

Titelblad

Projektgruppe AD10-ID15
10.semester Industriel Design
Arkitektur & Design
Aalborg Universitet
Østerågade 6, 9000 Aalborg

Gruppemedlemmer:

Thomas Steffensen
René Borup-Jensen

Vejleder:

Finn Schou

Tema:

Produktdesign

Titel:

Domex Modulight

Projektperiode:

02/02/2009 - 22/06/2009

Thomas Steffensen

René Borup-Jensen

Indholdsfortegnelse

Denne rapport beskriver resultatet af et 10.semesters Industriel Design afgangprojekt, omhandlende udviklingen af et modulbaseret ovenlysvinduesystem i samarbejde med Domex Ovenlys A/S (Domex). Rapporten er tilsigtet producenten Domex, samt vejleder og censor. En beskrivelse af produktudviklingen forefindes i procesrapporten

Indholdsfortegnelse

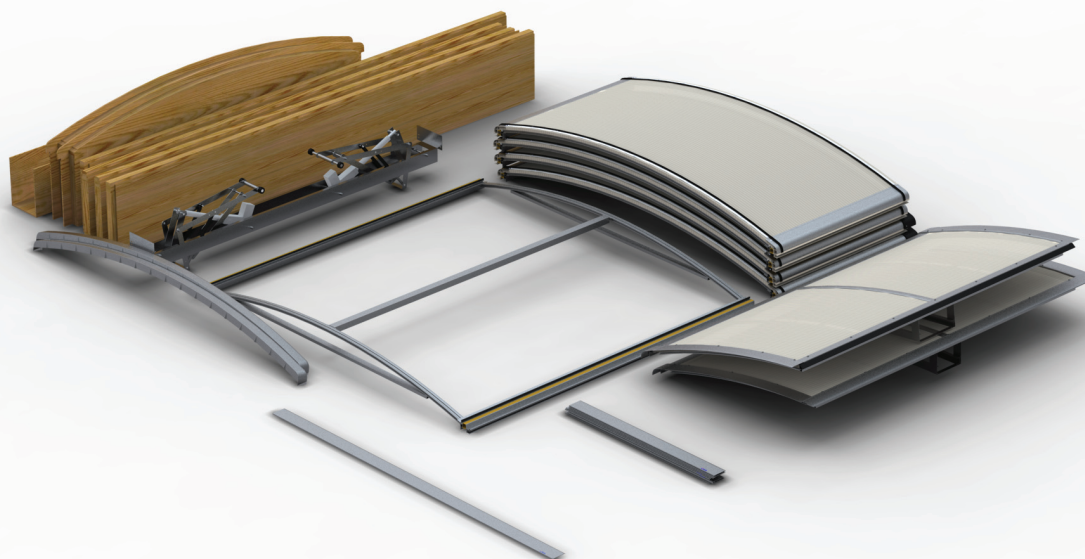
Modulight	4
Indførelsen af Modulight	6
Modulsystemet	8
Kontekstbilleder	10
Montagescenarie	12
Detaljer	22
Opstalter	24
Teknisk specifikationer	26
Moduler	28
Produktionsscenarie	32
Stykliste	44
Produktionspris	48
Strategi kanvas	50

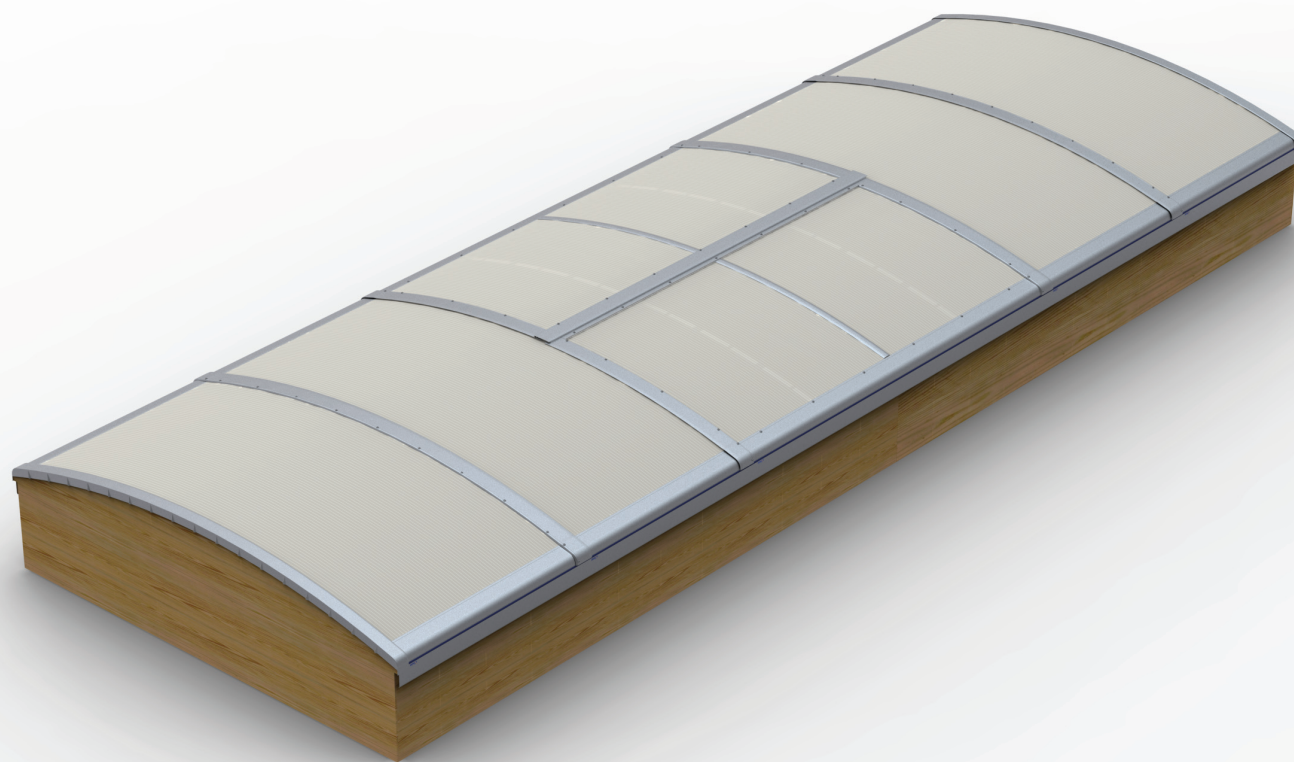
Modulight

Domex Modulight er et modulbaseret ovenlysvinduessystem, der effektiviserer og aflaster montere og tagdækkere i arbejdsituationen, hvor ovenlysvinduer skal monteres på taget af en bygning. Modulight muliggør at sammensætte forskellige konfigurationer af ovenlysvinduer, ud fra samme standardmoduler.

Modulight er designet med henblik på at minimere kuldebroerne i produktet, og derved skabe et produkt, der imødekommer, tidens tendenser omhandlende det øgede fokus på energiforbrug grundet klimaforandringerne i verden.

Modulerne til Modulight kan seriefremstilles i produktionen, og effektiviserer herved produktionen, samtidig med at fleksibiliteten i forhold til kundens behov til løsningen bevares.





Indførelsen af Modulight



DOMEX
OVENLYS A/S

Fastramme

Entreprise

Akryllys

Specialløsning

Domex leverer ovenlysløsninger med akryl og polycarbonatplader. Herudover leverer Domex specialløsninger fremstillet specielt efter kundens ønsker

Modulight

Modulsystemet

Modulight er et system der muliggør produktion af modulbaserede vinduer, som bruges til forskellige konfigurationer.

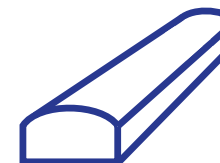
DOMEX

Modulight

Ved indførelse af Modulight systemet i Domex serieproduceres vinduerne

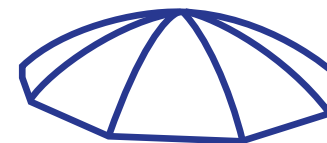


Fastramme



Entreprise

Domex Modulight erstatter løsningerne til fastramme- og entreprisevinduer, som nu bygges ud af de forskellige moduler i systemet.



Specialløsning

Domex tilbyder stadig specialløsninger til den enkelte kunde samtidigt med de serie producerer modulerne.



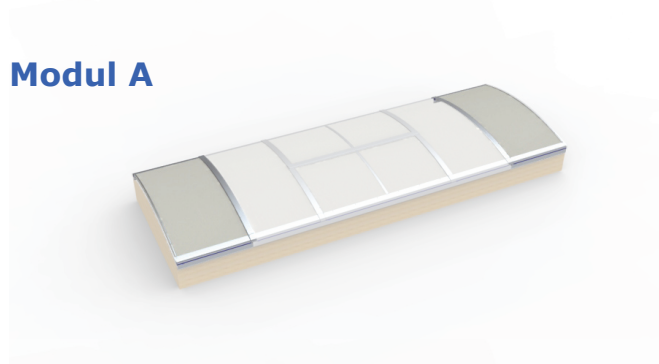
Akrylløsninger

Domex tilbyder stadig akrylløsninger som før, da Domex Modulight ikke har indvirkning på dette produkt.

Modulsystemet

For at forstå Domex Modulight, er der her en beskrivelse af de enkelte moduler og hvordan de sammensættes.

Modul A

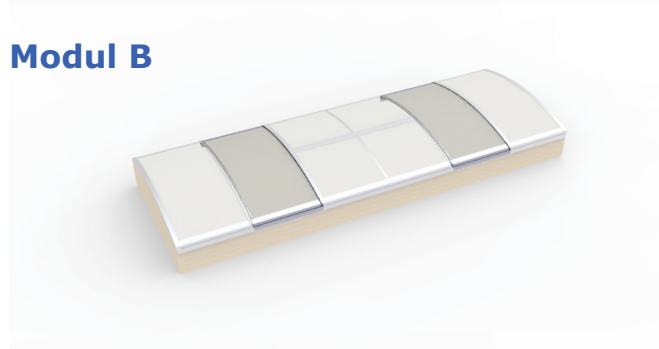


Modul A der er et fast modul, har en overlappende side og en side med gummiliste.

Modulet fås i følgende bredder:

- 60 cm
- 90 cm
- 120 cm

Modul B

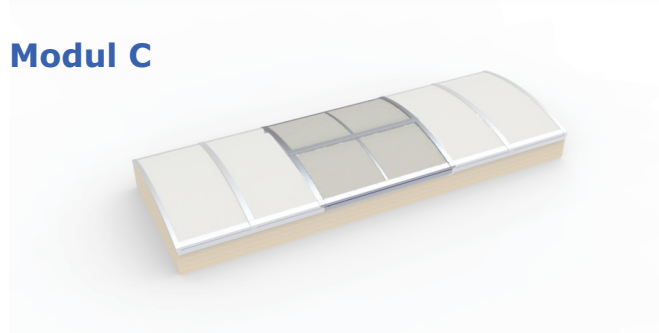


Modul B der er et fast modul, har i begge sider gummiprofiler.

Modulet fås i følgende bredder:

- 60 cm
- 90 cm
- 120 cm

Modul C



Modul B der er oplukkemodulet, er i begge sider overlappende.

Modulet fås i:

- 240 cm

Modul A



120 240 120

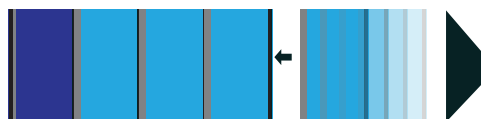
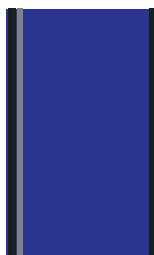


Med tre moduler kan Modulight erstatte Domex standard løsning med målene 240X480 til fastramme vinduer, med eller uden opluk.

120 120 120 120



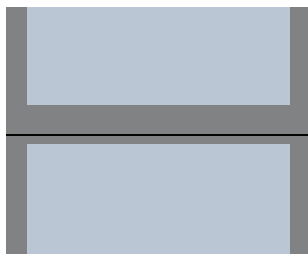
Modul B



Med de forskellige moduler er det muligt at samle forskellige konfigurationer af vinduer med eller uden opluk.



Modul C

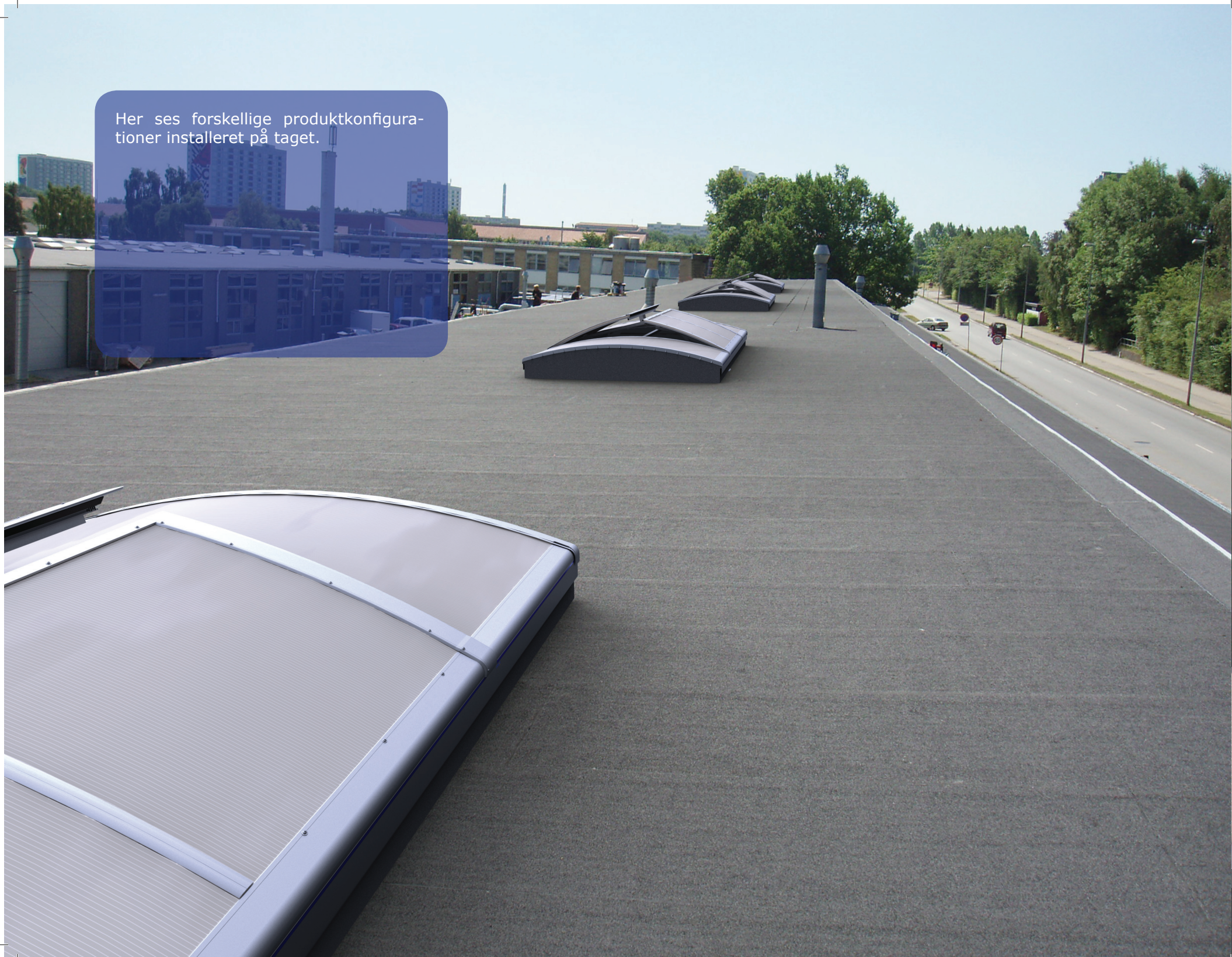


60 240 60 240 60



Ved brug af de forskellige størrelser på modulerne, er det muligt at tilpasse vinduet den enkelte kunde. som her hvor oplukkefeltene er placeret tæt for at effektiviserer brandventilationen

Her ses forskellige produktkonfigurationer installeret på taget.





