifter og standarder, ansvarsforståelse, risiko og bruk av GF-informasjon og digitale verktøy.

– Autorisasjonsordningen er foreningens høyeste utdanning og samler erfarne bransjefolk som ønsker å stå tryggere i møter med kunder, sier prosjektleder Per Henning Graff.



Deltakere og forelesere: Bak fra v.: Jonas van Zwieten Sivertsen (foreleser), André Sørli (NorDan AS, Østlandet – Sør), Martin Stentun (CC Glass Tønsberg AS), Atle Eljevåg (Skanska Norge AS), Lars Erik Ludvigsen (NorDan AS, Hel Aluminium), og Per Henning Graff (prosjektleder og foreleser). Foran fra v.: Dan Erik Johansen (Glassmester Rolf Berglund AS), Espen Kjørmo (NorDan AS, Stavanger), Lars-Jacob Kinge (Pedersen Glass-Service AS), Hans Petter Omdal (CG-Glass Vennesla AS), Stian Weseth (Weseth Glass AS) og Kenneth Marius Gundersen (CG-Glass Vennesla AS). Foto: Harald Aase



THE WORLD OF CAD AND PDM SOLUTIONS. SIMPLIFY YOUR WORK!

CAD & PDM for fasadebygging: full kontroll i hvert prosjekt.
Med HiCAD + HELIOS samler du design, detaljkonstruksjon og data på ett sted:

- Én sentral plass for modeller, tegninger og dokumenter
- Kontrollert revisjons- og godkjenningsprosess
- Stykkelister og prosjektstruktur alltid oppdatert
- Bedre overlevering til arbeidsforberedelse, produksjon og montering

Bestill en gratis demo på <https://www.isdgroup.com/en/test-and-buy/hicad/online-presentation/>

ISD Benelux - Zuiderkruis 33 - 5215MV - 's-Hertogenbosch
www.isdgroup.com - info@isdgroup.nl - +31-(0)73 615 3888



Skann for å lære mer

HiCAD

LOGIKAL FORTERRO

Logikal: Programvaren nr. 1 for vinduer, dører og fasadesystemer (curtain walls)

Kalkuler. Konstruer. Produser.

Få tilgang til de nyeste programvareinnovasjonene for vindus- og dørbransjen.



www.forterro.com

Orgadata under det nye navnet Forterro på Nordbygg i Stockholm på stand C11:41C fra 21.–24. april



Energibyggget i Drammen med integrert solcellefasade. Foto: Fusen

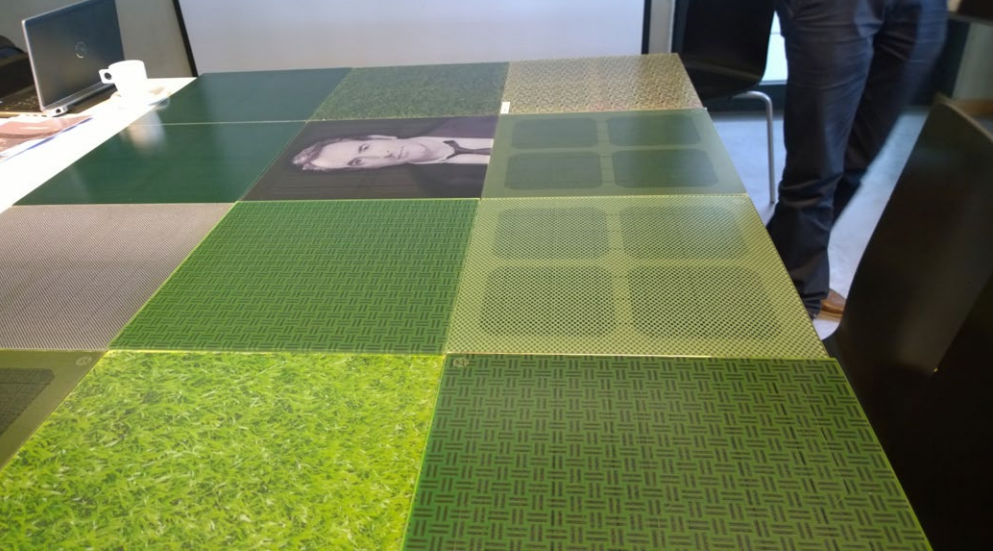
Ti år med bygningsintegrerte solceller på fasade

Energibyggget i Drammen, også omtalt som «Solsmaragden», var et pionérprosjekt innen BIPV i Norge. I dag fremstår dette prosjektet som et viktig referanseanlegg.

Tekst: **NORA HOLST HAALAND**
Foto og illustrasjon: **FUSEN**

FAKTA

BIPV: Building Integrated Photovoltaics, eller bygningsintegrerte solceller
kWp: Kilowatt peak. Nominell effekt på solcelleanlegget.
Installasjoner: På taket er det installert 68 kWp. På fasaden er det installert 127 kWp, ca. 1000 m²
Effekt: På ti år har anlegget produsert nesten 1 000 000 kWh.



Noen testpaneler fra fabrikkinspeksjon. Foto: Fusen

DA UNION EIENDOMSUTVIKLING skulle bygge nytt bygg i Drammen for over ti år siden, var ambisjonsnivået høyt. Visjonen var å realisere fremragende og miljøvennlig arkitektur, produsere kortreist energi og skape en tydelig miljøidentitet for bygget. Nå, ti år etter at bygget sto ferdig, står anlegget som et tidlig og vellykket eksempel på bygningsintegrerte solceller (BIPV) i Norge. Det har levert stabil drift, jevn energi-produksjon og nærmest ingen nedetid gjennom ti år. Samtidig har løsningen gitt bygget en tydelig og varig miljøprofil.

ET PROSJEKT UTEN FASIT
På prosjekterings-tidspunktet eksis-terte det ikke noe modent marked for BIPV i Norge. Erfaringsstall

manglet, leverandørutvalget var begrenset, og både kostnadsnivå og tekniske løsninger måtte vurderes fra bunnen av.

For å finne riktige løsninger ble det involvering av mange fag. Det var også flere ukjente grensesnitt for de involverte aktørene som måtte avklares.

Arkitekt og leverandør fikk et utvidet ansvar og måtte ta stilling til både estetikk, materialvalg og tekniske løsninger – sam-tidig som alle krav til fasade, sikkerhet og byggeskikk måtte ivaretas.

Løsningen måtte tilpasses norske bygge-metoder og gitte kostnadsrammer, samtidig som den skulle fungere som en integrert del av klimaveggen.

Det ble derfor gjort grundige vurderinger av både montasjesystem og panelprodusent, inkludert fabrikkinspeksjoner.

VALG AV TEKNOLOGI OG LEVERANDØR
Valget på solcelleprodusent falt til slutt på en belgisk produsent. En avgjørende faktor var muligheten til å printe ønsket farge og ut-trykk direkte på baksiden av glasset. Dette gjorde det mulig å bruke standard silisium solceller, noe som ga lavere kostnader enn spesialproduserte, fargede celler.

