

KLIMAFACADE+

ET INSPIRATIONSKATALOG TIL
EFTERISOLERING AF ÆLDRE
ETAGEEJENDOMME



KLIMAFACADE+

• Forord	4
• Hvad er Klimafacade+ ?	6
• Fordele ved Klimafacade+	7
• Facadedesign	8

DEN LIGE GÅRDFACADE

• Facadens elementer	10
• Designeksempler	12
• Case-projekt_AB Venneminde	18

GÅRDFACADEN MED FREMSPRING

• Facadens elementer	20
• Designeksempler	22
• Case-projekt_Klimakarreen	28

DEN FRITSTÅENDE BYGNING

• Facadens elementer	30
• Designeksempler	32
• Case-projekt_AB Ålholmhus	38

BYGGETEKNISK PRINCIP

• Proces - Efterisolering	40
• Skeletkonstruktioner	41
• Konstruktion	42
• Principsnit	43

DET SKAL DU VÆRE OPMÆRKSOM PÅ

• Biobaserede materialer	44
• Byggeteknik	46
• Brand	48

Klimafacade+ er udviklet som et værktøj og inspiration til metoder for efterisolering af eksisterende bygningsfacader. Tegninger, illustrationer og beskrivelser præsenteres som vejledende eksempler og bør ikke betragtes som godkendte løsninger.

Vi anbefaler at konsultere rådgivere såsom arkitekter, ingeniører, energikonsulenter eller bygningseksperter, som kan vurdere bygningens specifikke behov og anbefale den mest hensigtsmæssige løsning til pågældende projekt.

Det er brugerens ansvar at sikre, at alle relevante byggeregler og standarder overholdes.

Inspirationskataloget er udarbejdet af Nordic Office of Architecture i samarbejde med Teknik- og Miljøforvaltningen i Københavns Kommune.

FORORD - BAGGRUND

Det er en politisk ambition, at København som storby og hovedstad skal gå forrest i den grønne omstilling og vise, at det er muligt at skabe vækst og udvikling samtidig med, at CO2-udledningen reduceres.

København har som målsætning at blive en klimaneutral hovedstad og at blive såkaldt "klimapostiv" i 2035. Det vil sige, at kommunen optager mere CO2, end den udleder. Et væsentligt skridt på vejen for at blive klimaneutral hovedstad og endda "klimapostiv", er at sænke Københavns energibehov og energioptimere den eksisterende bygningsmasse.

I København er en stor andel af bygningerne opført før det første bygningsreglement trådte ikraft i 1961. Det betyder, at bygningerne ikke lever op til nutidens minimumskrav i forhold til de sikkerheds-, sundheds- og energimæssige forhold.

Ældre etageejendomme fra før 1960'erne er typisk ikke isolerede, hvilket er en af årsagerne til, at boliger står for over halvdelen af Københavns varmekonsum. Dette understreger det store behov for at energirenovere byens ældre ejendomme.

Hvis energibehovet skal sænkes, er der behov for at tænke i nye løsninger, der kan implementeres i det ældre byggeri på en måde, der ikke ødelægger byens arkitektur.

Klimafacade+ er en ventileret udvendig efterisoleringsløsning udviklet til ældre etageejendomme.

Løsningen kombinerer energirenovering med forbedret boligkvalitet, som kan forlænge levetiden på ejendommen samtidig med at give mulighed for at træffe klimavenlige materialevalg.

REFERENCE FOTO (TH):