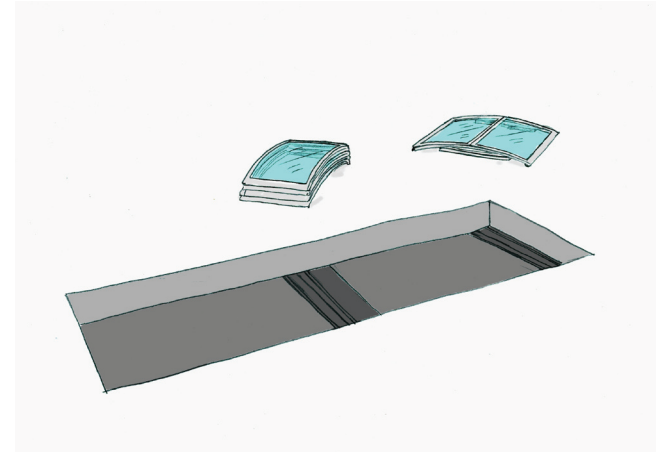
Montagescenarie

I dette afsnit vil motagen af et Domex Mod-
ulight vindue blive forklaret gennem et sce-
narie.

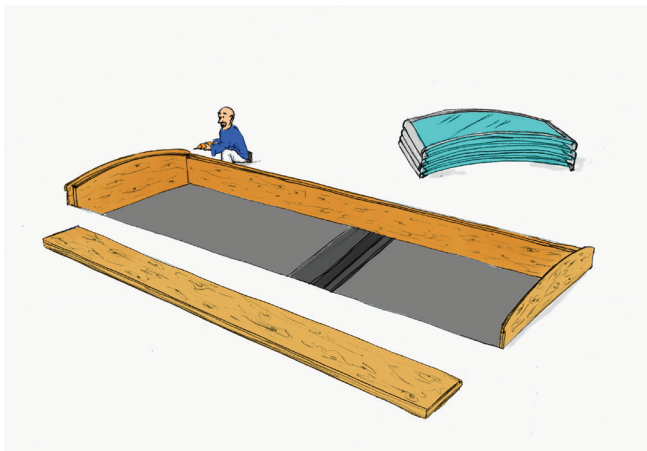




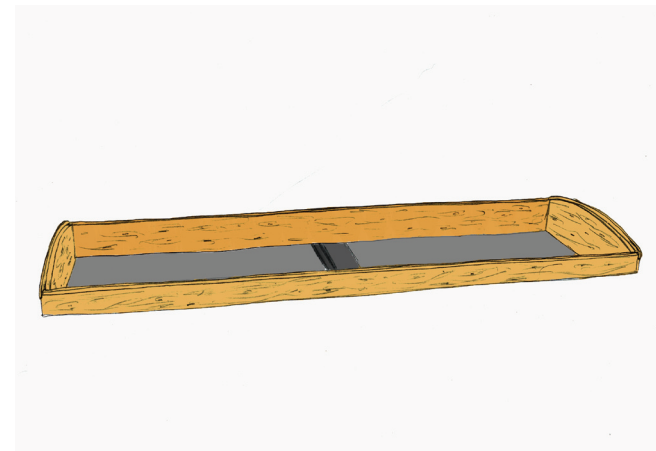
De enkelte dele bliver hejst op på taget.



Hullet til ovenlysvinduet er lavet på forhånd

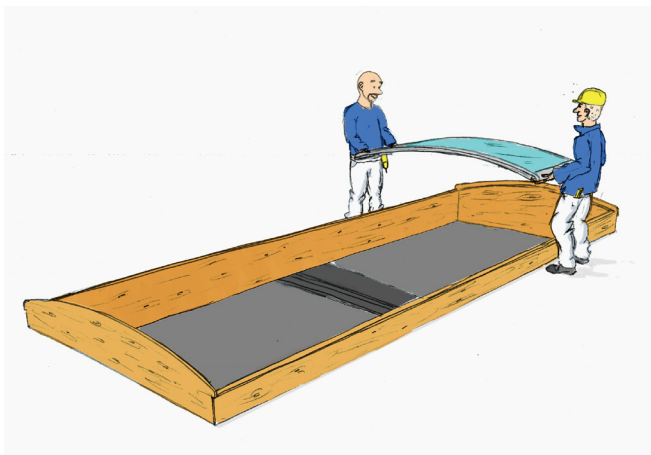


Karmen monteres i hullet og skrues sammen. Karmen monteres på de bærende metalspær i bygningen

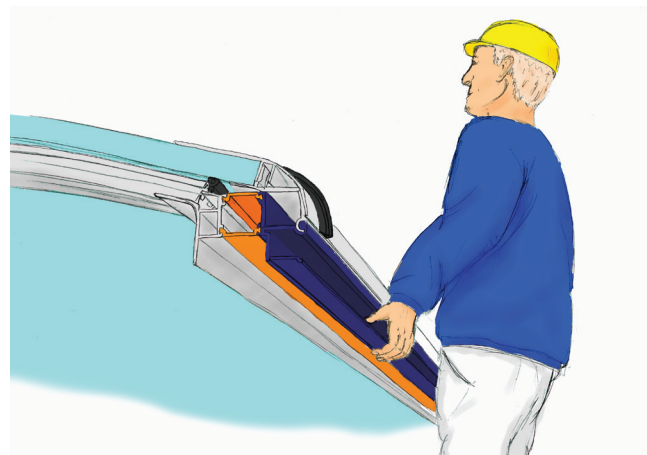


Her ses den samlede karm

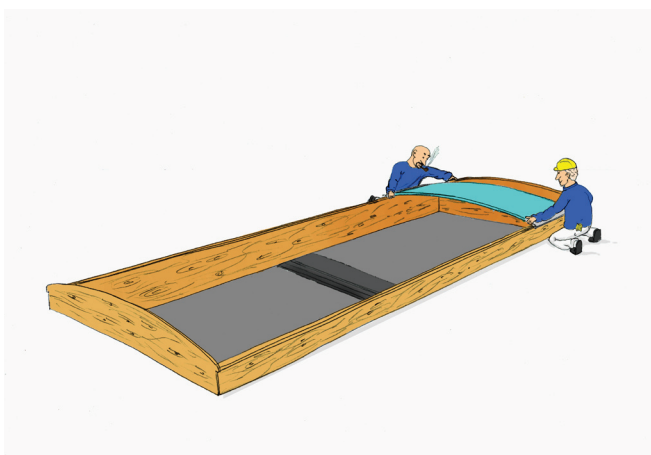
Montagescenarie



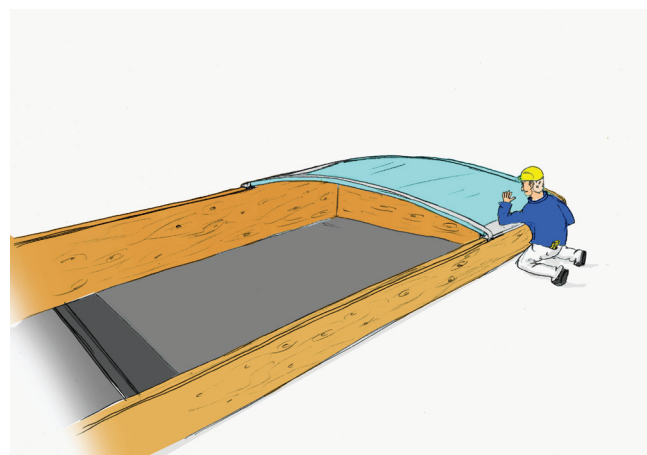
De enkelte moduler løftes over på karmen.



Modulerne er lavet så montøren får et godt greb om modulet. Derved er modulerne lettere at håndtere



Modulet lægges ned over karmen, og skubbes via karmen på plads, op imod endegavlen

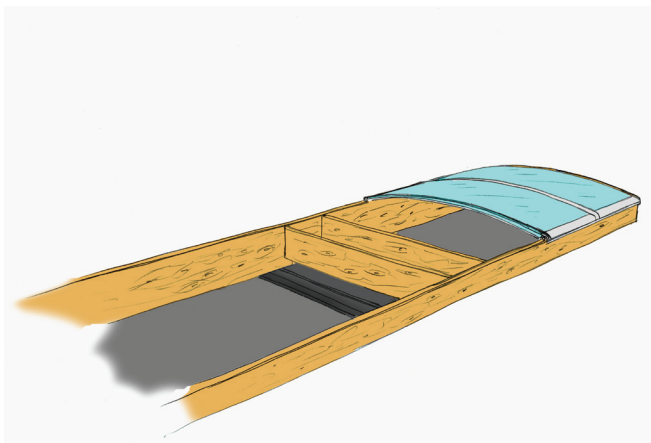


Da vinduet monteres ude fra taget, skrues modulerne fast til karmen udefra. Modulerne er designet så de ligeledes kan monteres indefra

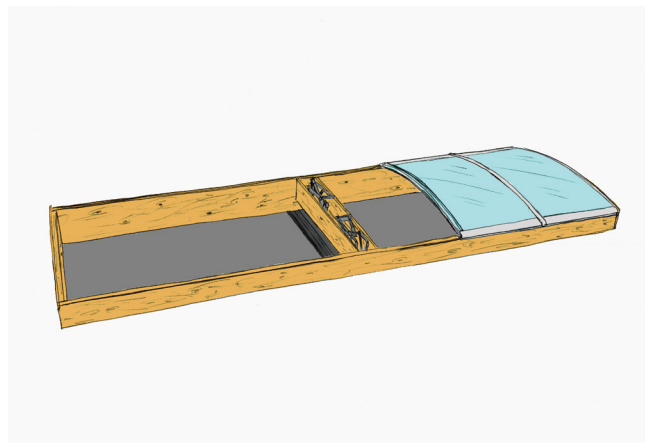
Montøren skruer modulerne fast til karmen



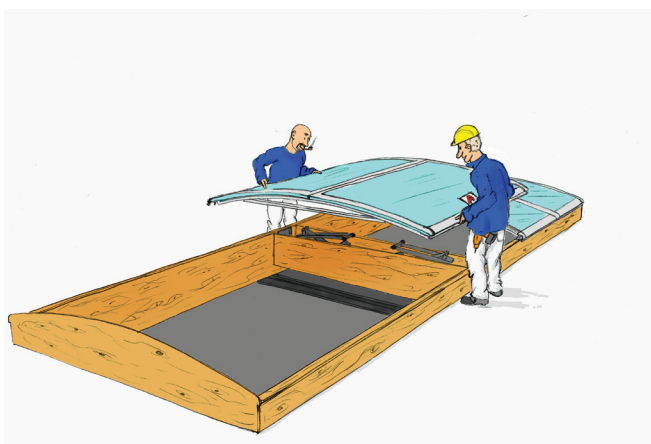
Montagescenarie



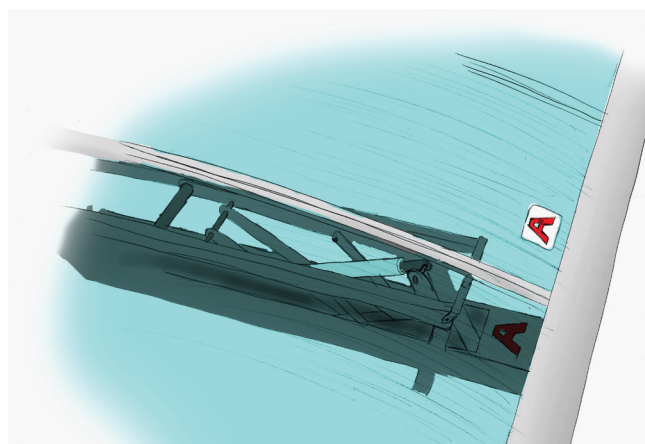
En kasse af træ som skal skjule motoren bliver monteret.



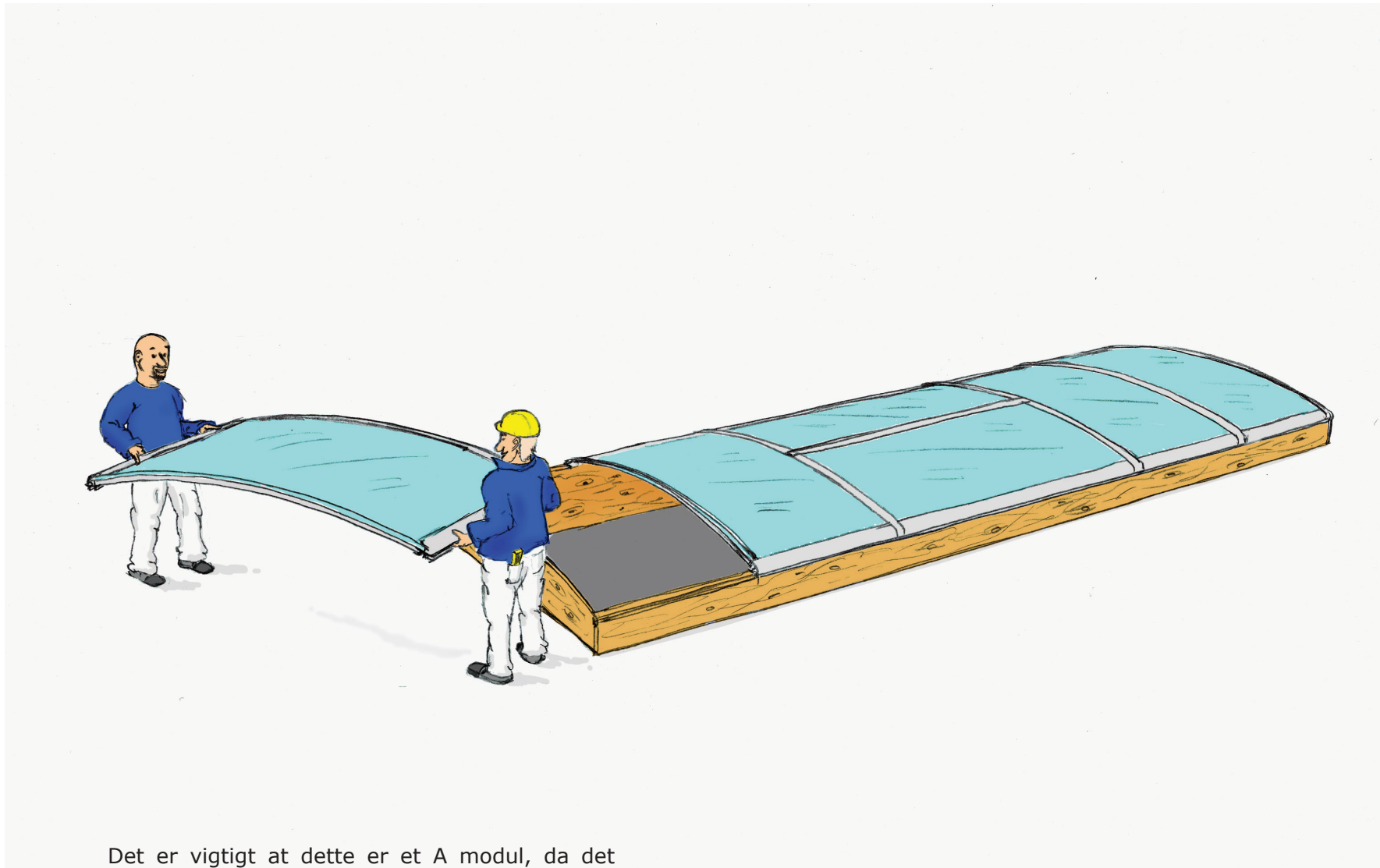
Kassen er lavet så det er muligt at montere motoren ned i kassen.



Dobbeltklappen bliver monteret så motoren er i midten af vinduet.