Samtidig åpnet printteknologien for et bredt spekter av fargevalg og arkitektoniske uttrykk, uten at det gikk på bekostning av ytelse. Denne løs-ningen ble utløsen-de for Enova-støtte, der prosjektet kombinerte energi-produksjon med integrert bygnings-design og ny tekno-logi.

Glasskvalitet, tykkelse og opp-bygging ble nøye vurdert. I slike pro-sjekter lager man

skreddersydde paneler som må være god-kjent for gjeldende standarder, i tillegg til prosjektspesifikke krav og spesifikasjoner.

Panelene er laminerte og består av dobbelt glass. Dette innebærer at de er godkjent på samme måte som tradisjonelle glassfasader. Dette er viktig for en sikker installasjon og er også et krav for glassfasader i offentlige rom.

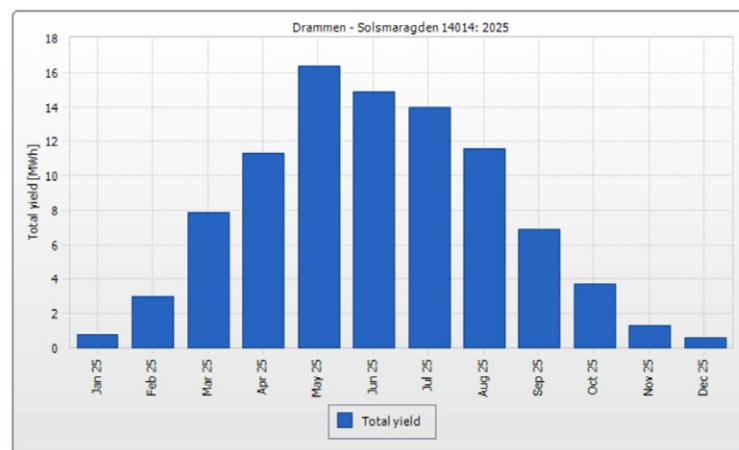
Valget av print på solcellepanelene endte opp med et grønt sjakkmønster. På nært hold ser man sjakkmønsteret og selve solcellene i bakgrunnen. På avstand har panelene en jevn grønn farge.

For å tilpasse montasjesystemet og solcel-lepanelene til norske byggemetoder ble det valgt et brakettbasert system for glassmonta-sje. Brakettene ble festet til en utlektet klima-vegg, og solcellepanelene fungerer som en del av fasaden. I slike prosjekter erstatter



Faksimile av artikkel i Glass&Fasade 04-2015.

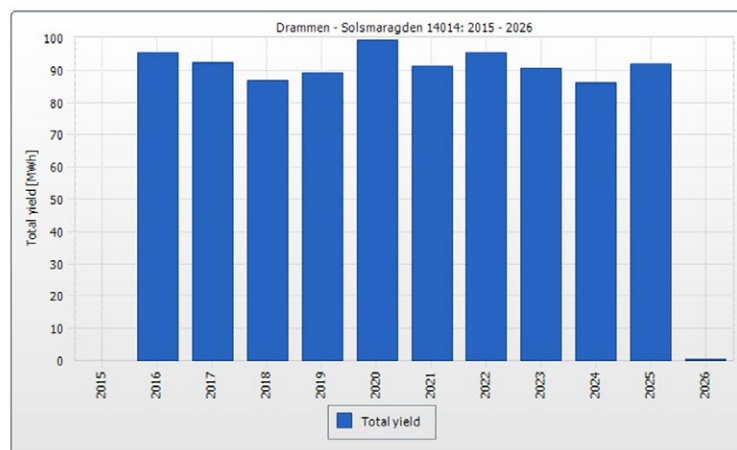




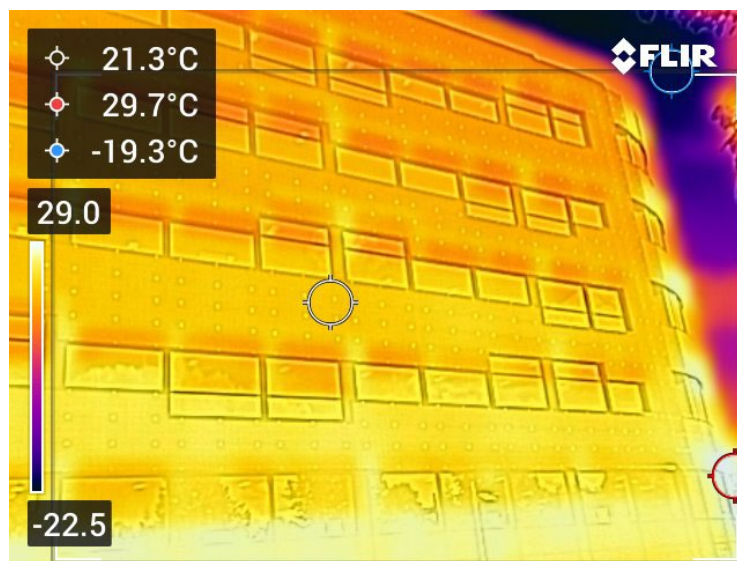
Her ser vi produksjonen over et helt år.



Termografering av fasaden viser at alle solcellepanelene er intakte, og at det ikke er noen knuste celler eller andre usynlige skader.



Total produksjon for Energibygget gjennom ti år.



- BIPV kan kombinere arkitektonisk kvalitet, teknisk robusthet og langsiktig energiproduksjon.

» solceller andre byggematerialer i fasaden. Dette systemet viste seg å være en god løsning som senere har blitt benyttet på andre store BIPV-prosjekter i Norge.

PRODUKSJON PÅ TAK OG FASADE

Solcelleanlegget består av både tak- og fasademonterte paneler. Det er ofte en fornuftig kombinasjon. Panelene på tak produserer godt i sommerhalvåret, og panelene på fasaden har god produksjon høst, vinter og vår, selv når taket er dekket med snø.

DRIFTSERFARINGER ETTER TI ÅR

Etter ti års drift har anlegget produsert totalt 925 733 kWh. Produksjonen har vært stabil, med tilnærmet null nedetid og jevn ytelse over tid. Anlegget kan i praksis sees på som en sikring av fastpris på deler av byggets strømforbruk.

ET VIKTIG ERFARINGSPROSJEKT

Dagens prosjekter foregår på ganske tilsvarende måte som dette prosjektet, selv om over ti år har gått.

Prosjekteringen i dag ville gått noe raskere, mens bestilling og montering av paneler ville tatt omtrent like lang tid. Kablingen ville blitt gjort noe annerledes siden det i dag har kommet strengere krav om DC-kabling i NEK, og andre brannkrav.