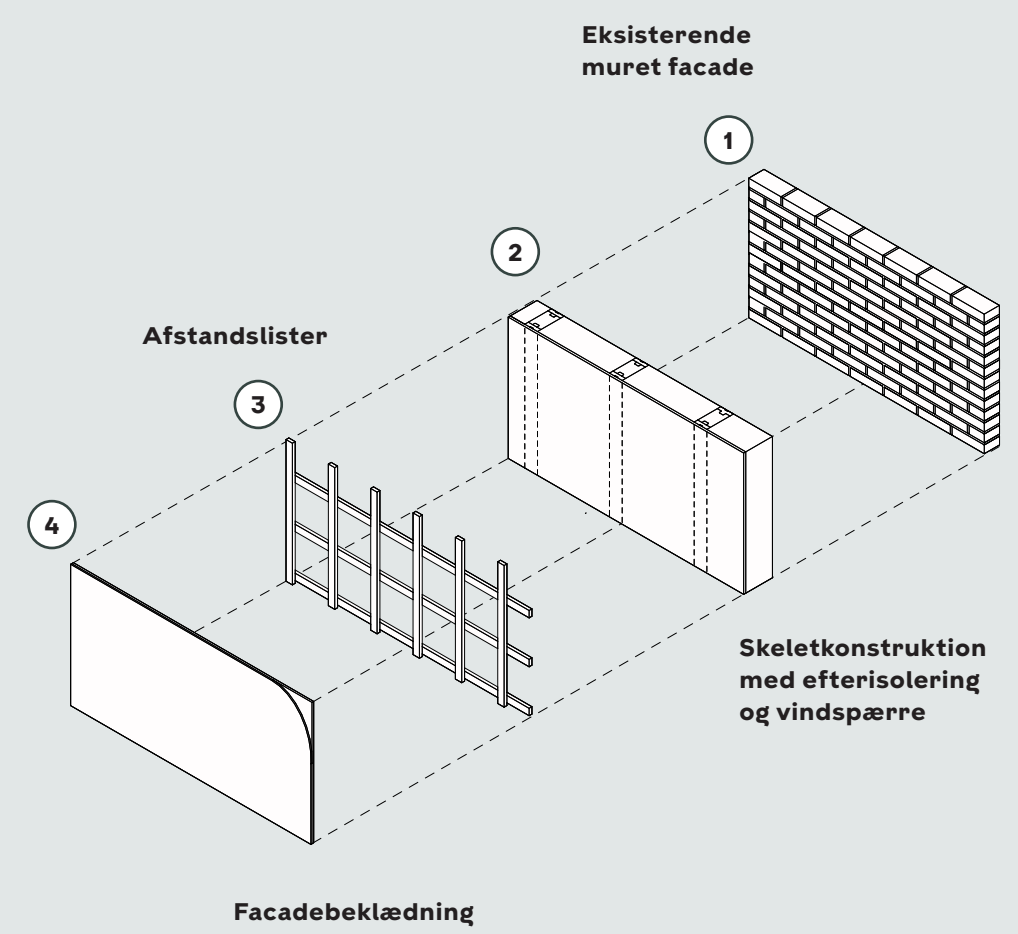
Facaderenovering med Klimafacade+ på Thomas Laubs Gade, som en del af pilotprojektet Klimakarréen.

Systemet er et fleksibelt koncept, der kan bestå af forskellige konstruktionsopbygninger og materialeløsninger, som kan tilpasses hver enkelt bygning.

Dette katalog viser et udpluk af eksempler for, hvordan Klimafacade+ kan anvendes som løsning, når eksisterende bygninger skal energioptimeres. Med illustrationer og case-historier giver kataloget inspiration for de mange muligheder, som sådan en løsning kan have.



HVAD ER KLIMAFACADE+ ?



HVORNÅR ER DET EN GOD IDE AT EFTERISOLERE MED EN VENTILERET FACADE EFTERISOELERING?

- » Det er en god idé at isolere ydervæggen udefra, hvis:
 - » Bygningen er udført før 1950'erne
 - » Facaden er utæt og i dårlig stand, og hvis du alligevel skal renovere den.
 - » Bygningens udformning egner sig til efterisolering.

Klimafacade+

Klimafacade+ er et innovativt efterisoleringssystem - tidligere kendt som "Den multifunktionelle gårdfacade" udviklet af Henning Larsen Arkitekter i samarbejde med Københavns Kommune. Konceptet er baseret på en ventileret facadeløsning, der integrerer en strukturel ramme, isoleringsmaterialer, vindspærre og facadebeklædning for at forbedre energieffektiviteten og boligkomforten. Løsningen kan forlænge levetiden på ejendommen og giver samtidig mulighed for at træffe klimavenlige materialevalg. Klimafacade+ er et bæredygtigt bud på udvendig efterisolering, der imødekommer det stigende behov for energirenovering af den eksisterende, ældre bygningsmasse.

Konceptet har til formål at forene ressourcebevidsthed, funktionalitet og æstetik i et innovativt samspil - uden at gå på kompromis med kvalitet, økonomi og komfort.

Fordelene ved Klimafacade+ er omfattende. Energibesparelser reducerer både varmeregningen og CO₂-udledningen. Forbedret indeklima øger komforten året rundt, og risikoen for fugtskader mindskes betydeligt. Samtidig dæmpes støjen udefra, og ejendommens udseende opdateres på en måde, der bevarer dens karakter. Samlet set repræsenterer Klimafacade+ en smart investering i både energirenovering og boligens fremtidige værdi.

FORDELE VED KLIMAFACADE+



ENERGIBESPARELSER:

Bedre isolering reducerer varmetab, hvilket kan føre til lavere varmeudgifter og en mere energieffektiv bygning.



VENTILATION:

Mange Klimafacade+ løsninger inkluderer integrerede ventilationssystemer, der sikrer et sundt indendørsmiljø ved at forbedre luftkvaliteten.



KOMFORT/ INDEKLIMA:

Efterisolering kan forbedre indeklimaet ved at reducere træk og kondens, hvilket skaber en mere komfortabel bolig.