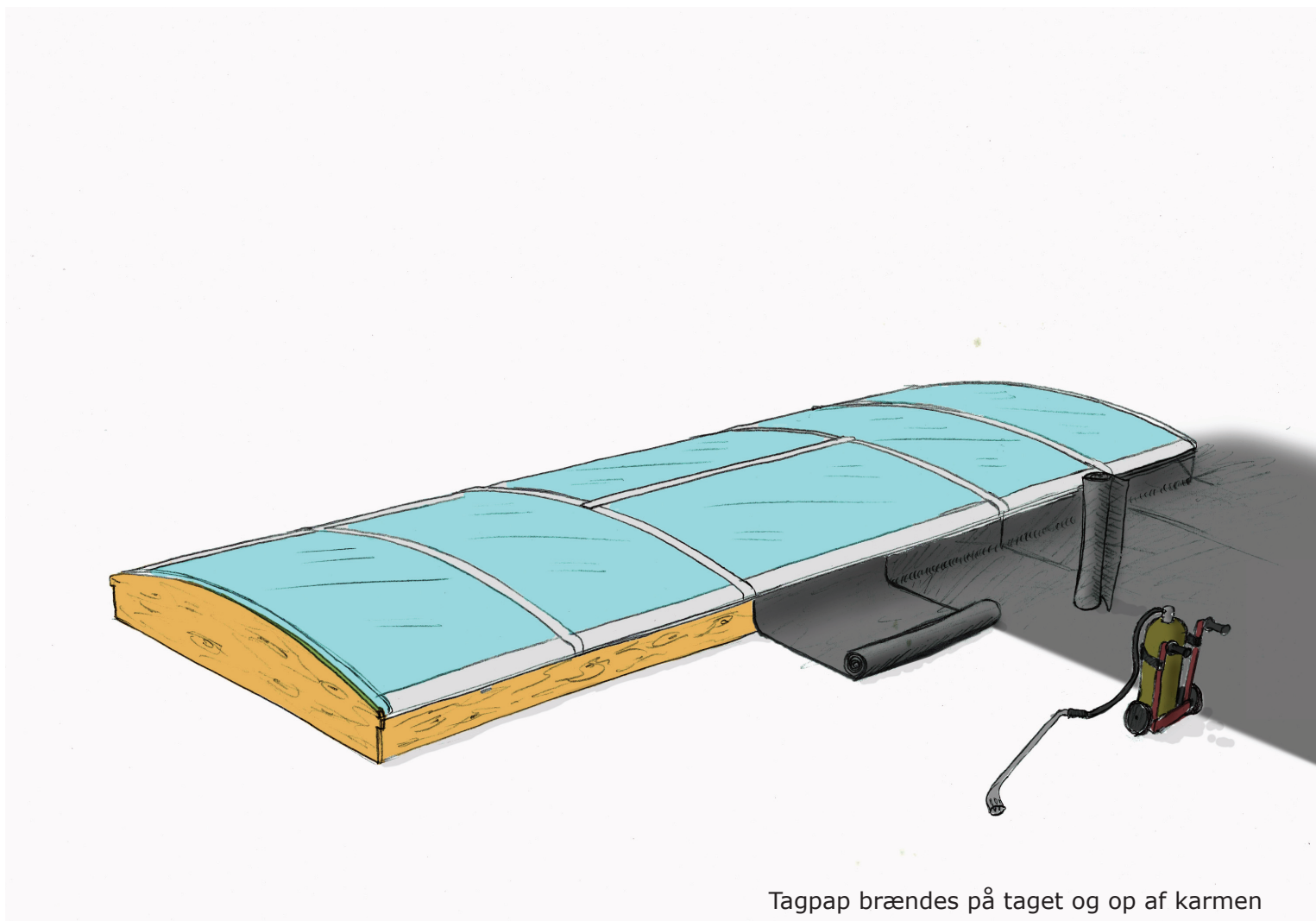


På motoren og dobbeltklappen er der indikeret hvilke sider der høre sammen, for at vinduet åbner rigtigt.

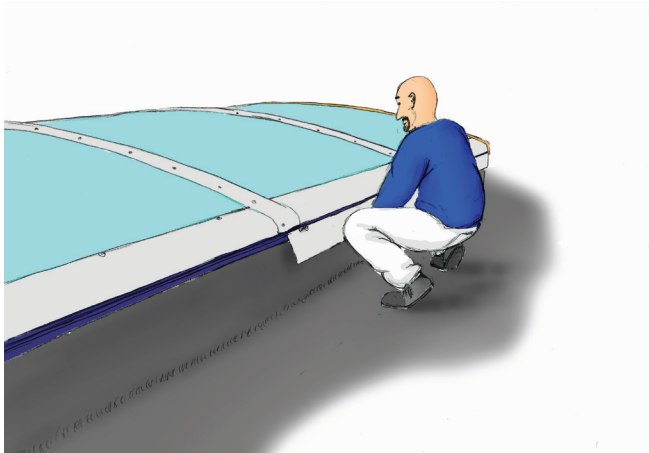


Det er vigtigt at dette er et A modul, da det sænkes ned over endegavlen og det tilstødende B modul

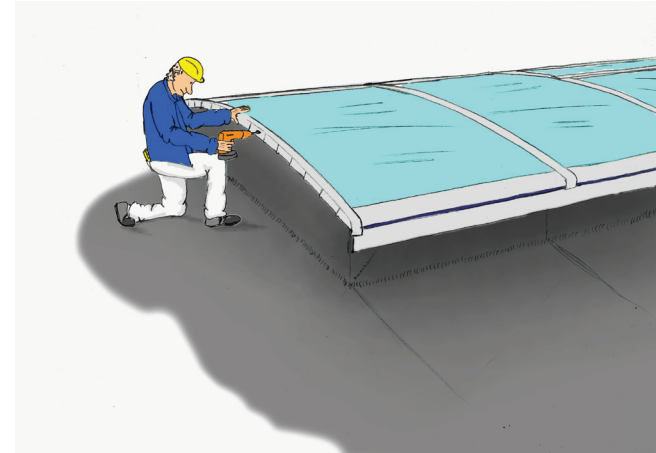
Montagescenarie



Tagpap brændes på taget og op af karmen



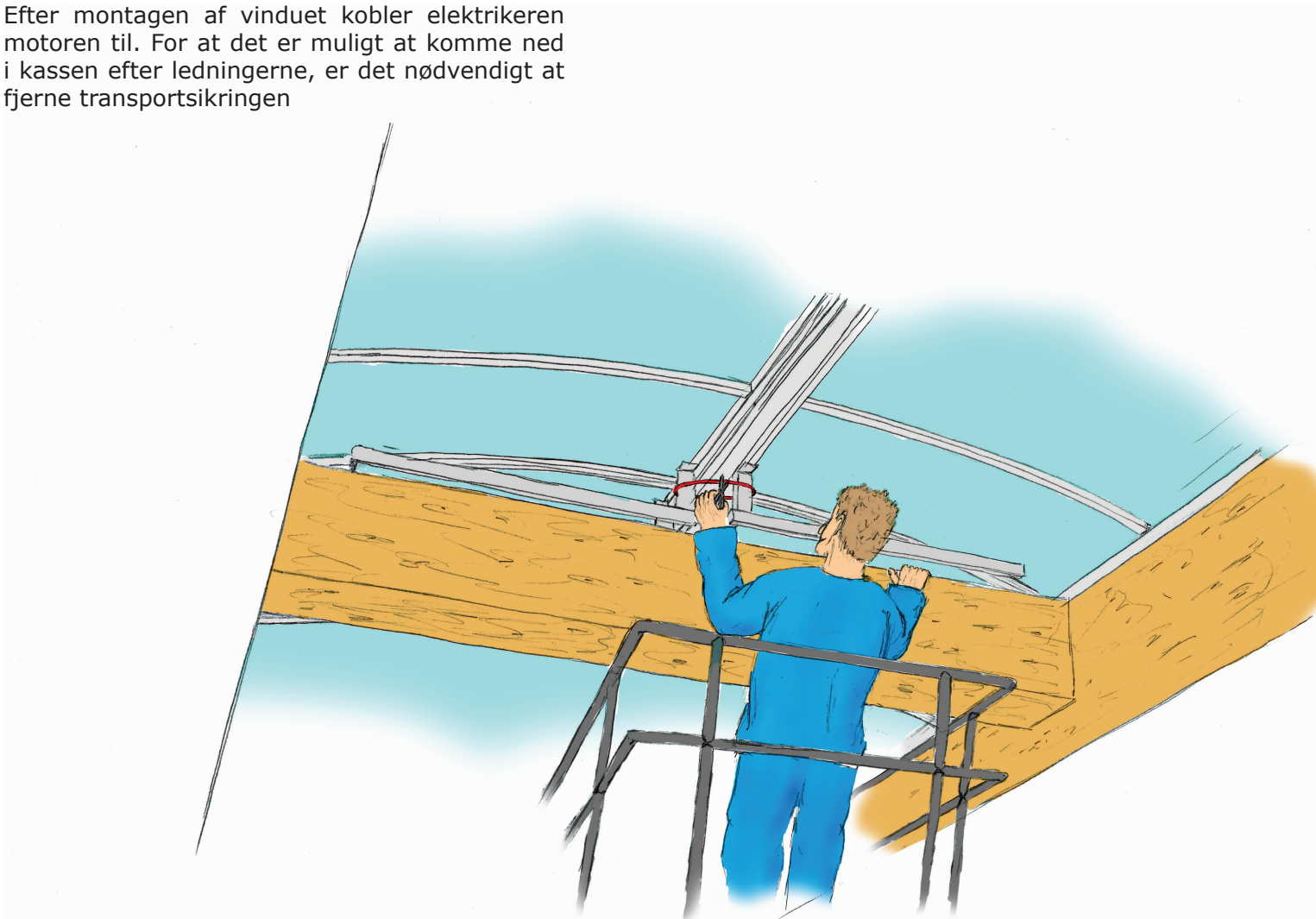
Drypnæsen bliver eftermonteret vha. en click funktion der gør det nemt for montøren eller tagdækkeren at tage profilet af og på. Drypnæsen skjuler samtidig skrueerne, som holder modulet fast til karmen



Gavlprofilet monteres, og slutter derved vinduet tæt mellem gavlen og modul B

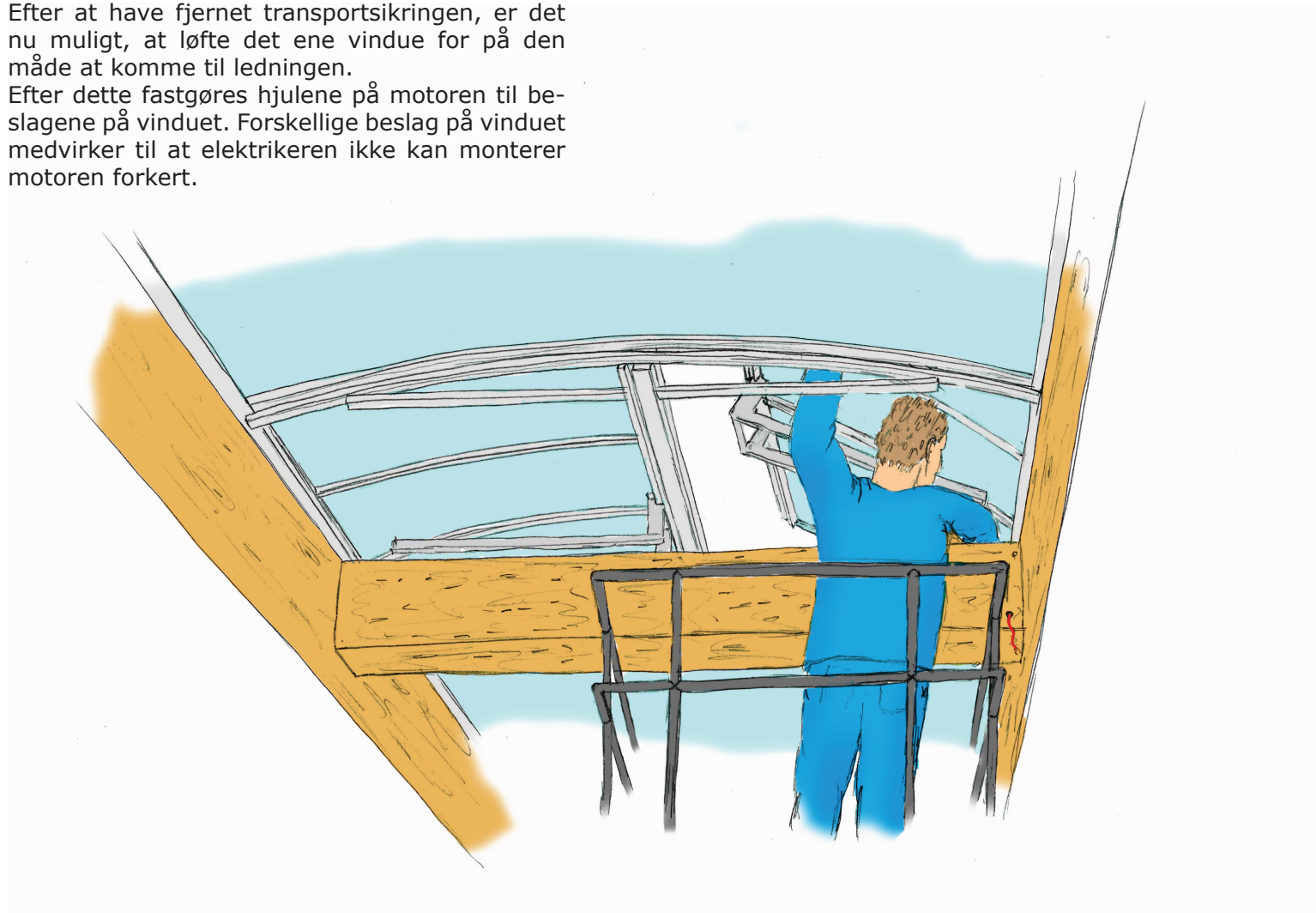
Montagescenarie

Efter montagen af vinduet kobler elektrikeren motoren til. For at det er muligt at komme ned i kassen efter ledningerne, er det nødvendigt at fjerne transportsikringen



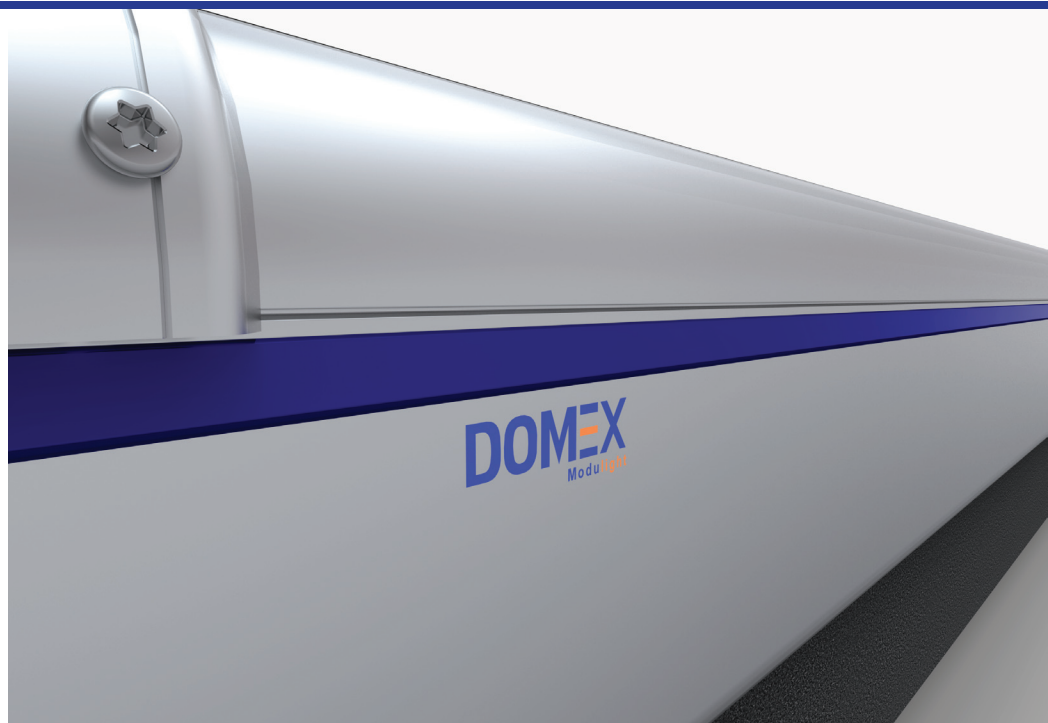
Efter at have fjernet transportsikringen, er det nu muligt, at løfte det ene vindue for på den måde at komme til ledningen.

Efter dette fastgøres hjulene på motoren til beslagene på vinduet. Forskellige beslag på vinduet medvirker til at elektrikereren ikke kan monterer motoren forkert.