Resten av prosessen ville i stor grad vært lik, men vi har nå opparbeidet betydelig erfaring med slike fasader.

Interaksjonen mellom de ulike aktørene er også enklere for dagens prosjekter da de fleste aktører har fått litt kjennskap til solceller. I dag fremstår dette prosjektet som et viktig referanseanlegg for BIPV i Norge.

Det har vist at bygningsintegrerte solceller kan kombinere arkitektonisk kvalitet,

teknisk robusthet og langsiktig energiproduksjon.

Erfaringene fra dette prosjektet har bidratt til å modne markedet og senke terskelen for nye bygg med integrerte solceller, både for byggherrer, arkitekter og rådgivere.

En glassfasade med integrerte solceller er en relativt liten videreutvikling av en tradisjonell glassfasade dersom det vurderes i en tidlig fase i prosjektet.

Man får utnyttet byggets store tilgjengelige flater til energiproduksjon uten å gå på kompromiss med arkitektur eller lysinnslipp.

Over tid bidrar denne ekstra energiproduksjonen til at investeringen forsvarer seg, samtidig som bygget klarer å levere kortreist egenprodusert grønn energi.

Dessverre er prosjekter som dette fremdeles sjeldent og unikt.



Rotundan - nytt liv med farget glass

Folkpark-paviljongen Rotundan har blitt varsomt renovert, og gitt nytt liv gjennom et overraskende innslag av farget, laminert glass. Nå er den tradisjonsrike dansebanen løftet fra det glade 1920-tallet og inn i 2020-årene.

Tekst: MELINDA LEMKE Foto: LOVES MEDIA



Idéhaver Jonas Alsén med et knippe prøver av det kulørte glasset. Det er mulig å kombinere opptil fire fargede laminater. Foto: Melinda Lemke

Fargesterke Rotundan lyser opp Huskvarna Folkets Park. De gamle plexiglassene har blitt byttet ut mot fargede 3+3 mm laminert glass med farget vancevafolie mellom glassene. De kulørte glassene er tilfeldig montert blandt vinduer med klart, herdet glass. Foto: Loves Media

I FORBINDELSE MED ETABLERINGEN av Huskvarna Folkets Park i 1925 ble paviljongen Rotundan oppført. Bygget er parkens midtpunkt, og eldste bygning.

Allerede i 2004 – samme år som parken ble kåret til Årets Folkets Park – rapporterte P4 Jönköping om et stort behov for rehabilitering. Verst stilt var den kulturhistorisk verdifulle dansebanen (dansegulvet), der takkonstruksjonen sto i fare for å kollapse.

Parken søkte og fikk tilskudd til kulturmiljøvern fra fylkesmannen. Sammen med midler fra den ideelle foreningen som dri-

ver parken, kommunen og Boverket, kunne dansebanen rehabiliteres og gjenåpnes i tide til 100-årsjubileet og Antikrundans besøk sommeren 2025.

RENOVERING MED FARGERIKT INNSLAG

I tillegg til nødvendig vedlikehold ble bygningen også tilført toaletter, kjøkken og en mobil scene.

Tregulvene ble slipt, veggene malt, og den vakre takkonstruksjonen ble frilagt etter å ha vært skjult bak et nyere himlingssystem. Et særlig løft fikk rehabiliteringen av vinduene.

Da 34:ans Byggnadsvård tok fatt på arbeidet var spesielt karmene – som ble montert på 1970-tallet da den tidligere åpne dansebanen ble lukket og værbeskyttet – i svært dårlig forfatning.

Råteskadde partier ble skiftet ut, og både karmen og rammer ble slipt og malt med linoljemaling.

Samtidig fikk den hundre år gamle bygningen nytt liv da de gamle plexiglassrutene ble erstattet med fargede laminerte glass – et bevisst avvik fra originalutførelsen. Grønne, oransje, blå og rosa glass ble mon-

tert sporadisk, uten fast mønster, i kombinasjon med herdet klart glass.

— De fargede glassene ble satt inn enkeltvis og uregelmessig for å unngå et repeterende uttrykk, sier André Blomgren i 34:ans Byggnadsvård, som måtte jobbe hardt for å få gjennomslag for sin idé.

For å realisere planen tok han kontakt med Jonas Alsén i Ryds Glas i Jönköping, som la frem forslag til fargede laminater.

— Jeg så for meg hvor bra dette kunne bli. Jeg er glad for at parken våget å tro på Andrés idé.

De fargede glassene består av 3+3 mm laminert glass med farget Vanceva-folie (PVB) mellom glasskivene.

ANTIKRUNDAN PÅ BESØK

Det var travelt å få alt ferdigstilt før Antikrundans planlagte besøk i august 2025 – et besøk som resulterte i et program som vises på SVT våren etter. Programmet, sammen med serier som «Det sitter i veggene», har bidratt til økt forståelse for historiske bygninger og gjenstander, noe André Blomgren tydelig merker.

— Folk har blitt mer bevisste og mer villige til å bruke fagfolk til rehabilitering.

LINOLJE OG KULTURHÅNDVERK

André omtaler seg selv som kulturhåndverker, og ser på seg selv som mer enn bare en snekker. For ham er det avgjørende å arbeide skånsomt og bærekraftig, med hensyn til eksisterende bygning og miljø. Derfor foretrekker han blant annet linoljemaling og linoljekitt fremfor moderne produkter.

— Linoljemaling er biologisk nedbrytbar og bidrar ikke til mikroplast i havet. >>



FAKTA

Prosjekt: Rotundan

Sted: Huskvarna i Sverige

Bygningstype: Dansebane og arrangementslokale

Byggherre: Huskvarna Folkets Park

Arkitekt: Rita Arkitektur

Entreprenør: 34:ans Byggnadsvård og FreMag

Glassentreprenør: Ryds Glas

Glassleverandør: Forserum Safety Glass (farget glass), Osby Glas (klart glass), Sunda Byggvaror (munnblåst glass fra Lamberts Glashütte)

Ferdigstilt: Juni 2025

FAKTA OM GLASSET

Rotundan er en uisolert dansebane, derfor ble det valgt enkeltglass. De klare glassene er herdet, mens de laminerte glassene har en farget Vanceva-folie mellom glassplatene. To av vinduene kan åpnes og er utstyrt med vinduslåser og stormhasper i gammel stil. Fargene oransje, blått og grønt gjenspeiler parkens grafiske profil, mens rosa er valgt for å skape balanse.

På kjøkkenet er det nytt vindu i 1920-tallsstil med munnblåst glass utvendig, og lavenergiglass innvendig. Foto: Melinda Lemke

Linoljemaling og linoljekitt skal betraktes som offersjikt for treverket, de brytes gradvis ned og gir tydelig beskjed når det er tid for vedlikehold.