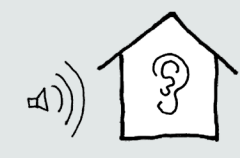
FUGT OG SKIMMELSVAMP:

Efterisolering kan også hjælpe med at reducere fugtproblemer, da det kan forhindre kondens og dermed skimmelsvamp.



MILJØPÅVIRKNING:

Ved at reducere energiforbruget mindsker man også CO₂-udledningen, hvilket er godt for miljøet.



LYDISOLERING:

Efterisolering kan også forbedre lydisoleringen, hvilket kan være en fordel i støjende omgivelser.



LANGSIGTET VÆRDI:

Investering i Klimafacade+ kan øge bygningens værdi over tid ved at reducere driftsomkostninger.



STRUKTURAL SIKRING:

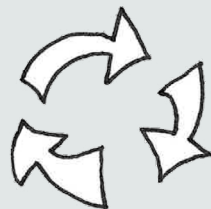
Montering af bjælker og stolper som del af efterisoleringskonstruktionen kan tilføre ekstra støtte til den eksisterende væg, hvilket øger dens bæreevne.

FACADEDESIGN



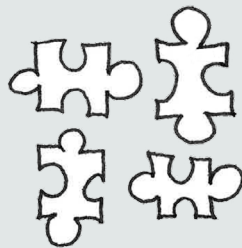
1. BIOBASEREDE MATERIALER:

Naturlige materialer som er fornybare og som jorden kan producere nye af



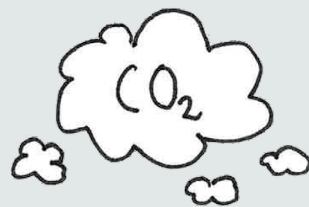
2. GENBRUGSMATERIALER:

Når et kasseret produkt, materiale eller stof benyttes i samme form og til samme formål, som da det blev kasseret



3. DESIGN FOR ADSKILLESLE:

Produkter eller konstruktioner kan let adskilles og genbruges.



4. MINIMERING AF RESOURCEFORBRUG:

Optimering af facadens design, mængder, transport og produktionsmetoder

Facadedesign

Et nyt facadedesign kræver omhyggelig balance mellem æstetik, funktionalitet og kontekst. Når man skal igang med at renovere sin facade, er det afgørende, at man tager højde for den eksisterende bygning og det omkringliggende miljø. På den måde sikrer man en ny klimafacade, der både er bæredygtig og smukt integreret i de omkringliggende omgivelser. Dette inspirationskatalog til Klimafacade+ har en helhedsorienteret tilgang til byggeriet og fokus på **fire miljøvenlige principper** i de viste designløsninger.

Facadedesign med fokus på:

1. Biobaserede materialer
2. Genbrugsmaterialer
3. Design for adskillelse
4. Minimering af ressourceforbrug.

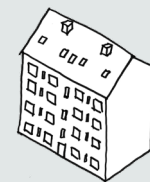
1. Biobaserede materialer, såsom træ, halm, kork og bambus kommer til at være en uundgåelig del af en bæredygtig omstilling pga. potentialet for at indleje CO₂, og fordi de er fornybare. De kan indgå mange steder i byggeriet og anvendes i dag blandt andet

som bærende konstruktioner, beklædning, tagdækning, isoleringsmaterialer mm.

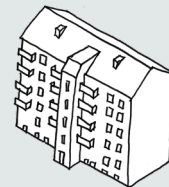
2. Brug af genbrugsmaterialer kan reducere affald og ressourceforbrug. Facader kan designes med materialer som genbrugssten, glas og metal, der ikke blot har lavere miljøpåvirkning, men også kan give unikke visuelle effekter. Genbrugsmaterialer kan også fortælle en historie og give bygningen en unik karakter.

3. Design for adskillelse indebærer, at facaden er fleksibel og kan ændres eller opdateres uden større omkostninger. Dette kan opnås gennem modulære systemer, der tillader nem udskiftning af elementer. Det fremmer også en langsigtet bæredygtighed, da bygningen kan tilpasses ændrede behov over tid.

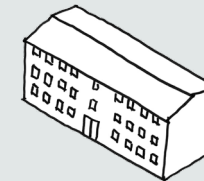
4. Minimering af ressourceforbrug kan opnås ved at optimere facadens design og vælge minimalistiske løsninger. Desuden bør der vælges lokale materialer for at minimere transportomkostninger og -emissioner.



DEN LIGE GÅRDFACADE



GÅRDFACADEN MED FREMSPRING



DEN FRITSTÅENDE BYGNING

På de følgende sider finder du inspiration til, hvordan du kan energirenovere tre forskellige typer af facader:

1. DEN LIGE GÅRDFACADE
2. GÅRDFACADEN MED FREMSPRING
3. DEN FRITSTÅENDE BYGNING

I kataloget præsenterer vi forskellige designløsninger på de tre forskellige facadetyper. Alle designløsninger har i større eller mindre grad fokus på de fire designprincipper:

- 1) Anvendelse af 'Biobaserede materialer'
- 2) Brug af 'Genbrugsmaterialer'
- 3) 'Design for adskillelse
- 4) 'Minimering af ressourceforbrug.'