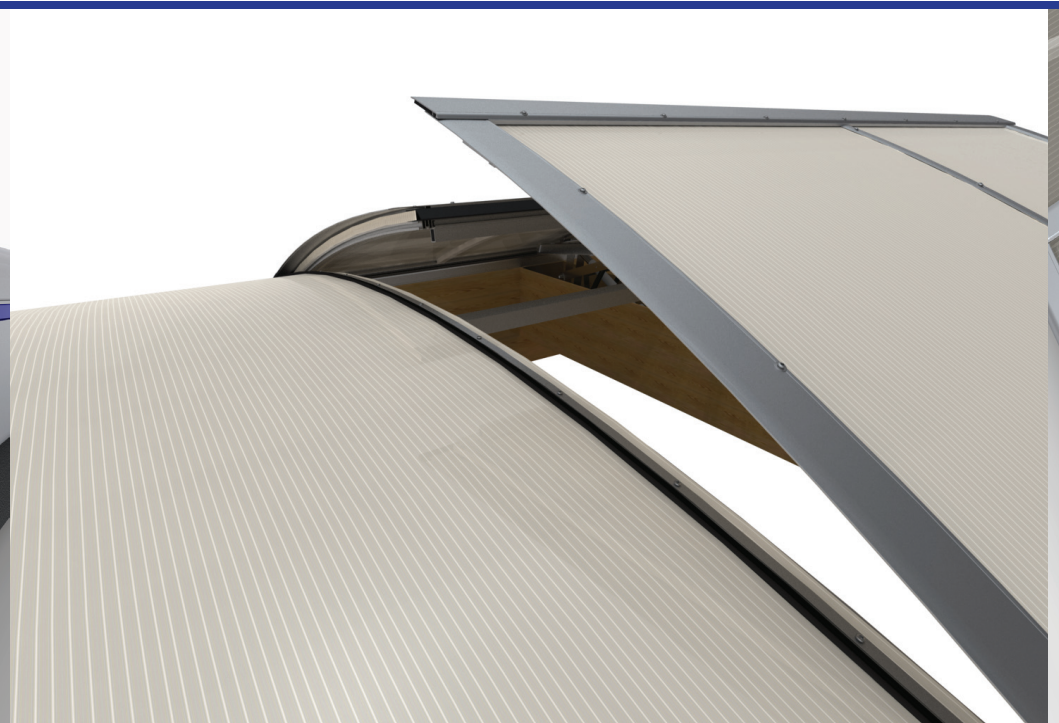


Detaljer

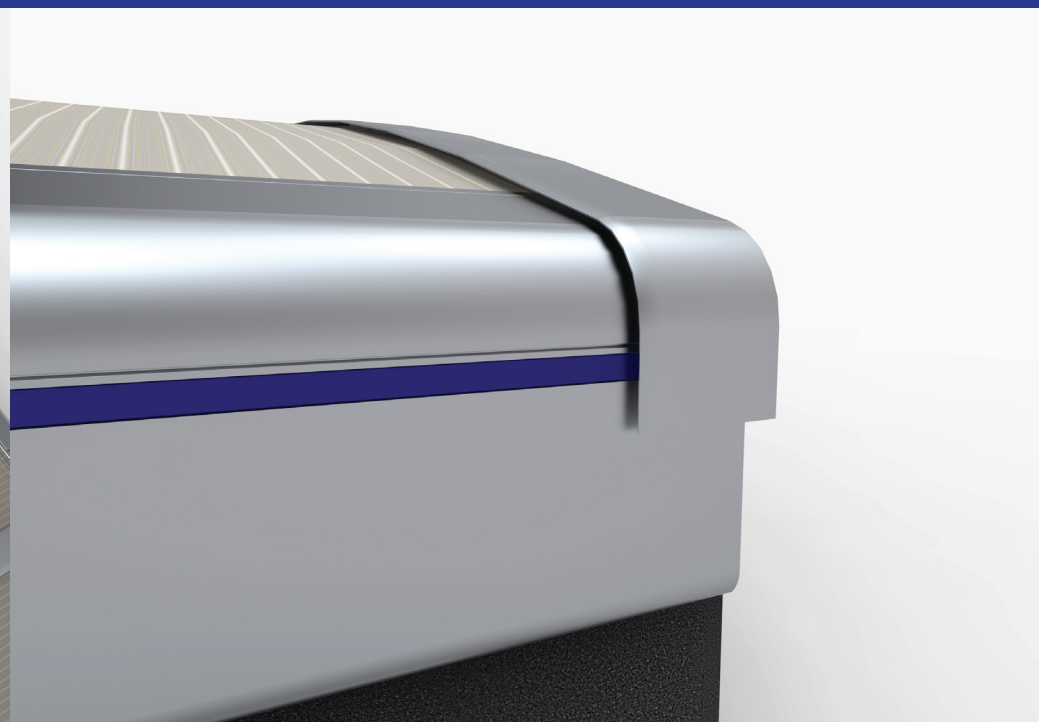
Der er her udvalgt fire forskellige detaljer som er vigtige for produktets identitet og funktion.



For at skabe en stærkere identitet for Domex, er der i produktet lavet en markant gennemgående blå streg som vil være iøjefaldende for beskueren.



Domex Modulight åbner forskudt, for på den måde at sikrer tæthed mellem oplukkefelterne

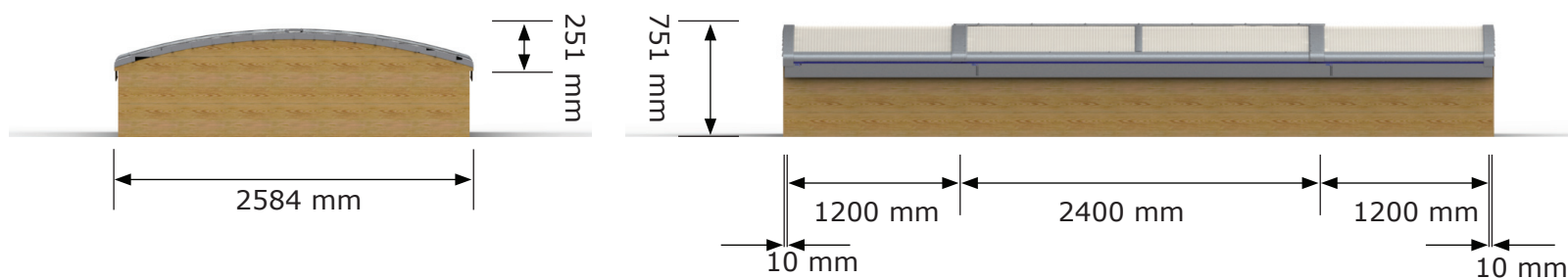
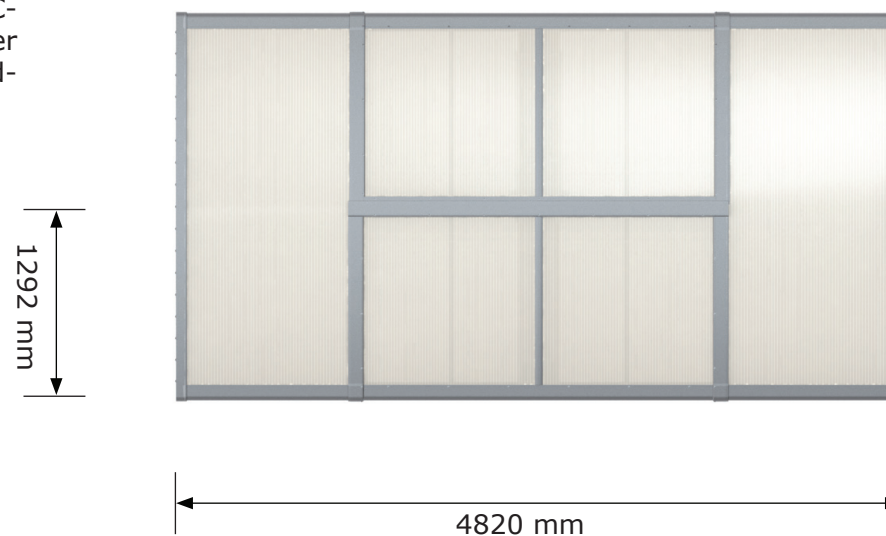


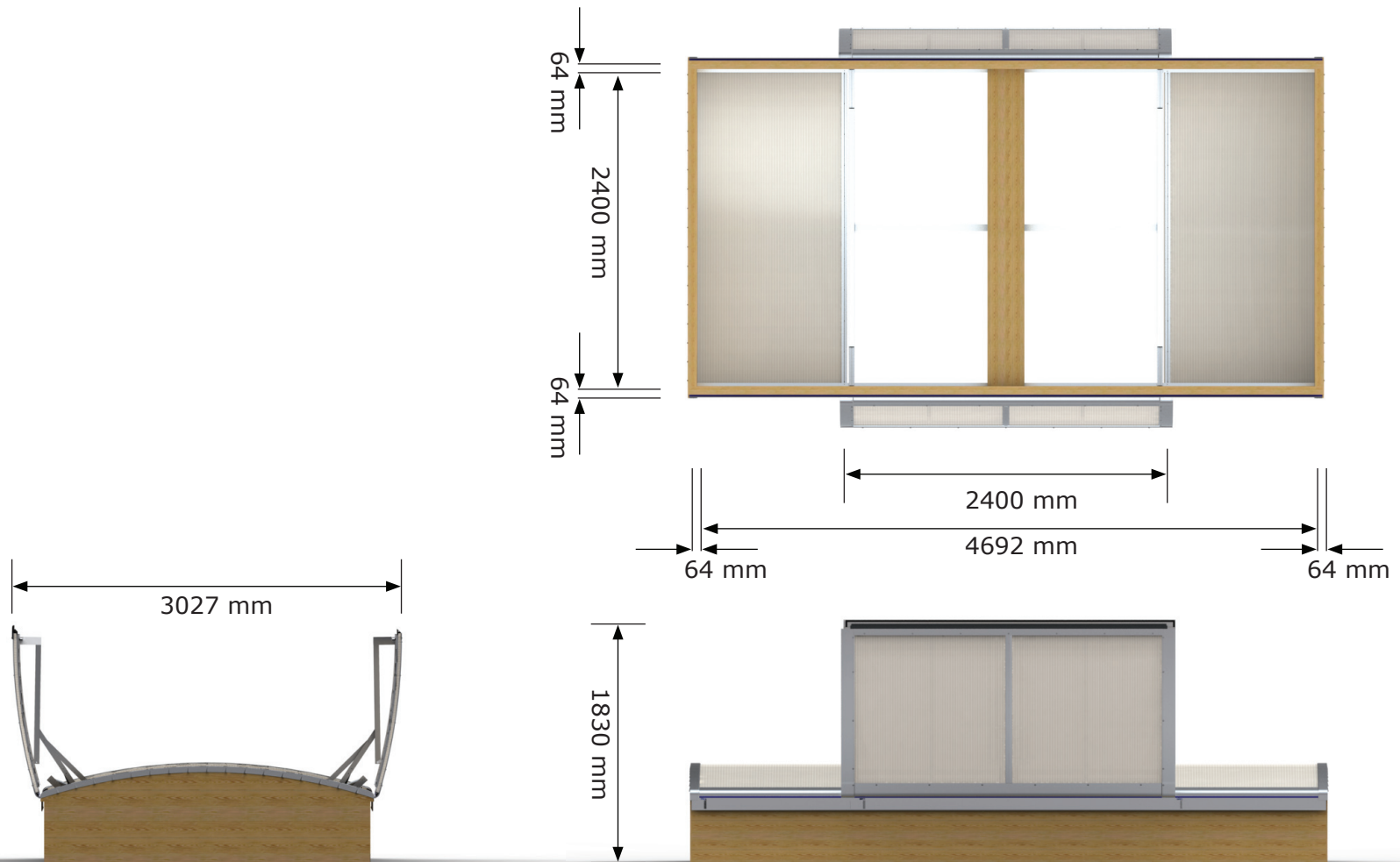
Da Domex Modulight åbner forskudt, er længden mellem kørerillen til motoren på de to oplukkefelter forskellige for vinduet og motoren ikke kan samles forkert. For at gøre dette tydeligere for montøren, er dette også markeret vha. klistermærker på motoren og på de enkelte oplukkefelter.

Et gennemgående koncept for Domex Modulight er, at skruerne gemmes væk under profilerne for på den måde, at skabe et mere enkelt udtryk i produktet. Her er det gavlprofilet der overlapper Modul A så skruerne gæmmes væk under gavlprofilet

Optalter

Modulight kan sammensættes i forskellige længder, alt efter behov. Her ses målene på et ovenlysvindue sammensat af 2 B-moduler og et C-modul, hvilket er minimum antal af moduler, der kan anvendes. Modulerne er henholdsvis bredderne 1200 mm og 2400 mm





Tekniske specifikationer

Moduler:

Modul A

Længde:	600 mm	900 mm	1200 mm
Vægt*:	7,5 Kg	11,2 Kg	14,9 Kg

Modul B

Længde:	600 mm	900 mm	1200 mm
Vægt*:	7,1 Kg	10,7 Kg	14,2 Kg

Modul C

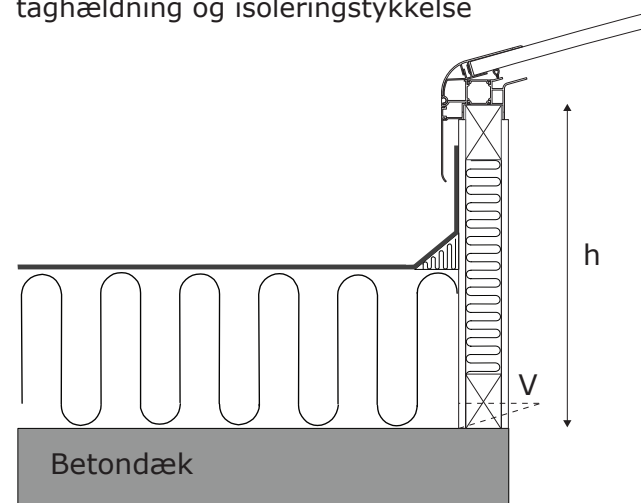
Længde:	2400 mm
Vægt*:	42 kg
Cv faktor:	0,57

*Densitet aluminium = 2700 Kg/m³

Karm

64 mm isoleret karm

Tilpasses i højde og vinkel efter taghældning og isoleringstykkelse



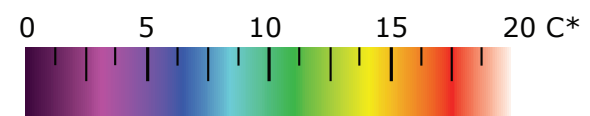
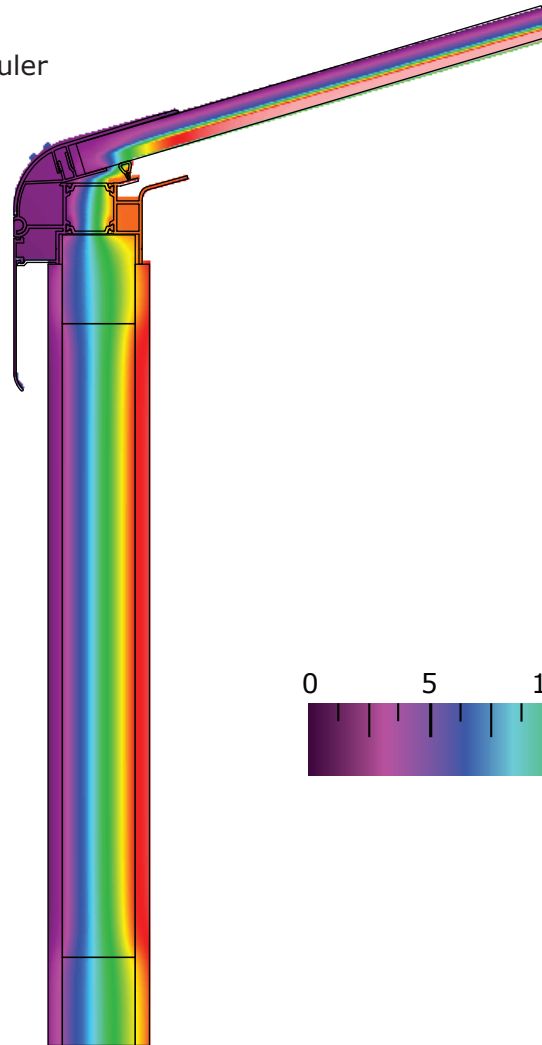
Karm standardlængde 4200 mm h=500 mm
Vægt**: 36,2 Kg