» Linoljemaling og linoljekitt skal betraktes som offersjikt for treverket, de brytes gradvis ned og gir tydelig beskjed når det er tid for vedlikehold. Da etterfyller man med ny maling og nytt kitt.

Linoljemaling forvitrer utenfra, og når malingslaget er slitt bort, er det på tide å male på nytt. Moderne maling sitter derimot til den flasser av – eller i verste fall fører til råte. Kittet slipper normalt etter 15–20 år. Ingenting varer evig, og vedlikehold vil alltid være nødvendig, men naturlige materialer er enkle å vedlikeholde.

Alt malerarbeid i Rotundan er utført for hånd, og malingen er levert av Linoljebaren i Huskvarna, der fargene er brekt lokalt i butikk.

For 34:ans Byggnadsvård var det også viktig at de nye bygningsdelene harmonerte med 1920-tallsstilen. I snekkerverkstedet i Skärstad ble det derfor produsert et nytt vindu til kjøkkenet i tradisjonell utførelse, med munnblåst glass fra Lamberts Glashütte utvendig og lavemisjonsglass innvendig.

— Jeg ønsker at mest mulig skal være autentisk for å skape en helhet. Når man trer inn i en hundre år gammel bygning, skal det føles slik – samtidig må den fungere i dag og oppfylle dagens krav. Vi har ikke bare reparert det som var dårlig, vi har også løftet Rotundan både funksjonelt og arkitektonisk. Nå lyser den opp parken, særlig om kvelden. Tidlig om morgenen, når solen

står lavt, er det et spill av solstriper som danser over gulvet, forteller Blomgren.

FORNØYD MED RESULTATET

André er mest fornøyd med helheten – og med at parken realiserte idéene hans.

— I starten var det vanskelig å få andre til å forstå hvor viktig det var å ta vare på den gamle bygningen. Vi var mange aktører, men samarbeidet var godt. Vi lyttet til hverandre, men mest lyttet de til meg, ler han, og legger til at det fullt ut er mulig å videreutvikle en bygning, selv om den er gammel.

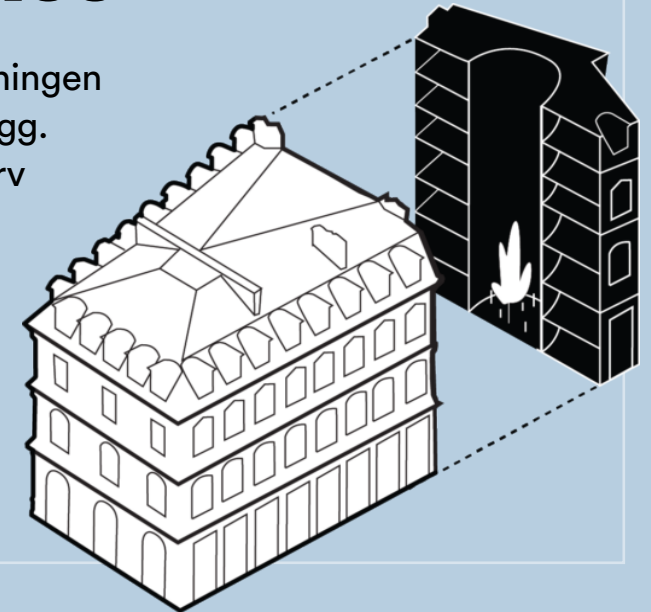
De fargede glassene er et avvik fra originalen – og et bevis på at prosjektet har lyktes:

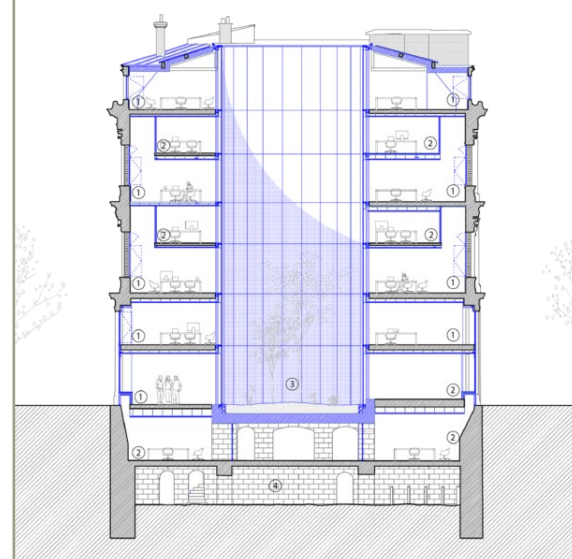
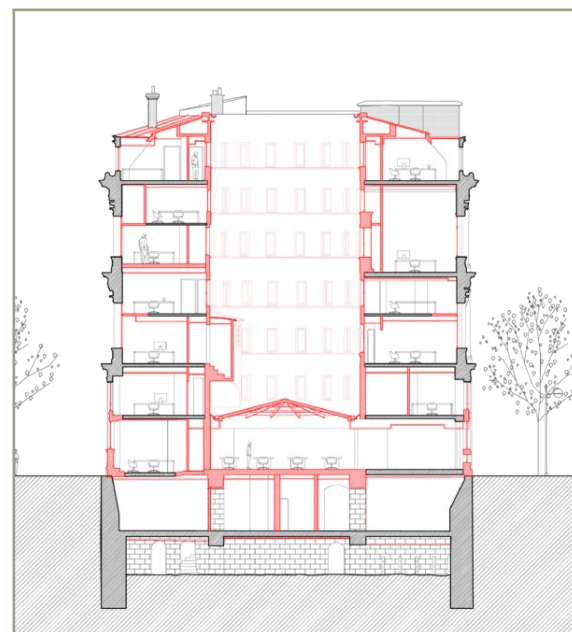
— Når folk tror at det alltid har sett slik ut, da vet jeg at vi har truffet riktig.

Transformert med glass

En kurvet glassfasade har forvandlet 1800-tallsbygningen Chambre des Notaires i Paris til et lyst og åpent bygg. Renoveringen balanserer bevaring av Paris' kulturarv med moderne arkitektoniske inngrep. Den eksisterende strukturen er supplert med hensiktsmessige og nøye avveide tiltak som er nødvendige for fornyelse. »

Foto og illustrasjoner: L'ATELIER SENZU, CYRILLE WEINER, RORY GARDINER





Klassisk møter moderne i historiske omgivelser.

FAKTA

Prosjekt: Chambre des Notaires de Paris
Sted: Place du Châtelet i Paris
Arkitekter: L'Atelier Senzu (ansvarlig arkitekt) og Lagneau Architectes (verne- og kulturminnearkitekt)
Fasade- og glassrådgiver: VS-A.
Areal: 2868 m²
Ferdigstilt: 2025
Underleverandører: Saint-Gobain, Degaine et Mergozzo, Marazzi, Quintessenza Ceramiche, vandaglas

Kilder: L'Atelier Senzu, sayart.net, archdaily, franck-boutte.com

Før og etter transformasjonen. Illustrasjoner: L'Atelier Senzu

» **CHAMBRE DES NOTAIRES DE PARIS** er en klassisk 1800-tallsbygning i hjertet av Paris. Designet av arkitektene Jules A. Pellechet og Charles Rohault de Fleury, og oppført mellom 1855 og 1857, var den en del av Haussmanns store byutviklingsprosjekt i Paris midt på 1800-tallet.