Når du bladrer gennem kataloget, kan du se eksempler på, hvordan en Klimafacade+ kan se ud på de forskellige bygningstyper og med de forskellige facadebeklædninger. Desuden byder kataloget på guidelines i forhold til brand, fugt og detaljetegninger. Derfor er kataloget et godt sted at starte, når du skal finde inspiration til energirenovering af facade på dit byggeri. Det er selvfølgelig altid vigtigt at få professionel vejledning for at finde den helt rigtige løsning til dit facadedesign, ligesom den rigtige rådgiver også sørger for, at designprincipperne prioriteres.

Vi håber, du føler dig inspireret og har lyst til at springe med på den renoveringsbølge, der er nødvendig for, at vi når vores klimamål i København.

FACADEDESIGN

DEN LIGE GÅRDFACADE

FACADENS ELEMENTER:

Gårdfacader i mange københavnske gårdtrum er bygget i gule og rødtonede mursten. Flere steder er stueetagen pudset eller malet med forskellige toner.

Døre og vinduer: Træfyldningsdøre og dannebrogsvinduer er ofte malet i farver, der står i kontrast til murværket.

Ornamentik: Selvom gårdfacader normalt er mere simple i udtryk, er der flere steder facader med ornamentale elementer - såsom pilastre, friser og konsoller, der tilføjer dybde og tekstur.

REFERENCE FOTO:

Arkitektoniske detaljer fra københavnske gårdfacader:

- 1. Stueetagen er markeret med gul maling
- 2. Detaljer og ornamentik
- 3. Klassiske trævinduer på en pudset gårdfacade



1. EKSISTERENDE VINDUER:

Klassiske dannebrogsvinduer kan bevares. De kan fastholde deres tidligere placering eller flyttes længere ud.



3. FRANSK/SPANSK ALTAN:

Ved udskiftning af vinduer kan der etableres franske eller spanske altaner, hvis brystning fjernes, og facadeparti flyttes længere ud.



2. NYE ALTANER:

Hvis der ønskes nye altaner, kan disse blive monteret i forbindelse med renoveringen. Montage eller stålskelet kan skjules i den nye facadeopbygning.



4. VINDUESDETALJER:

Vinklede lysninger ved vinduesåbninger kan forbedre dagslysforhold i boligerne

DEN LIGE GÅRDFACADE

DØR OG VINDUESÅBNINGER I FACADEN:

Åbninger i facaden kan variere fra projekt til projekt.

Ved efterisolering af eksisterende facader anbefales det, at vinduer og døre flyttes med ud, da lysningen omkring dem vil blive dybere, fordi ydervæggen bliver tykkere på grund af den ekstra isolering.

Bygningen kan også komme til at fremstå tung rent arkitektonisk, hvis vinduer baverer deres eksisterende placering dybere i facaden.

Københavnerréen

I den klassiske Købhavnerkarré er gade-facaden mere offentlig og udsmykket, mens gårdfacaden ofte er mere privat og funktionel. Denne opdeling afspejler den historiske udvikling af bybebyggelse, hvor man ønskede at skabe attraktive gader samtidig med at bevare privatlivets fred for beboerne.

Mange facader mod gaden er bevarings-værdige og kræver derfor ofte særløsninger, hvis de skal energieffektiveres. Inspirations-kataloget tager derfor primært udgangspunkt i gårdfacaderne.

Gårdfacader er ofte mere enkle og funktionelle end gadefacaderne, men de kan også indeholde, bygningsdetaljer, altaner og vinduer, som kræver særlig opmærksomhed ved design af den nye facadebeklædning. Ved efterisolering af gårdfacader kan det overvejes, om vinduer skal udskiftes, og vinduesåbninger udvides med plads til nye og større vinduesåbninger, eller evt. nye altaner, spanske eller franske altaner. Klimafacade+ har den fordel, at skelet til bæring af altaner kan integreres i den nye facadeopbygning og skjules bag den nye facadebeklædning.