Endegavl: h=500 mm
Vægt**: 25,1 Kg

**Densitet isolering = 50 Kg/m³

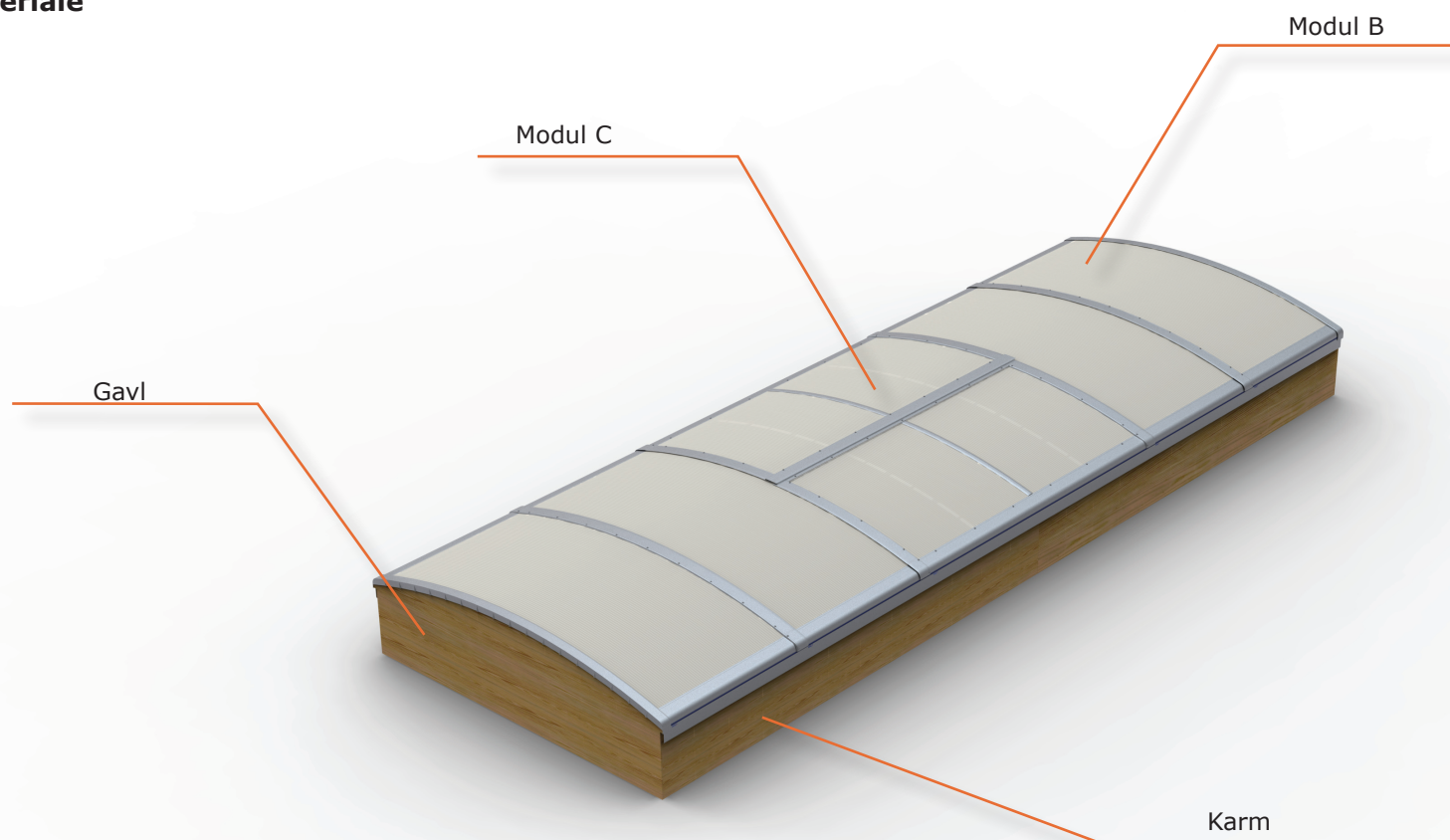
**Densitet fyrretræ = 500 Kg/m³

Isotermkurver -
varmetab mellem karm og moduler

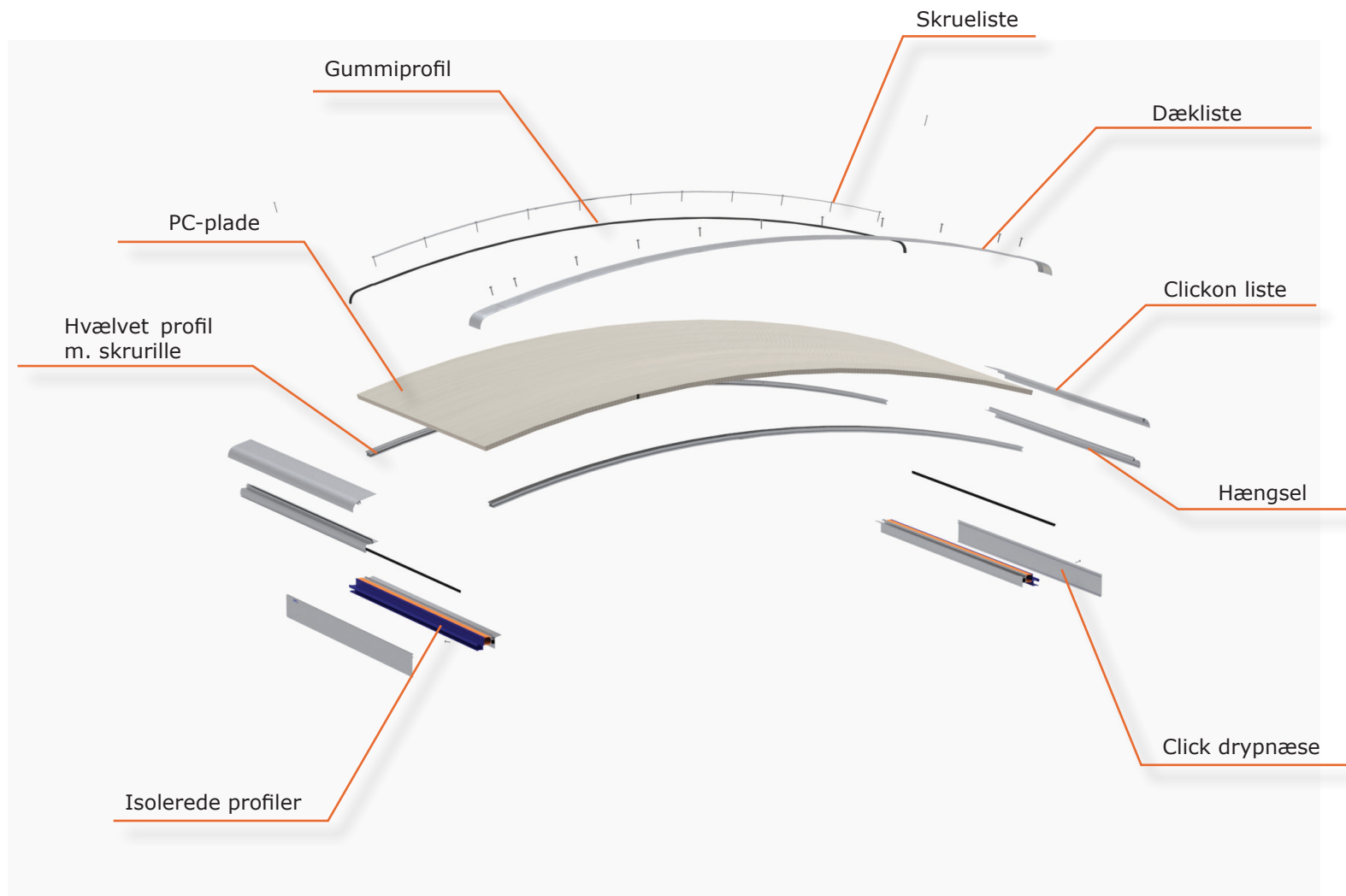


Moduler

For at få en bedre forståelse af elementerne i Modulight, er der i dette afsnit eksplosionstegninger af udvalgte dele. Yderligere dokumentation kan ses i vedlagte tegningsmateriale

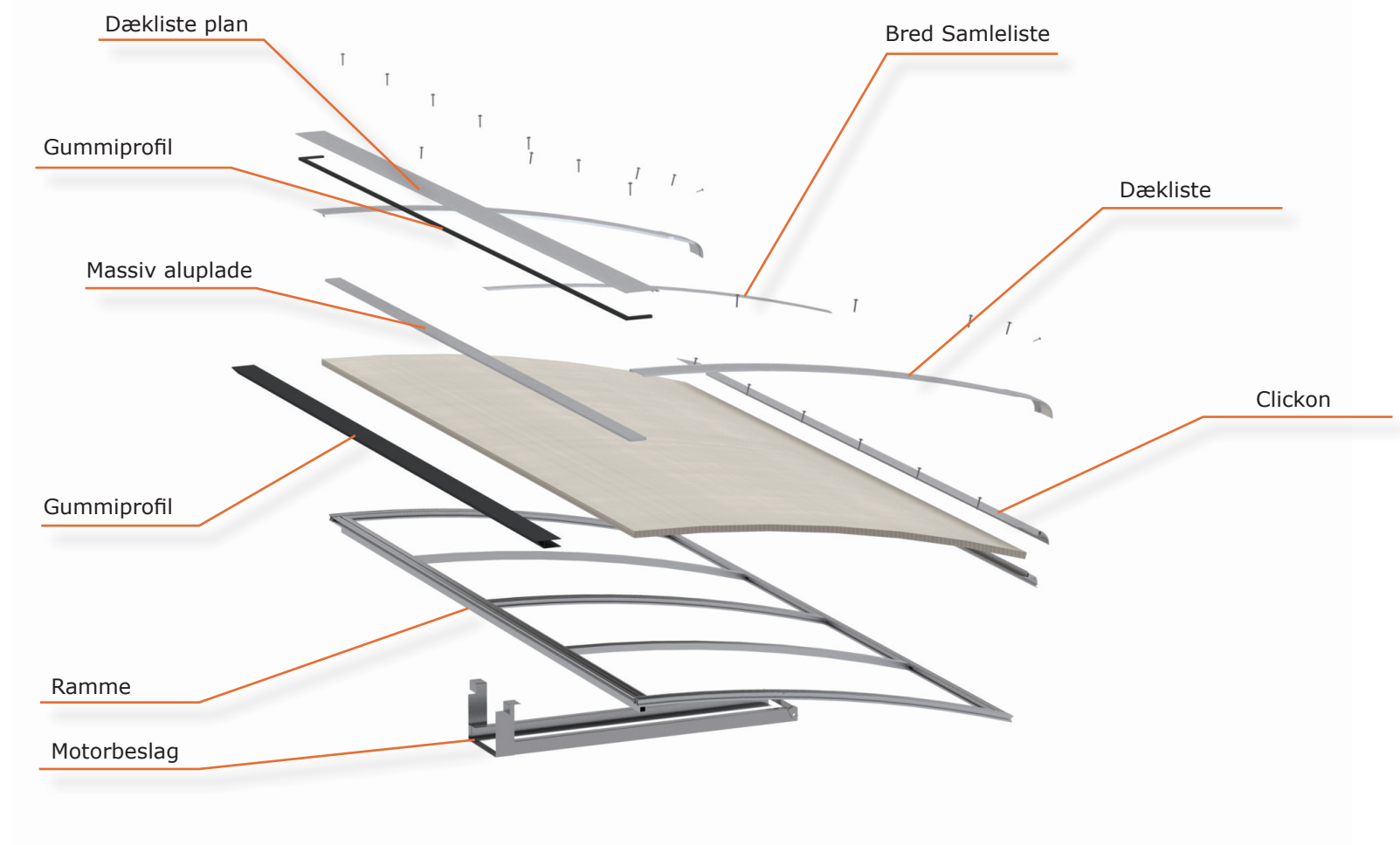


Modul A



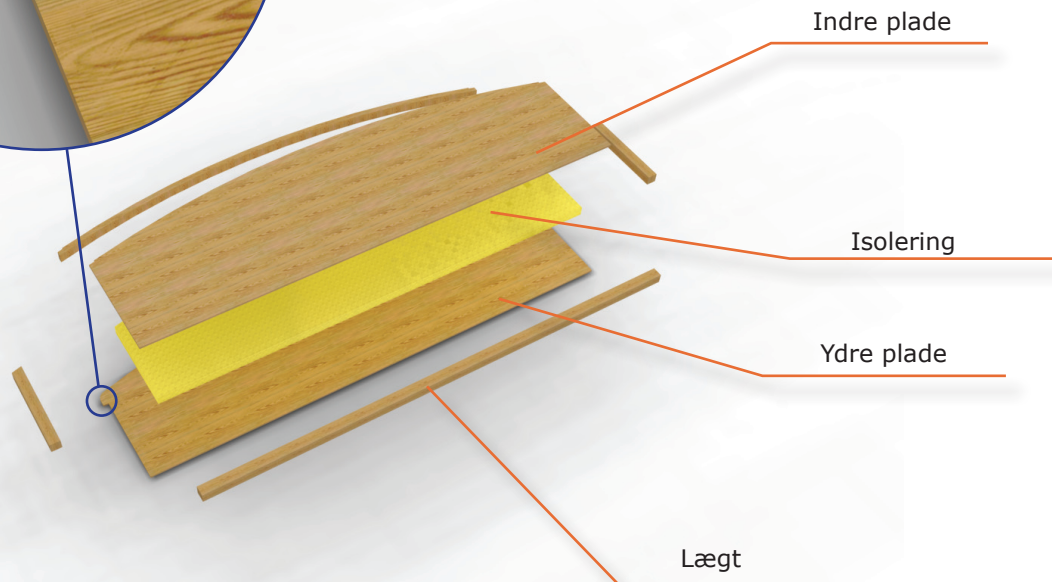
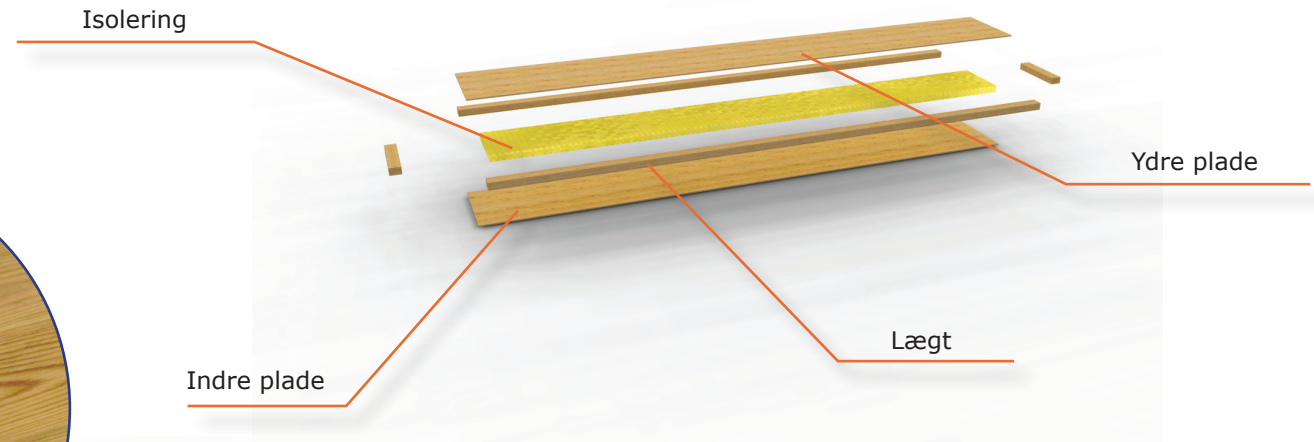
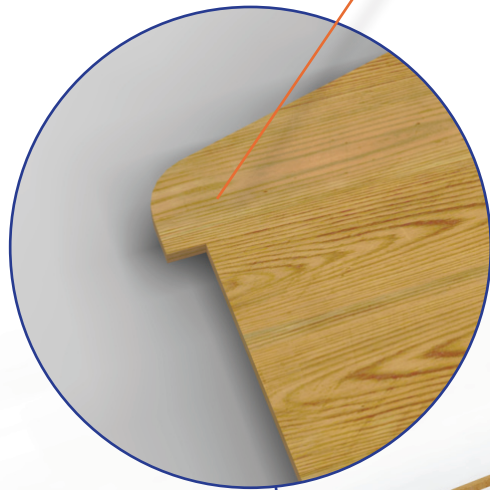
Moduler