Bygningen består både av kontorlokaler for Paris' notarkammer, og områder tilgjengelig for offentligheten.

KLAR MÅLSETTING

I 2025 ble det fullført en omfattende renovering av 2 868 kvadratmeter med kontor- og publikumsarealer. Målet var å:

- Gjøre byggets eksisterende struktur lesbart, med tydelig skille mellom offentlig og private soner

- Åpne underetasjen mot det offentlige rom, med gjenbruk av materialer på stedet
- Skape moderne kontorlokaler som er tilpasset dagens krav, og øke bygningens kapasitet for besøkende

Renoveringsprosjektet ble ledet av L'Atelier Senzu i samarbeid med Lagneau Architectes.

Sistnevnte hadde ansvar for å integrere byggets historiske kvaliteter inn i et moderne bygningsdesign.

INN MED DAGSLYSET

Den største forvandlingen har skjedd i det indre gårdsrommet der en tidligere lukket, kompakt vegg har blitt erstattet av en elegant glassfasade.

Buede glasspaneler er montert i et repeterende modulbasert system, og glassene er montert kant mot kant. Kun de horisontale tverrstagene på kantene av dekkeplaten er beholdt. Et spesialtilpasset deksel på utsiden av fasaden harmoniserer volum og linjer, slik at den vertikale og horisontale massen fremstår jevn.

I overgangen mellom historisk stein og nytt glass er det lagt til rette for ventilasjonsåpninger og naturlig luftstrøm, samt å kunne styre solinnslipp og varmetilskudd i forhold til årstidene.

Gjenbruk har stått sentralt i prosjektet. Eksisterende materialer og bygningsdeler har i størst mulig grad blitt bevart og gjenbrukt. Dette inkluderer murverk, treverk og andre originale elementer.





SOLSKJERMING

Selv om den nordiske sommeren ofte føles kald og regnfull, bidrar sola til overoppheting av bygninger. Det gjelder alt fra private hjem til store kontorer.

Tekst: Mikkel Thomsen

mange bygninger ble det ikke tatt tilstrekkelig hensyn til solas varme-innstråling da bygget ble tegnet og vinduene bestilt. Tar man hensyn til overoppheting allerede i tidligfase av prosjekteringen kan man med enkle virkemidler unngå dette. Solskjerming kan utføres på mange måter og med vidt forskjellige uttrykk.

UTVENDIG SOLSKJERMING
Mange forbinder solskjerming med store, utvendige persiennner eller gardiner. Ved bruk av utvendige persiennner er det

tydelig både innenfra og utenfra at man har tenkt på å begrense innslipp av solstråler.

Det er ofte kostbart å både montere og vedlikeholde utvendig solskjerming. Dette skyldes at de bevegelige delene er svært utsatte for vær og vind.

INNVENDIGE GARDINER
Mange tyr til innvendige gardiner når sola steker på vindusrutene. Dette er en billig løsning, både ved montasje og drift, men også en av de dårligste løsnin-gene i forhold til effektivitet og komfort.

Når solstrålene først har kommet seg gjennom glassruten bidrar de til oppvarming.

Innvendige gardiner har to vesentlige ulemper; utsikten blir borte, og risikoen for termisk brudd øker vesentlig, spesielt hvis tekstilene ikke konsekvent trekkes helt ned eller opp.

INTEGRERTE PERSIENNER
Det er også mulig å integrere persiennner inne i selve vinduet. Dette gir mulighet til å stenge av for sola før solstrålene kommer inn i bygningen, og samtidig er

SOLENERGI

Her er en tommelfingerregel for beregning av solenergi i bygninger:

- Sola stråler med 800 w/m² fasade.
- Er g-verdien på vinduet 0,37 kan solenergitilskuddet beregnes som: 800 w/m² x 0,37 = 296 w/m².

Det vil si at for hver kvadratmeter med glassvindu kommer det inn ca. 300 w varme. Man kan kun luftkjøle med ca. 20 w pr kvadratmeter gulv før det oppleves som ubehagelig trekk.

Er g-verdien til vinduet 0,37 må gulvets areal være ca. 15 ganger så stort som vindusarealet inn i rommet, for at man oppnår tilstrekkelig kjøling av solenergitilskud-det. I tillegg til dette må man legge til ytterligere oppvarming fra personer, datamaskiner og annet teknisk utstyr.

Får man ikke tilstrekkelig kjøling må man altså velge vinduer med bedre g-verdi, eller ha mindre vinduer.



FAKTA G-VERDI

G-verdi: (også kalt total solenergitransmisjon) beskriver hvor stor del av solenergien som treffer glasset som slippes gjennom til innendørs rom. Den måles som en prosentandel eller desimal.

FAKTA LYSTRANSMISJON

Lystransmisjon: Forteller hvor mye dagslys som slipper inn gjennom vinduet. Høy LT gir lysere rom og god visuell komfort, mens lav LT reduserer blinding og kan kombineres med solavskjermende glass for å optimalisere inneklima og energibruk. Verdien uttrykkes som prosent eller desimal.

FAKTA TERMISK BRUDD

Termisk brudd: Når lokale temperaturforskjeller i glasset blir for store, og materialet ikke tåler spenningsforskjellene, oppstår termisk brudd.

Typiske årsaker: Solavskjerming (for eksempel persiennner/markiser) som skygger delvis for glassflaten. Innvendig avskjerming som bare dekker deler av glasset. Oppvarming fra radiatorer eller varmeelementer nær glasset. Folie/etiketter som pålimes større deler av glassflaten.

Når solstrålene først har kommet seg gjennom glassruten, bidrar de til oppvarming.

det ingen bevegelige deler som er utsatt for vær, vind eller slitasje.

En annen fordel er en glatt overflate som er enkel å rengjøre og å desinfisere, noe som gjør at de ofte blir brukt på sykehus e.l.

Vinduer med integrerte persiennner kan enten lages med manuell betjening, eller automatisk styring.

Sistnevnte krever at det føres kabler frem til hvert enkelt vindu, og dette må derfor inkorporeres i bygget fra start.

INNEBYGDE MIKROSKOPISKE LAMELLER
Vinduer kan også monteres med integrerte mikroskopiske lameller.

Lamellene sikrer at man beholder utsikten året rundt, og de skaper samtidig skygge innvendig. Risikoen for overoppheting og ubehaget ved å sitte i direkte sollys reduseres.