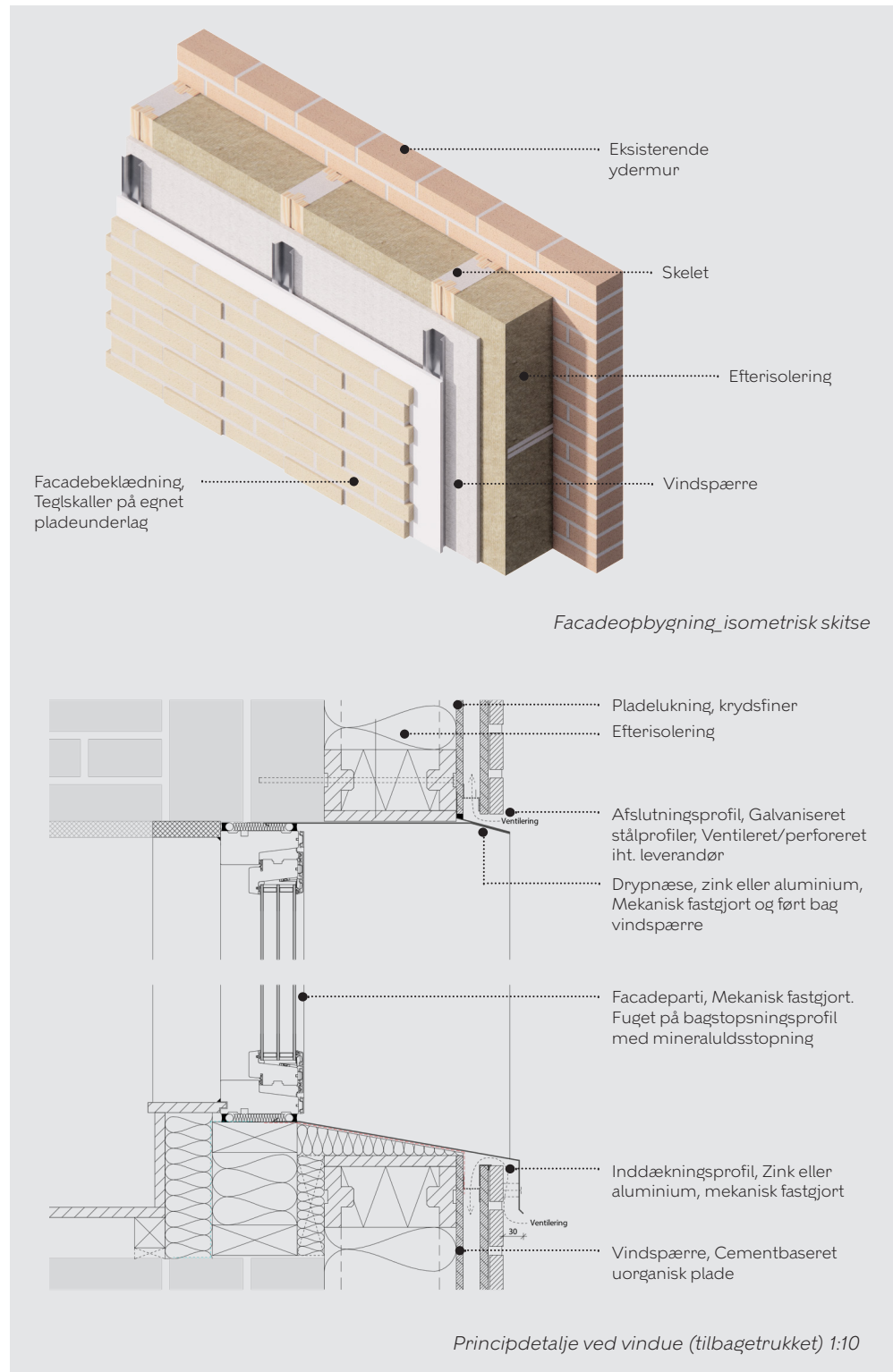
GENBRUGSTEGLBEKLÆDNING

ILLUSTRATION OPBYGNING:

Genbrugstegl eller teglskaller som facadebeklædning er i dette eksempel monteret på en træskeletkonstruktion.

PRINCIPDETALJE:

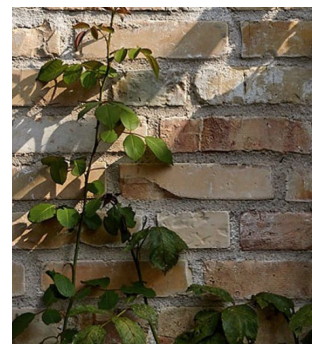
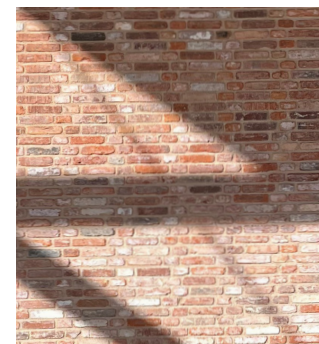
Principdetaljen viser efterisoerling og montering af ny altan på den eksisterende facade



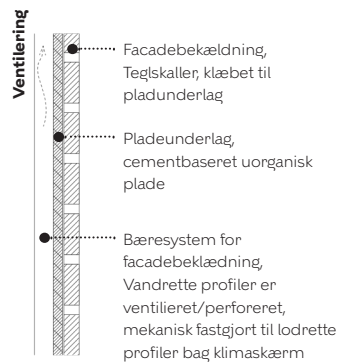
Genbrugsteglbeklædning

Genbrugsteglbeklædning har flere arkitektoniske fordele, der bidrager til både æstetik og bæredygtigt byggeri. Genbrugte teglsten tilbyder en unik patina og farvevariation, som tilføjer karakter og en historisk dimension til bygninger. Denne visuelle forskellighed skaber interessante overflader og kontraster. Teglsten er modstandsdygtige over for vej

og slitage og kræver ofte mindre vedligeholdelse end andre materialer. Ved at genbruge teglsten reduceres behovet for nye materialer, hvilket mindsker miljøpåvirkningen og understøtter cirkulær økonomi ved at forlænge bygningselementernes livscyklus.