Oplukkefelt



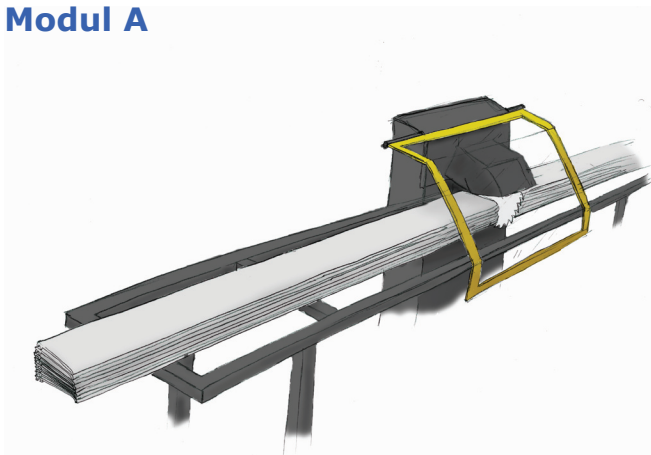
Karmen

Da modulerne skal stødes ind til yderpladen på gavlen, er den indre og ydre plade ikke identiske

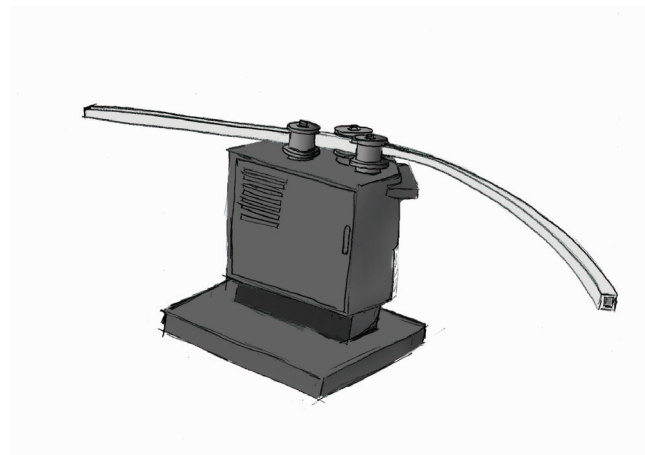


Produktionsscenario

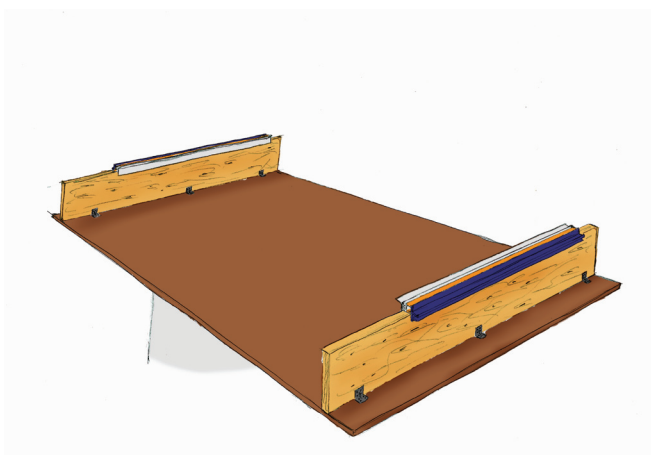
Modul A



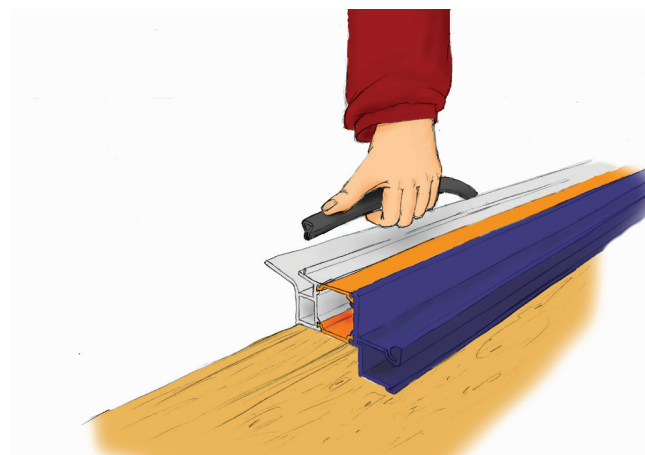
Elementerne saves i de rigtige længder



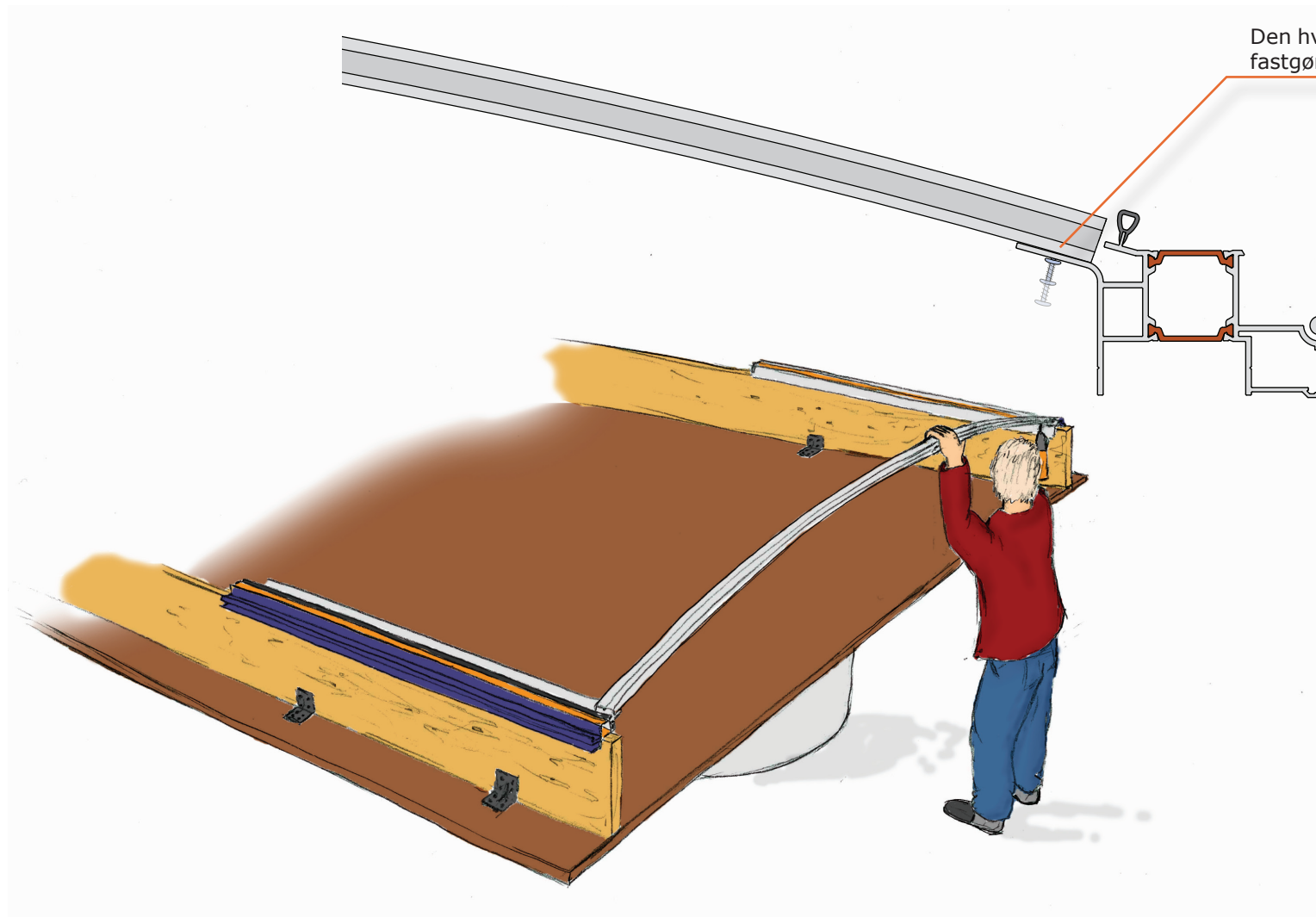
en del af profilerne vales så de følger formen af vinduet



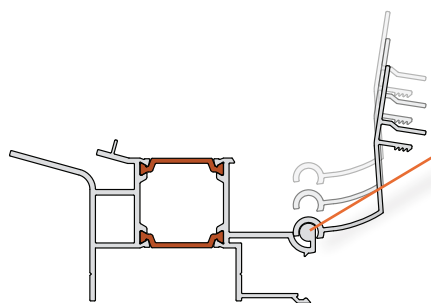
De isolerede profiler placeres på et monteringsbord. Bordet er en kopi af de rigtige karme monteret, så det sikres at længden af modulerne er rigtige



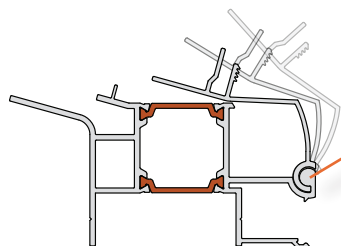
Gummilisten påsættes det isolerede profil. Aluminiumsprofilen er leveret fra Sapa med isat plast isolator



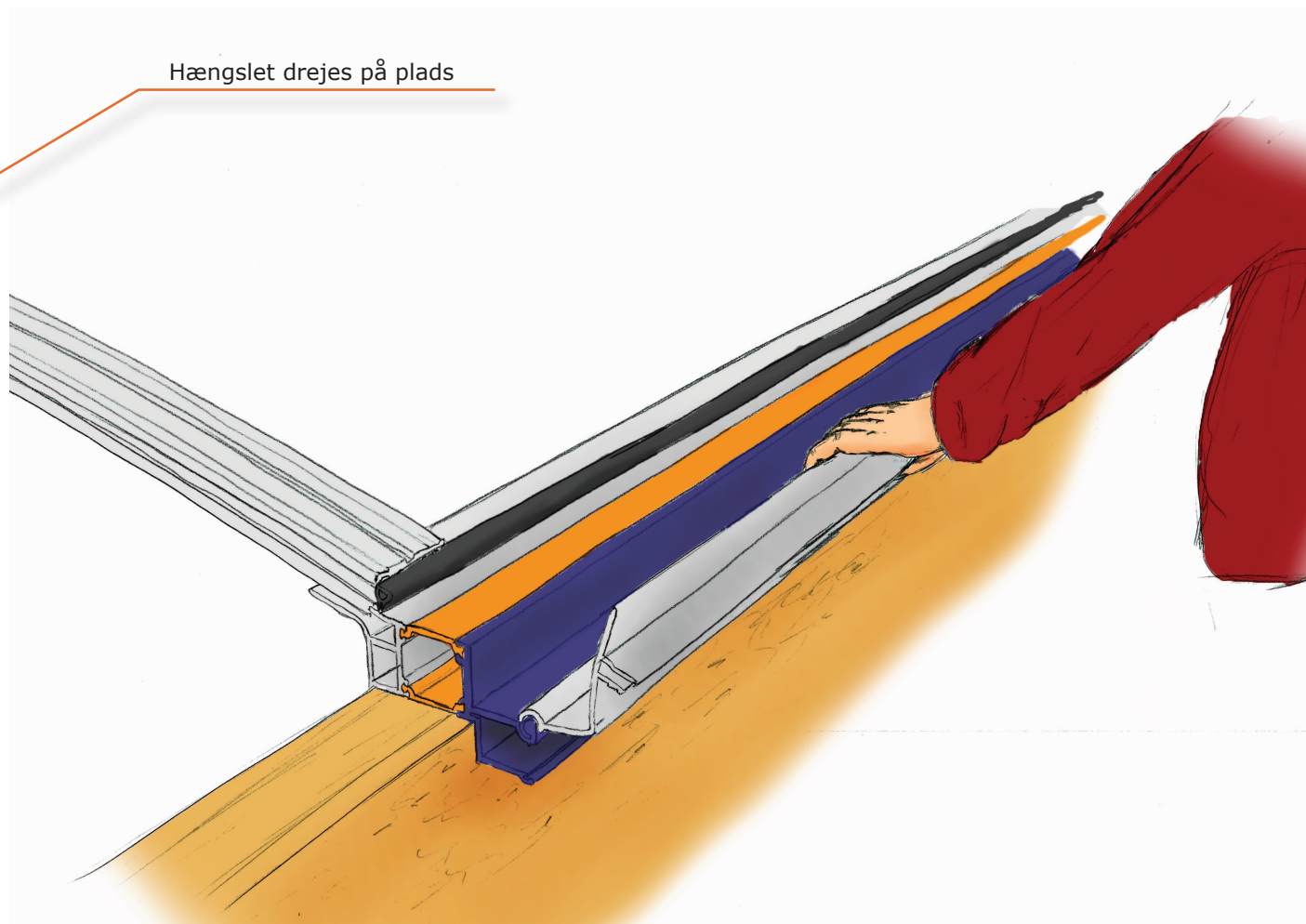
Produktionsscenario

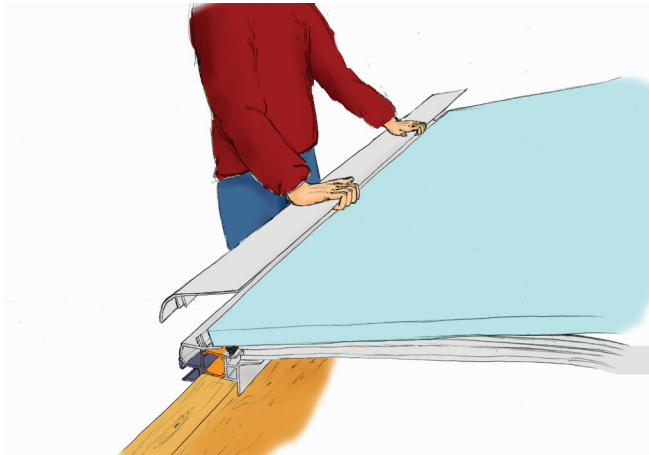


Drejeledet monteres om profilet

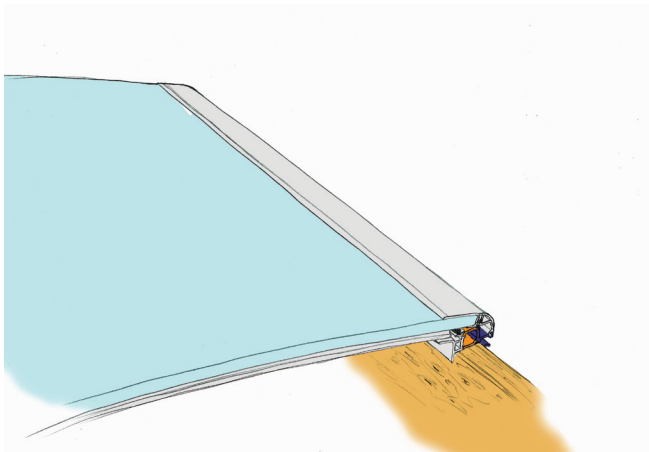


Hængslet drejes på plads

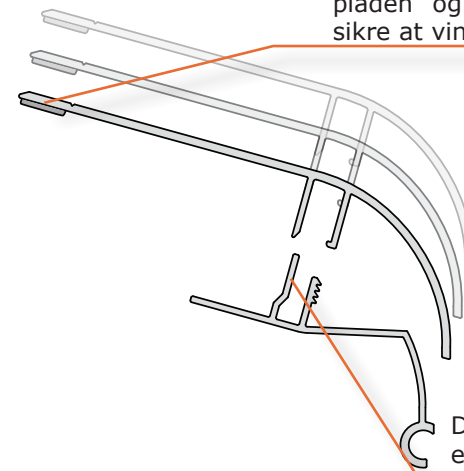




Click on profilet bliver monteret for at holde på PC-pladen.