Tidligere kunne de mikroskopiske lamellene kun fremstilles i ca. 14 cm brede baner, deretter ble de limt på glasset. I dag kan man få ferdig produsert mikrolamell-film med maks bredde på opp til 150 cm uten at den må skjøtes.

BELEGG
Belagte solbeskyttelses- og energispare-glass består av vanlig floatglass som be-legges med et transparent og tynt lav-emiterende belegg. Belegget er beskyttet mot mekanisk slitasje og kan ikke ripes eller skades. Løsningen kan utformes slik at den fremstår tilnærmet usynlig, med minimal påvirkning på dagslys-transmisjon og dagslyskvalitet.

FARGET GLASS
Det er også mulig å benytte gjennom-farget solbeskyttelsesglass.

Jo tykkere glass, desto dypere fargenyanser.

Glassene har både mindre lysreflek-sjon, og demper solenergien gjennom høyere absorpsjon av solenergi enn vanlig floatglass.

DYNAMISKE SOLKONTROLLGLASS
Solbeskyttelsesglass som justerer og tilpasser seg solas styrke og posisjon på himmelen, lyder nesten for godt til å være sant.

Med dynamiske glass kan man oppnå nettopp dette.

Dynamiske glass styres av elektriske signaler og kan tones mørkere eller lysere avhengig av solens posisjon.

Dette forutsetter at glassene projekte-res inn fra starten av, ettersom det må etableres kabelføring til hvert enkelt glassfelt.

«UNDER THE REED ROOF»

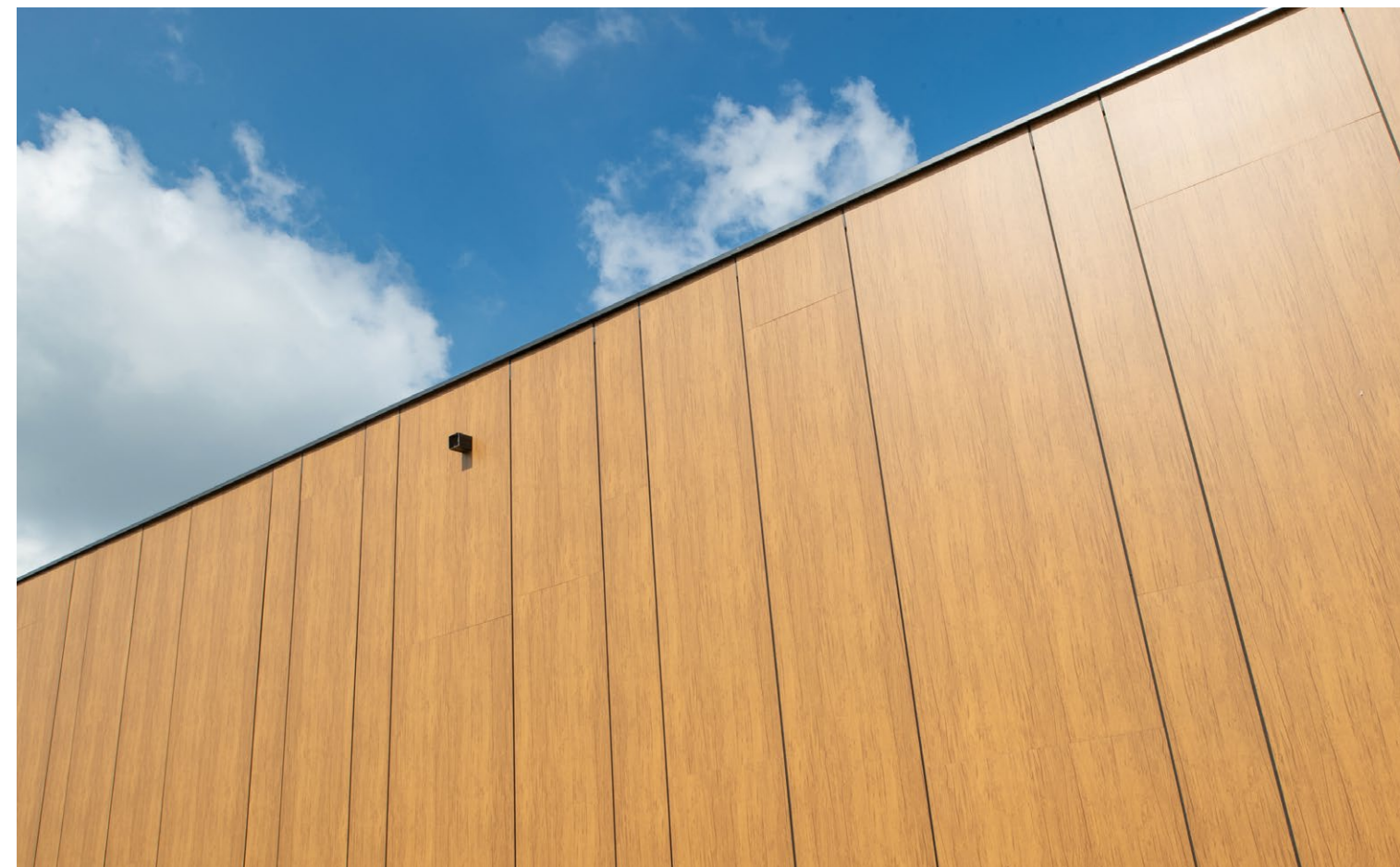
MED UTGANGSPUNKT I «MAZANKAEN», et arketypisk landlig, ukrainsk hus, har YOD Group designet moderne glasshytter med tak av trespon.

– Vår designfilosofi handler om mer enn å arbeide med lokale materialer eller kjente former. Det dreier seg om å finne fram til, og tolke essensen og den kulturelle konteksten i et område. Vi har studert og rendyrket elementene i den tradisjonelle ukrainske «mazankaen», tolket dem gjennom vår egen linse, og laget vår egen samtidsvariant, sier Volodymyr Nepiyvoda, medeier og partner i YOD Group.

Les mer på glassogfasade.no

FAKTA

Prosjekt: «Under the Reed Roof»
Arkitekt: YOD Group
Hvor: Ukraina
Hva: Hytter/gjestehus
Areal: 50 m²
År: 2026
Interiør: Noom
Alle foto: ©Mykhailo Lukashuk



Fasadeplatene er laget av vulkansk basaltstein, men ser ut som trepanel. Foto: Rockpanel

NY FASADELØSNING BASERT PÅ STEIN

Textured Woods er en ny serie fasadepaneler som kombinerer treets naturlige uttrykk med steinens brannsikre og robuste egenskaper.

SERIEN er laget av vulkansk basaltstein og opptil 50 prosent resirkulert materiale med overflater som gjenspeiler den fine årestrukturen, dybden og varmen i ekte tre, skriver Rockpanel i en pressemelding.

Selve uttrykket ligger svært tett opptil treverk – så tett at man må se to ganger.