GENBRUGSTEGLBEKLÆDNING



REFERENCE FOTOS:

1. Genbrugsteglbeklædning
2. Trædetaljer ved dør/vinduer
3. Pudset facade

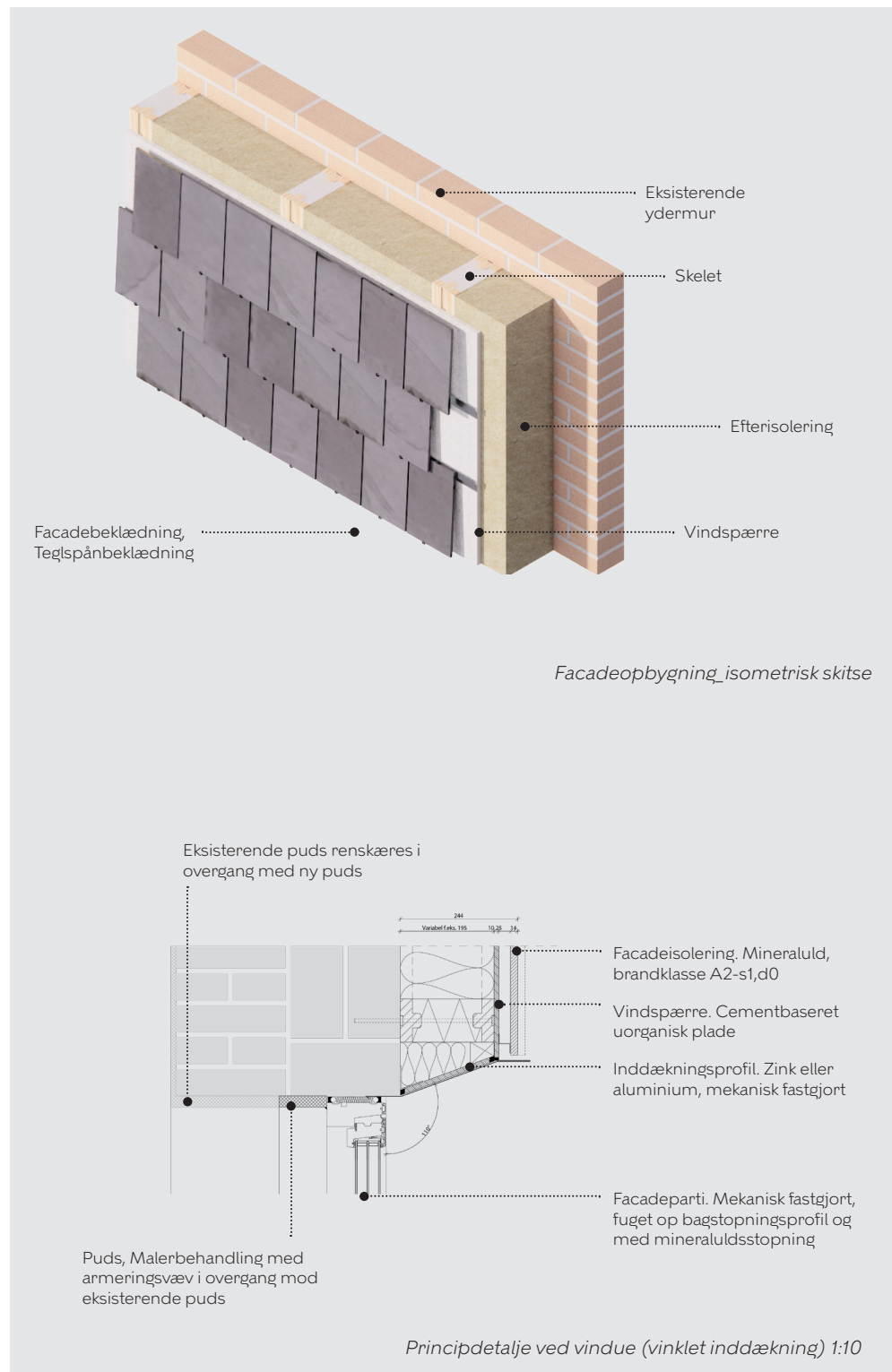
TEGLSPÅNBEKLÆDNING

ILLUSTRATION OPBYGNING:

Teglspånbeklædningen er monteret på en træskeletkonstruktion.