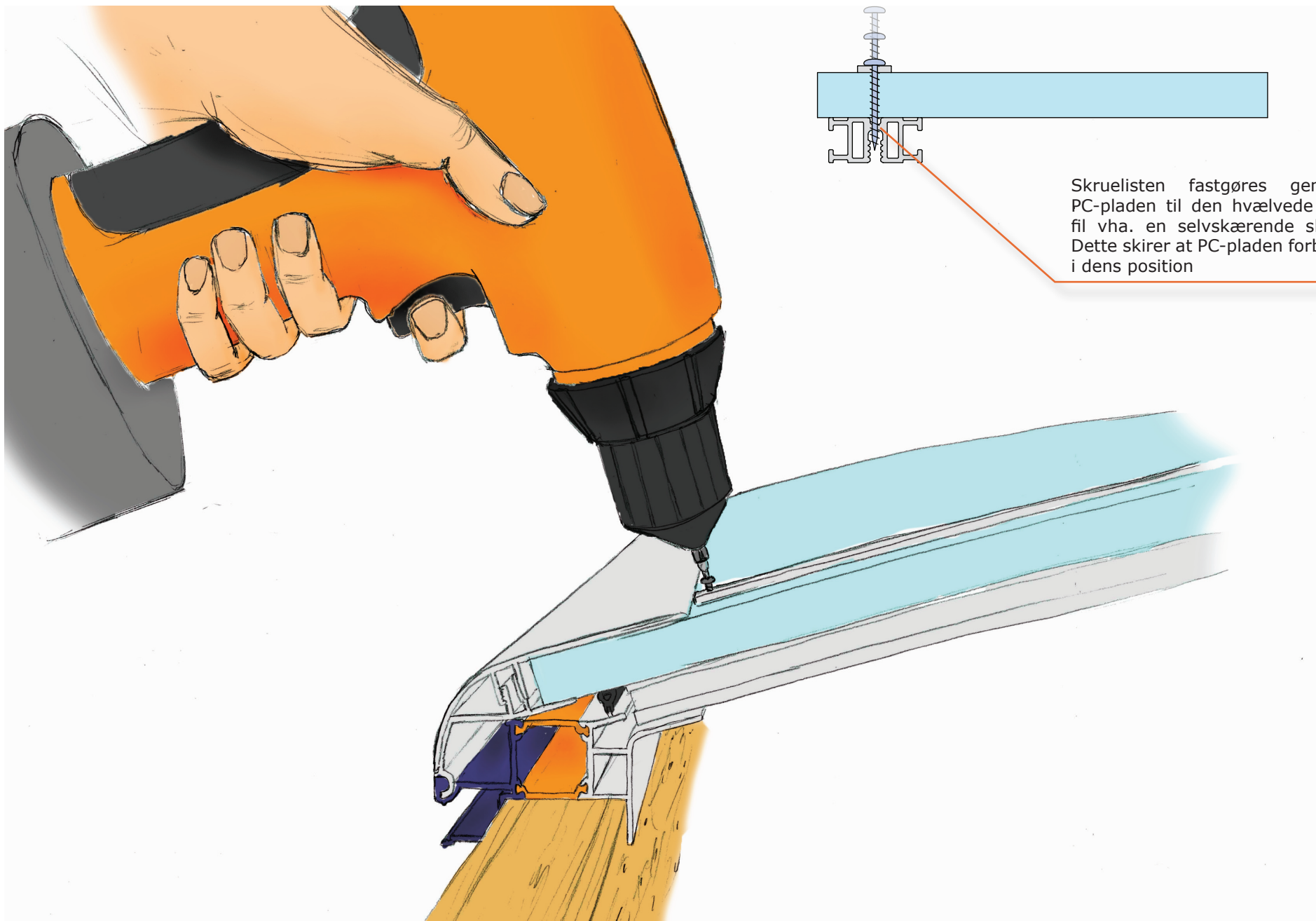
PC-pladen fastgøres herefter i modsatte side hvorved PC-pladerne runder omkring understøtningerne



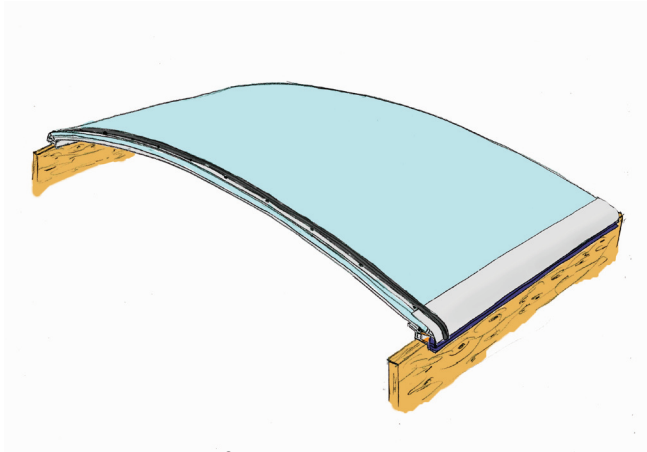
Butyl monteres mellem PC-pladen og aluprofilet for at sikre at vinduet er vandtæt

De to profiler klemmes via en klikløsning sammen for at holde på PC-pladen

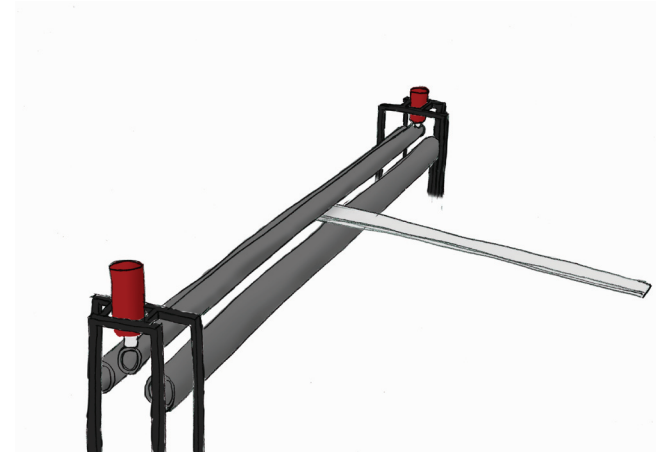
Produktionsscenario



Skruelisten fastgøres gennem PC-pladen til den hvælvede profil vha. en selvskærende skrue. Dette sikrer at PC-pladen forbliver i dens position



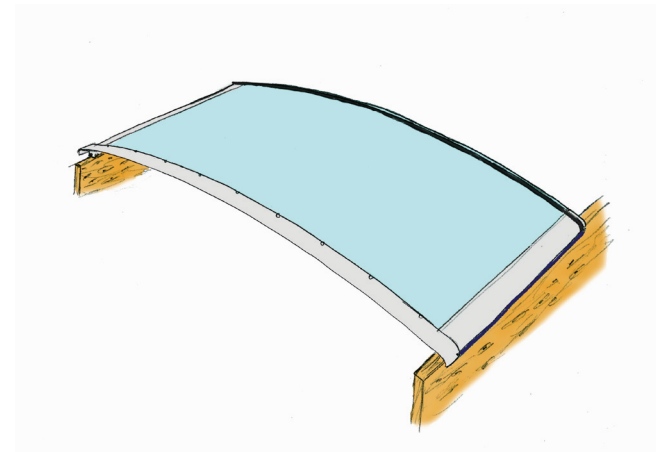
En gummliste påmonteres



Tætningsprofilet bukkes i enderne for at følge udformningen på vinduet.



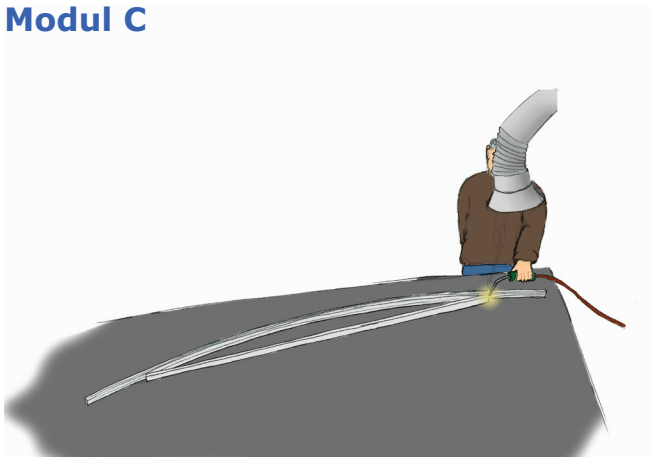
En skumklods limes fast i enderne for at lukke af for luftgennemstrømning, når modulerne er sat sammen.



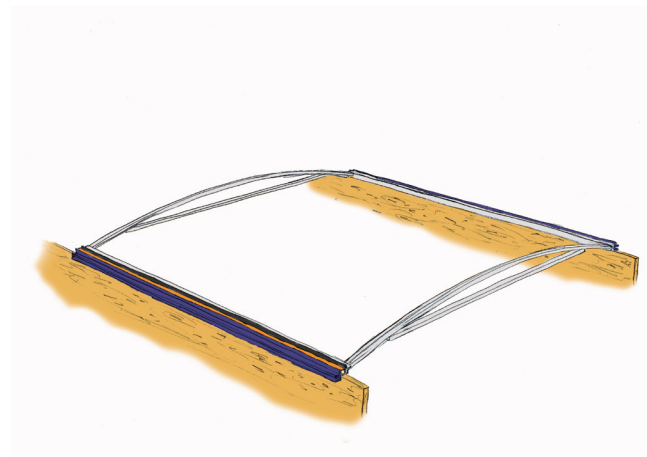
Tætningsprofilet monteres med skruer til det hvælvede profil. Modulet er færdigt og klar til at blive sat sammen med andre moduler.

Produktionsscenario

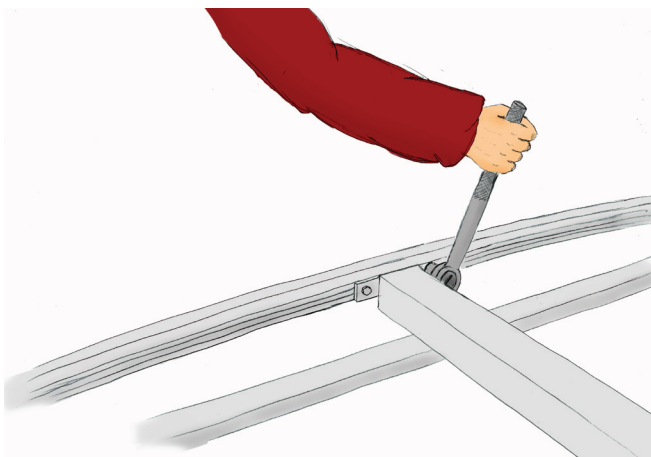
Modul C



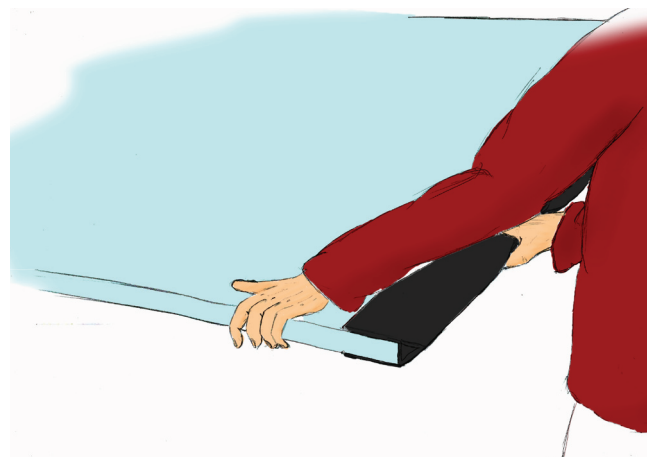
De hvævede profiler forstærkes med en tværstiver.



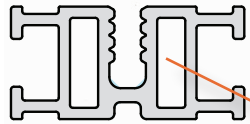
De hvævede profiler påmonteres



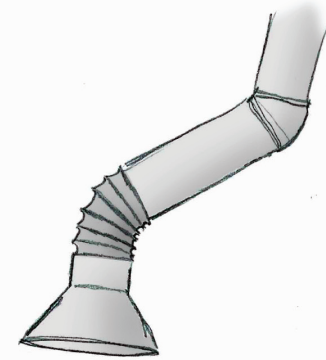
En tværstiver monteres mellem de to hvævede profiler.



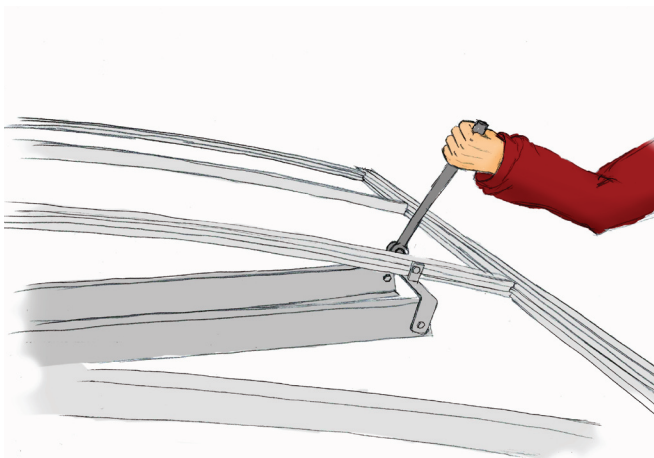
Gummiliste klemmes fast PC-pladen.



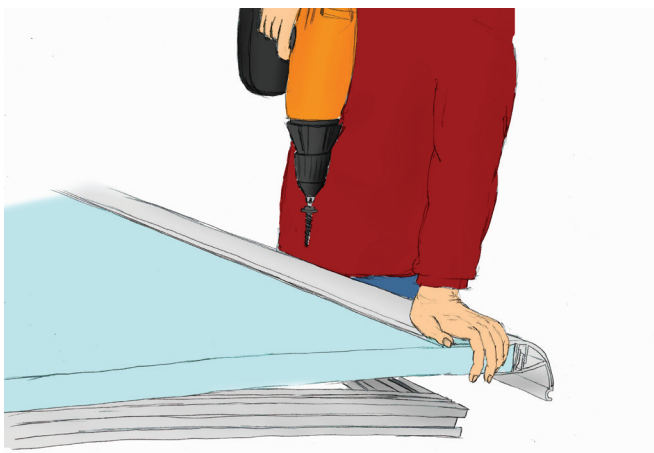
Rammen er bygget op af profiler med indbygget skrueille



Produktionsscenario



Beslag til motoren monteres til den svejste ramme. Hjulene fra motoren kører i disse spor. Afstanden mellem sporerne er forskellige, for at sikre at motoren kun kan vende på en måde



PC-pladen monteres fast til den svejste ramme.