– Mens tre må behandles kjemisk med brannhemmende midler for å bli brannsikkert, er fasadeplatene til Rockpanel naturlig brannsikre på grunn av materialet. De havner i brannklasse A2-s1,d0 uten bruk av kjemiske flammehemmere. I tillegg krever Textured Woods-serien minimalt vedlikehold siden det verken er behov for maling, olje eller behandling mot alger og sopp, sier Harald Helland, Business Director i Rockpanel, i en pressemelding. Han legger til:

– Dette er viktig i en tid der byggherre legger større vekt på driftskostnadene i bygget, og siden vedlikehold av fasaden ofte utgjør en betydelig andel av livsløpskostnadene.

EN SIRKULÆR LØSNING

Textured Woods er Cradle-to-Cradle-sertifisert på sølvnivå. Dette er en internasjonal anerkjent standard for produkter utviklet med fokus på sirkulær økonomi og ansvarlig ressursbruk.

Fasadepanelene kan gjenvinnes, og de produseres med opptil 50 prosent resirkulert materiale.

Gjennom Rockcycle, som er Rockpanels resirkuleringsordning, er det mulig å gjenvinne panelene uten å forringe kvaliteten.

Dette forlenger livssyklusen til basalten som brukes som råmateriale, og legger til

rette for langsiktige løsninger i både nybygg og rehabiliteringsprosjekter.

– Textured Woods tar treets naturlige uttrykk og utvider funksjonaliteten med bærekraftige materialer og sirkulær tankegang, uten å gå på bekostning av ytelsen, avslutter Helland.



Panelet finnes i ulike nyanser. Foto: Rockpanel



SETT PÅ INSTAGRAM

Del prosjektene dine med oss, og følg og tagg konto: [@glass.og.fasade](#) / [#glassogfasade](#)



@HOLONARKITEKTUR

Karmsund VGS, Bygg A – verkstedhaller
De eksisterende verkstedhallene, tegnet av David Sandved i 1965, rehabiliteres i to trinn - med både innvendige og utvendige inngrep.

Glassfasadesystemet erstattes for å møte dagens kvalitets- og energikrav, samtidig som byggets opprinnelige uttrykk er bevart i størst mulig grad.

Innvendig er det etablert en ny mesanin mot nord. Langs nordfasaden ligger tre klasserom, mens et grupperom og en romslig korridor orienterer seg mot hallene.

Store vindusfelt gir visuell kontakt mellom korridor-areal og verksted, og styrker samspillet mellom teori og praksis.

Gjennom bevisste valg av farger og materialer er byggets originale kvaliteter løftet frem – med fokus på varighet og tidløshet.



@SMAUARKITEKTUR

Å bygge hytte i Nordsjøens gap handler ikke om å temme naturen, men om å lese den og prøve å forstå den.

Landskapet er åpent, og det blåser stikker og strå. Hytta er derfor organisert i tre volumer som danner et lunt tun.



@MEINICHARKITEKTER

I går testet vi et av våre morsomste transformasjonsprosjekter!

I Mariboes gt. 2B, eid av Ragde Eiendom, har @spartamatbar tatt over for en tidligere menighet.

I det gamle portrommet har vi brukt høyden og skapt et helt unikt lokale med en spektakulær messanin. Gamle kjellerrom er utnyttet til drikkevarer med glassgulv, og det er glasstak opp mot den karakteristiske pendellampen i «tårnet».

Videre innover i kvartalet finner vi Comfort-hotellet @xpress.youngstorget. Over gaten igjen vil man snart finne nye Hoxton Hotel Oslo, og ellers Arakataka og Rockefeller.

Vi er stolte over å bidra til vitaliseringen av dette spennende området i byen vår.

@NORSKKUNSTGLASS

Blyinnfattet glass fra start til slutt, tegning etter kundens ønske. #blyglass #antikkglass #lamberts



@POETICARKITEKTSTUDIO

POETIC vinner arkitektkonkurransen for Omagata 110C.

Vi er stolte over å ha vunnet konkurransen om transformasjonen av Omagata 110 C i Kristiansund. Prosjektet utforsker hvordan arbeidsplasser kan utvikles som romlige landskap for menneskelig tilstedeværelse, med regenerativ arkitektur, nevroarkitektur og stedlig forankring som sentrale premisser.



@MATHIAS.JANSEN__

Pågående boligprosjekt på en bratt tomt i en åside nær Oslo (2026). Skisse under arbeid.

Interiør i eik og betong.



@PKAARKITEKTER

Vi er stolte over at Glasblokkene ved Haukeland Universitetssjukehus er nominert til @eumiesawards 2026, The European Union Prize for Contemporary Architecture.

Prisen hedrer arkitektur som forbedrer liv – og nettopp det er målet med Glasblokkene.

Prosjektet er utformet med fokus på tillit, lys og menneskelig nærvær, og utfordrer tradisjonelle forestillinger om hvordan helseinstitusjoner kan bidra til heling. Sykehuset samler psykiatri, somatikk og fysisk aktivitet i et miljø der arkitektur, natur, teknologi og mennesker samspiller for å skape trivsel og verdighet for pasienter, pårørende og ansatte.

Plassert i åssiden over Bergen trapper glassblokkene seg nedover terrenget. Bygningen fylles med dagslys og utsikt, samtidig som den danner rolige, sanselige rom for barn, familier og medarbeidere.

Vi er begeistret over at denne menneskesentrerte tilnærmingen til helsedesign blir anerkjent blant Europas fremste arkitektoniske verk.

En stor takk til vår visjonære oppdragsgiver @helsebergen, våre teammedlemmer fra @khrarchitecture, @henninglarsenarchitects og @schoenherrdk samt samarbeidspartnere som @cowinorge.

BALKONGINNGLASSING

INNGLASSING AV TERRASSER, BALKONGER OG UTEROM

Finn din nærmeste forhandler på:

HARMONI
INSPIRED BY GLASS

GLASSMASTER THORESEN

www.thoresenglass.no

BILGLASS

RIIS
BILGLASS

090 09
bilglass.no

Martin Lingesvei 25,
1364 Fornebu

BRANNHEMMENDE GLASS

Brannbeskyttelse med funksjonsglass

Nesten ubegrensede muligheter

DRAG

75550970 | drag.no

BESLAG / LÅS

**BESLAG-
GROSSISTEN**

Produsent av glassrekkverk og kontorvegger i aluminium og glass. Vi importerer i tillegg andre glassbeslag som dusjhengsler, glass-skyvedører, bolter for innfesting av glass og utstyr til glass-baldakiner.

Vi har både standard-produkter og kundetilpassede produkter.