PRINCIPDETALJE LYSOPTIMERET VINDUESPARTI:

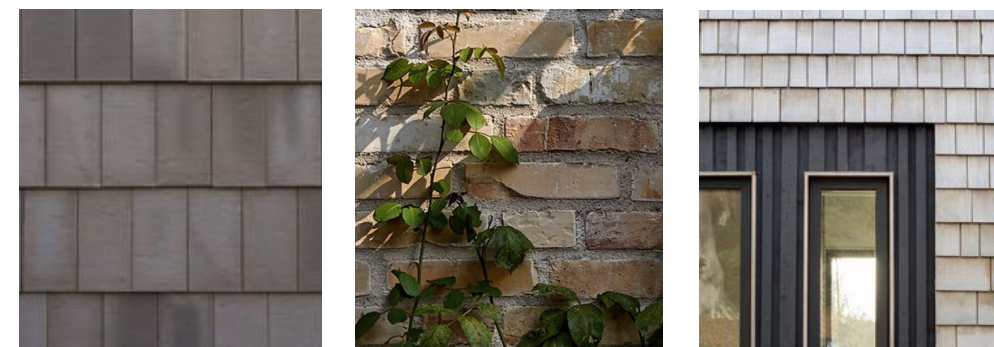
Vinklet inddækningsprofil omkring vinduer kan optimere dagslysforhold.



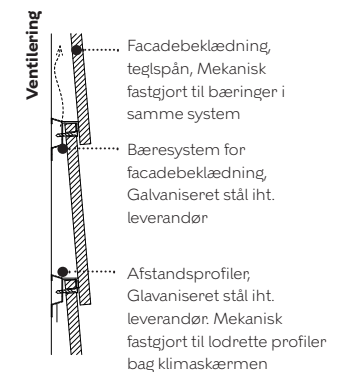
Teglspånbeklædning

Beklædning, der består af teglspån, skaber en unik og moderne overflade, som kan give bygninger et let og dynamisk udtryk. Den karakteristiske struktur og farvevariation i teglspånerne bidrager til at skabe visuelle interesser og kan tilpasses forskellige arkitektoniske stilarter. Teglspån er et robust materiale, og det er modstandsdygtigt overfor

vejrphænomener, hvilket sikrer, at bygningerne bevarer deres udseende og funktionalitet over tid. Tegl kræver minimal vedligeholdelse kan holde sig i flere årtier uden at miste sin funktion eller æstetik. Hvis skader opstår, er det relativt nemt at udskifte enkelte teglspåner uden at skulle renovere hele facaden.



TEGLSPÅNBEKLÆDNING



REFERENCE FOTOS:

1. Beklædningstegl.
2. Tegl fra brystning genbruges i stueetagen.
3. Teglspån i lyse farver og trædetaljer ved døre og vinduer.