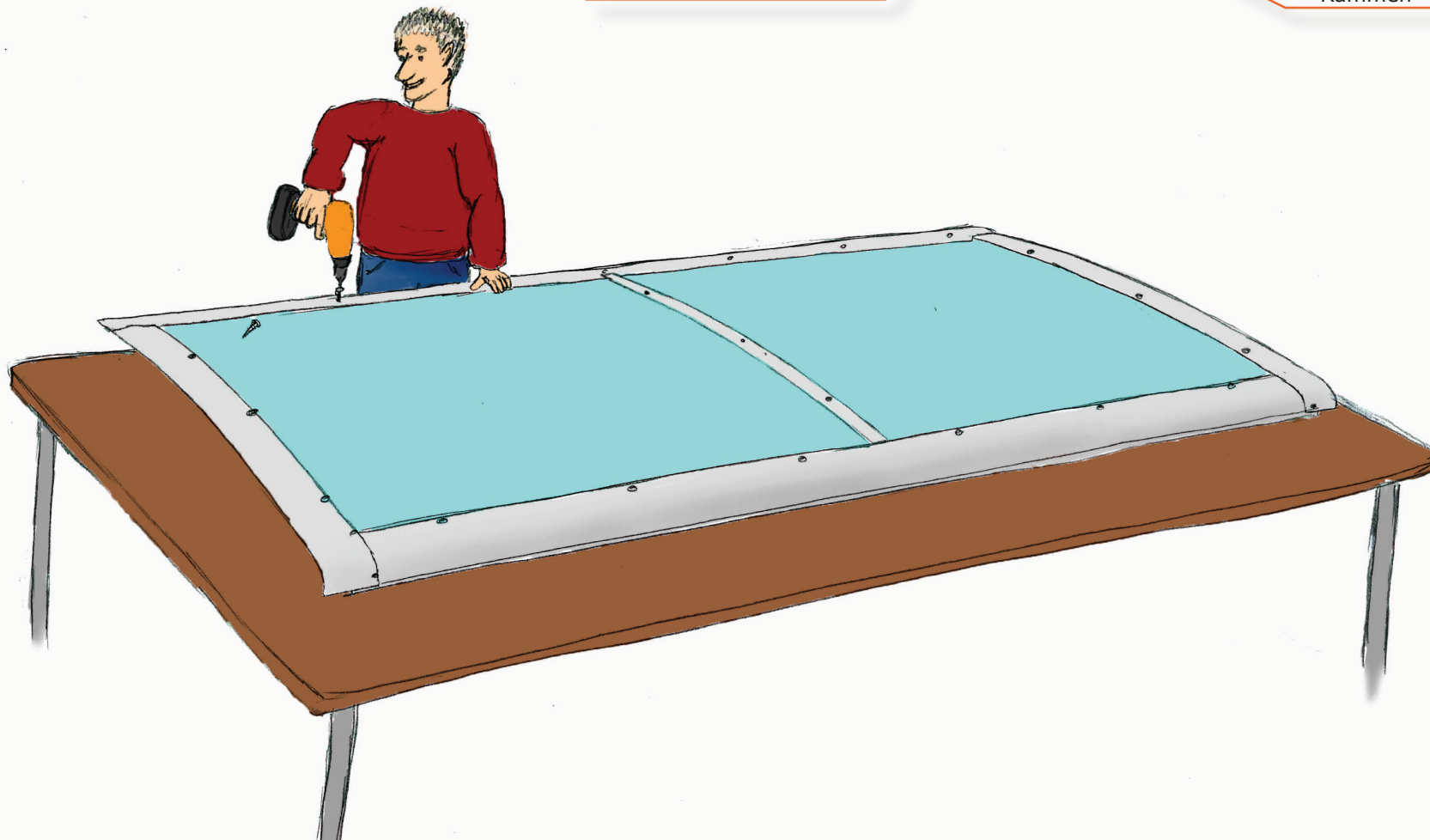


Gummiliste limes fast til tætningsprofillet der kommer til at overlape det andet oplukkefelt.

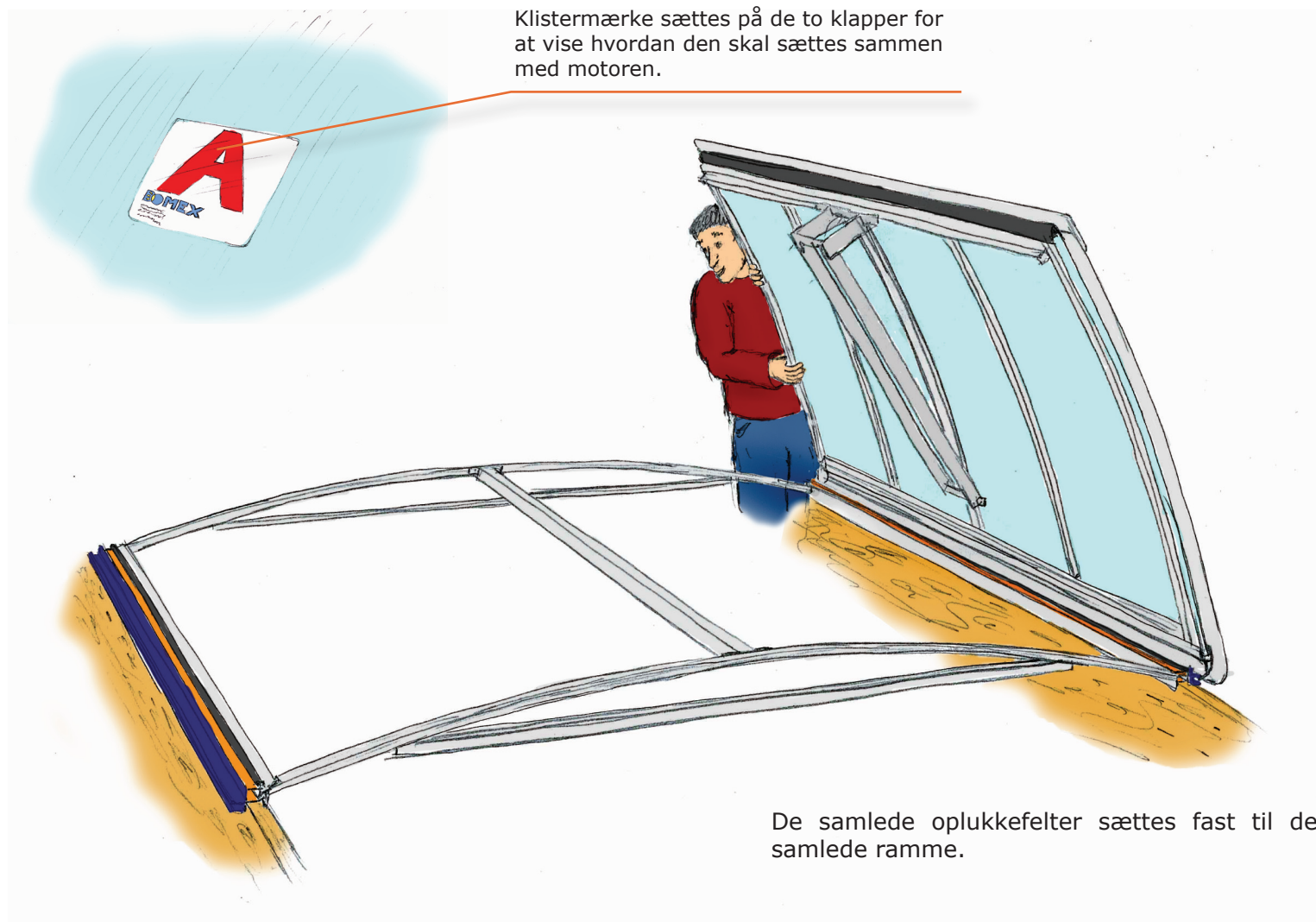
Aluprofil der får den øvre tætningsprofil et niveau over de andre tætningsprofiler.

Gummiprofil til tætning og isolering mellem oplukkefeltene

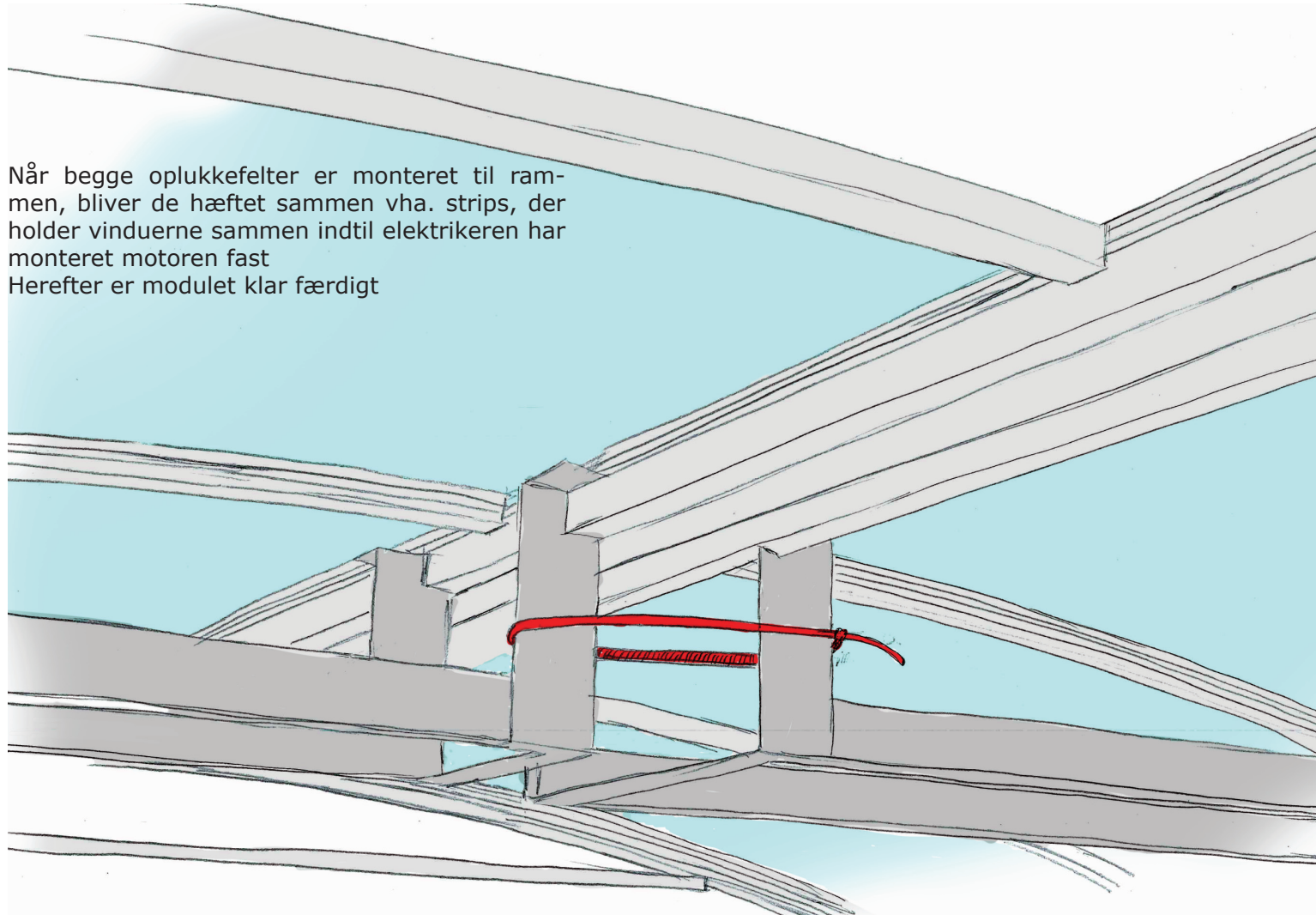
Rammen



Produktionsscenario



Når begge oplukkefelter er monteret til rammen, bliver de hæftet sammen vha. strips, der holder vinduerne sammen indtil elektrikereren har monteret motoren fast
Herefter er modulet klar færdigt



Stykliste

I følgende præsenteres en stykliste til de enkelte moduler

Modul B:

Element	Stk	m / m ²
Click drypnæse	2	2,40 m
Hængsel	2	2,40 m
Isoleret profil	2	2,40 m
Clickon buet	2	2,40 m
Hvælvet understøtning med skruerille	2	4,88 m
Skrueliste	2	4,78 m
Gummiliste	2	ca. 5 m
PC-plader		3,02 m ²
Klemprofil gummi	2	2,40 m
Torqueskrue 44mm	24	
Torqueskrue 22mm	4	
Træskrue	6	

Modul A:

Element	Stk	m / m2
Click drypnæse	2	2,40 m
Hængsel	2	2,40 m
Isoleret profil	2	2,40 m
Clickon buet	2	2,40 m
Hvælvet understøtning med skruerille	2	4,88 m
Skrueliste	1	2,39 m
Aludækliste hvælvet	1	ca. 2,5 m
Gummiliste	2	ca. 5 m
PC-plader		3,02 m2
Klemprofil gummi	2	2,40 m
Torqueskrue 44mm	26	
Torqueskrue 22mm	6	
Træskrue	6	

Karmelement 4200mm h=500

Element	m / m2 / m3
Lægte 70X46	8,40 m
Plade 9 mm	4,1 m2
Isolering	

Gavl

Element	m / m2
Ydre plade 9mm	1,72 m2
Indre plade 9mm	1,54 m2
Lægter 46X70	0,94 m
Gavlprofil	ca. 3 m
Isolering	

Stykliste

Modul C:

Element	Stk	m / m2
Clickon drypnæse	2	4,80 m
Hængsel	2	4,80 m
Isoleret profil	2	4,80 m
Clickon buet	2	4,80 m
Hvælvet understøtning med skruerille	5	12,2 m
Tværstiver til hvælvet	2	3,20 m
Aludækliste hvælvet	2	ca. 5 m
Bred samleliste	2	2,26 m
Aludækliste plan	1	2,40 m
Massiv aluplade	2	4,80 m
Firkantprofil 50x40x2	1	2,40 m
Alu m. skruerille	4	9,60 m
Motorbeslag	2	

Element	Stk	m / m2
PC-plader		6,0 m2
Klemprofil gummi	2	4,80 m
Gummiliste	1	2,50 m
Gummiprofil trekantet	2	4,80
Torqueskrue 44mm	48	
Torqueskrue 22mm	4	
Træskrue	8	

Produktionspris

ID	Aluminiums del	Pris pr. element	Pris pr. meter	Enheder (stk)	Antal meter (m)	Pris i alt	Værktøjsomkostninger
1	Click drybnæse - Opluk		kr. 9,93	2	4,8 m	kr. 47,68	ca. 8200
2	Click drybnæse - Fast		kr. 9,93	4	4,8 m	kr. 47,68	Samme som ID1
3	Alu m. iso. - Indre		kr. 18,78	6	9,6 m	kr. 180,27	ca. 11000
4	Alu m. iso. - Ydre		kr. 16,33	6	9,6 m	kr. 156,78	ca. 6700
5	Click on - buet		kr. 17,84	6	9,6 m	kr. 171,29	ca. 9000
6	Hængsel		kr. 11,22	6	9,6 m	kr. 107,74	ca. 7000
7	Alu. m. skruerille- Opluk		kr. 18,64	6	9,6 m	kr. 178,94	ca. 11000
8	Firkantprofil 50X40X2		kr. 19,31	1	2,4 m	kr. 46,34	Standard
9	Massiv aluplade		kr. 22,54	1	4,8 m	kr. 108,20	Standard
10	Aludækliste plan		kr. 14,35	1	2,4 m	kr. 76,69	ca. 9000
11	Tværstiver til hvælvet		kr. 12,99	2	8,0 m	kr. 103,94	Standard
12	Aludækliste Hvælvet	kr. 19,17		4		kr. 76,69	Samme som ID10
13	Alu. m. skruerille- Hvælvet	kr. 47,54		9		kr. 427,85	Samme som ID7
14	Firkantprofil 20x40x2- Hvælvet	kr. 11,76		4		kr. 47,05	Standard
15	Gavlprofil	kr. 23,88		2		kr. 47,77	ca. 6700
16	Skrueliste	kr. 6,24		4		kr. 24,96	Standard
17	Bred samleliste	kr. 7,57		2		kr. 15,14	Standard
Total						kr. 1703,67	kr. 68600

Aluminiumspris = 22 kr/kg

Element	Beskrivelse	Pris	I alt
Aluminium			
Aluminium til Modulight 240X480 m. opluk	Yderligere specifikation på ill. 3.69		Kr. 1700
Isolator			
Glasfiberforstærket polyamid 66	Pris pr. meter inkl. materiale og isætning ved Sapa	Kr. 25	Kr. 240
Karm			
Trækarm - Enterprise 64mm 480X240	Materiale til karm & arb. løn	Kr. 1335	Kr. 1335
Motor			
Actulux		Kr. 2950	Kr. 2950
Coating			
Pulver lakering	Pulver lakering af Alu. m. iso. - ydre 30 kr. pr m2	Kr. 85	Kr. 85
Modul			
Modul C	Vurdering af udgifter til materialer i modul C eksklusiv aluminium: PC-plade, Pladetape, Tætningslister, gummiprofil, ekspansionsskum, butyl og skruer	Kr. 700	Kr. 700
Modul B	Vurdering af udgifter til materialer i modul B eksklusiv aluminium: PC-plade, Pladetape, gummiprofil, butyl og skruer	Kr. 500	Kr. 1000
Diverse			
Diverse	Klemprofiler, logo klistermærker, Klistermærker til motor, transportsikring, skruer, gummiliste	Kr. 200	Kr. 200
Total Pris			Kr. 8210

Strategi kanvas

I dette afsnit illustreres hvordan Domex Modulight er stillet i forhold til de eksisterende produkter ved Domex.

På næste side er der illustreret et strategi kanvas, som sammenligner Domex Modulight med de eksisterende produkter ved Domex. Samligningerne er taget ud fra hvilke parametre som er vigtigst for et ovenlysvindue, set i forhold til produktionsvirksomhedens overordnede krav og ønsker til deres produkt.