Sandnes: tlf. 995 38 823 – post@glassimport.as
Oslo: tlf. 952 68 151 – tore.staum@glassimport.as
Bergen: tlf. 91137748 – morten@glassimport.as

www.beslag-grossisten.no

DØRER OG VINDUER

HOLVIK GLAS

holvikglas.no

BYGGSYSTEM I ALUMINIUM

Hydro Building Systems
Kjeller Vest 6, 2007 Kjeller
Tel. 63 89 21 00
www.sapa.no

sapa:

Hydro

Leverandør av tetteprodukter, innfesting, pvc- og aluminiumsprofiler, verktøy, lås, beslag, rekkverk og glassprodukter siden 1966.

proff@sorboas.no
sorboas.no

SØRBØ
INDUSTRI BESLAG

ELVERHØY
DAGSLYSSPESIALISTEN WWW.EAG.NO

GLASSLEVERANDØRER

75 år
1949
2024

Norskprodusert glass med lavt fotavtrykk

75 års erfaring med produksjon av glassløsninger til bygg og infrastruktur

Vi veileder, dimensjonerer og produserer!

MODUM
GLASSINDUSTRI

modumglass.no
post@modumglass.no

Totalleverandør av bygningsglass

Til glass & fasadebyggere

DRAG

75550970 | drag.no

www.si-glass.net

SI GLASS

Si-Glass AS
Din glassleverandør!

Sikkerhetsglass – Herdet glass
Laminert glass – Beslag
Innbrudd – Personssikkerhet

948 66 422 | info@si-glass.as

GLASSFABRIKKEN

33 13 70 00 | glass@glassfabrikken.no
Hegdalveien 101, 3261 Larvik | glassfabrikken.no

DIN ANNONSE HER?

Kontakt Katharina Brodtkorp,
Tlf. 92 82 90 25
katharina@a2media.no

GLASSMESTER

Glass-grossisten

LEVERANDØR AV

- 2 mm glass
- Klart og farget speil

Tlf: 51 66 17 85

www.glassgrossisten.no

HOLVIK GLAS

holvikglas.no

GLASSRØNNING

A/S GLASSRØNNING
Håndverkssenteret, 3120 Tønsberg
Tel 33 35 22 50
www.glassronning.no

INNGLASSING AV TERRASSER, BALKONGER OG UTEROM

Finn din nærmeste forhandler på:

HARMONI
INSPIRED BY GLASS

GLASSMASTER THORESEN

www.thoresenglass.no

GLASSBUA
KIRKENÆR
GLASS- OG LÅSSERVICE

TELEFON: 62 94 74 69 MOBIL: 906 56 107
www.glassbua.no

glass – lås – aluminiumsprodukter
rehabilitering av gamle vinduer

INTERIØRGLASS

TGS
TØNSBERG GLASSLIPERI & SPEILFABRIKK AS

Raveien 318, 3184 BORRE
Tlf. 33 30 09 60 • post@glassliperi.no
www.glassliperi.no

SJEKK UT MER PÅ
[glassogfasade.no/
bransjeguiden](http://glassogfasade.no/bransjeguiden)

REKKVERK

REKKVERK DØRER FRANSK BALKONGER DUSJ BESLAG

ONLEVEL NORDIC

ONLEVEL Nordic Aps. | Gunnar Clausens Vej 26B | DK-8260 Viby J | Danmark
T+45 69 14 38 00 | sales@onlevel-nordic.com | www.onlevel.com

BRANSJEGUIDEN

I Glass & Fasades Bransjeguide finner du de viktigste leverandørene med høyt kvalitetsnivå på håndverk, tjenester, produkter og leveranser.

- Balkonginnglassing
- Beslag / lås
- Bilglass
- Brannhemmende glass
- Dører og vinduer
- Glassleverandører
- Glassmestre
- Interiørglass
- Pergola
- Rekkverk
- Speil og sliping
- Skyveluker
- Systemleverandører
- Tak og fasader

ANNONSERE I BRANSJEGUIDEN?

Kontakt Katharina på tlf. +47 92 82 90 25
katharina@a2media.no



SOLSKJERMING

Profesjonell solskjerming

Vental
hærekraftig solskjerming



www.vental.no post@vental.no

solfilmsgruppen®
SIDEN 1999

Ekspert på vindusfolie!
Vindusfilm - Solskjerming - Dekorfilm
Sikkerhetsfilm - Spesialfilm

solfilmsgruppen.no - post@solfilmsgruppen.no Følg oss!
Tlf: 22 72 20 02

Vinterhager, skyvedører, innglassing
og rekkverk - i glass og aluminium


VERANDA®
Når ute blir inne

Tlf. 56 15 01 17 - veranda.no

SKYVELUKER

ELDRIVNA SKJUTLUCKOR
>> För en trygg och säker arbetsmiljö

Våra eldrivna skjutluckor är utvecklade och utprovade för att ge skydd mot bland annat, smitta, överfall, beskjutning och brand samtidigt som de minskar risken för försämringskador i armar och axlar. Finns i både vertikal- och horisontalgående utförande.

 **SVALSON**
SVALSON.COM

DIN ANNONSE HER?
Kontakt
Katharina Brodtkorp
Tlf. 92 82 90 25
katharina@a2media.no

SYSTEMLEVERANDÖRER

sapa:
By Hydra



**ALUMINIUMBASERTE
PROFILSYSTEMER**
Vinduer/Dører/Fasader
Glasstak/Solskjerming

Hydro Building Systems
Kjeller Vest 6, 2007 Kjeller Tel. 63 89 21 00
www.sapa.no

WICONA®



Prosjektløsninger
Aluminiumfasader
Vinduer - Dører

 **Hydro Building Systems**
Kjeller Vest 6
2007 Kjeller
Tel. 22 42 22 00
www.wicon.no

By  **Hydro**

 **HOLVIK
GLAS**



holvikglas.no

TAK OG FASADER

**BYGGSYSTEM
I ALUMINIUM**

Hydro Building Systems
Kjeller Vest 6, 2007 Kjeller
Tel. 63 89 21 00
www.sapa.no

sapa:
By  **Hydro**

**STEP
LOCK**

Når det må fungere.

Bestill dine STEP-produkter direkte fra StepLocks hovedlager i Norge!

På nye steplock.no kan du handle i nettbutikken og samtidig få en rask oversikt over alle priser, ordre og reklamasjonssaker i kundeportalen. Kontakt en av våre regionsselgere, så hjelper de deg!

- Mekaniske låser
- Elektriske sluttstykker
- Montasjestolper
- Solenoidlåser
- Motorlåser
- Nødutgangsbeslag

Skann
QR-koden for å
komme direkte til
nettbutikken:



OTRETEK.

komplette løsninger for lyd- og akustikk
med våre vakre interiørtreprodukter



- Skreddersydd design
- Prosjektering
- Montering
- Akustiske løsninger
- Vegg-/himlingspanel
- Spesialinnredning
- Fastinventar
- Brannsertifiserte
overflatebehandlinger