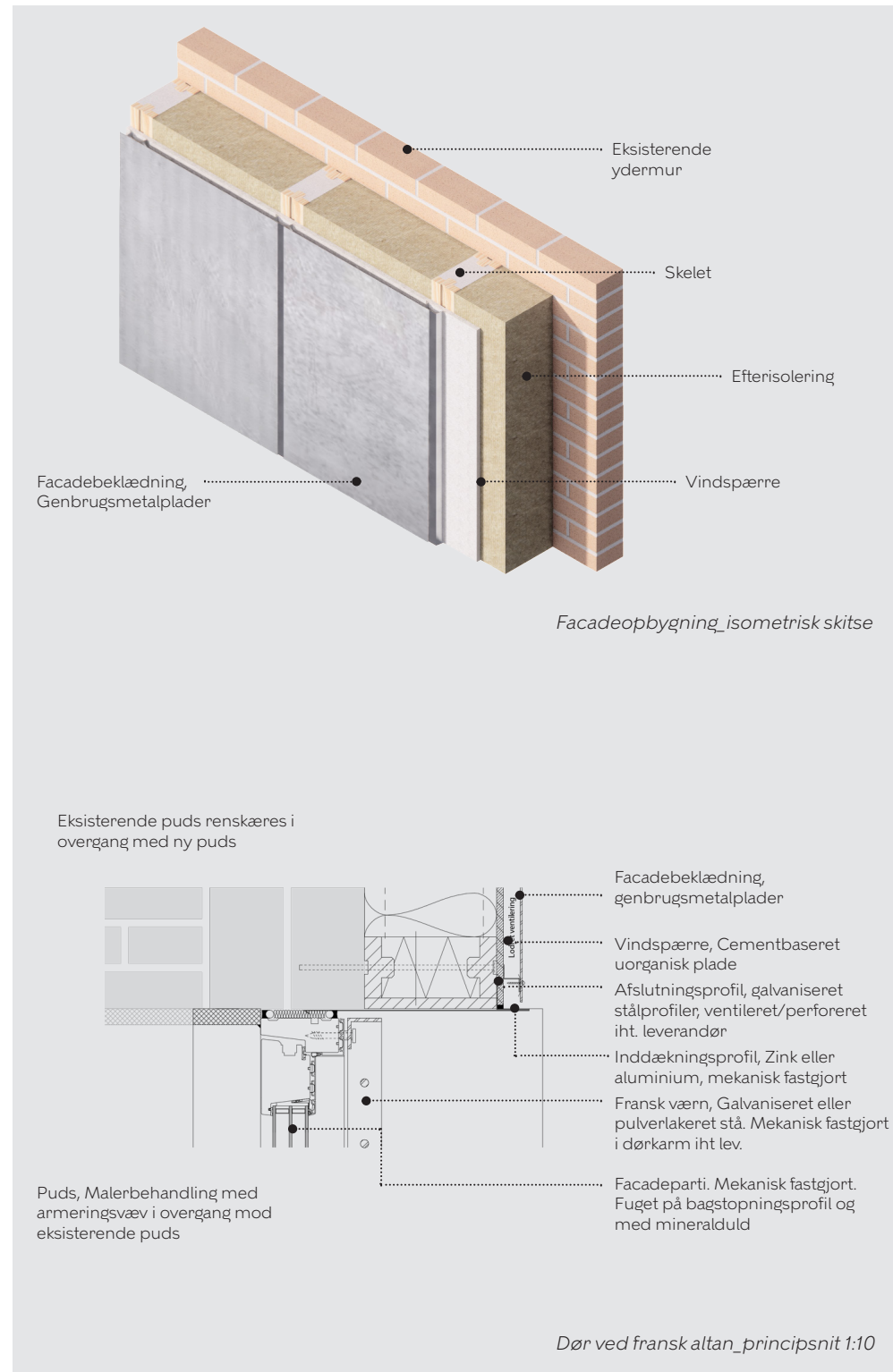
GENBRUGSMETALBEKLÆDNING

ILLUSTRATION OPBYGNING:

Let metalfacadebeklædning er i dette eksempel monteret på en træskeletkonstruktion.

PRINCIPSNIT:

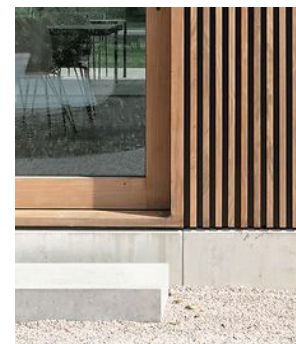
Detalje viser princip for fastgørelse af fransk altan i udvidet vinduesåbning.



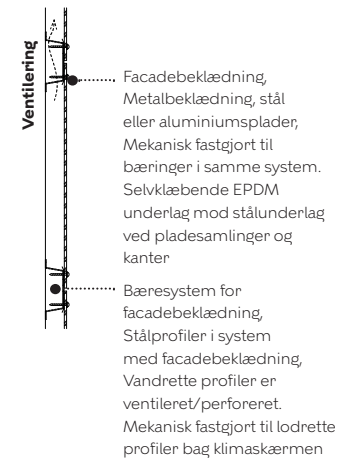
Genbrugsmetalbeklædning

Metalplader, som er monteret med principper for "design for adskillelse", kan være et langtidsholdbart valg i moderne byggeri. Gårdfacader i metal kan have en række arkitektoniske kvaliteter, der både bidrager til æstetikken og funktionaliteten. Metal kan reflektere lys og skabe dynamiske skygger, hvilket tilføjer visuel interesse til

facaden. Metalmaterialer som aluminium og stål er modstandsdygtige over for vejr-faktorer, hvilket sikrer en lang levetid. Metal kræver generelt mindre vedligeholdelse end traditionelt murværk eller træ. Varierende genbrugsplader af metal opbygges i dette eksempel som en collage af lette elementer i varierende stoflighed og tekstur.



GENBRUGSMETALBEKLÆDNING



REFERENCE FOTOS:

1. Genbrugsplader aluminium, TRÆ højhus i Aarhus.
2. Detaljer ved døre og vinduer i træ.
3. Foldede ventilationsrør som facadebeklædning, Vandkunsten.

A/B VENNEMINDE



A/B Venneminde

AB / Venneminde

Projektet er et igangværende renoveringsprojekt, der anvender Klimafacade+ til efterisolering af en ejendom fra 1919. Projektet er udviklet af Bang og Beenfeldt, og er beliggende på ydre Østerbro.

Projektet sigter ambitiøst mod at udvikle og demonstrere en innovativ facadeløsning, der i videst muligt omfang anvender biogene og genbrugte materialer for at reducere CO2-udledningen mest muligt. Målet er at skabe løsninger, der både har lav emission og er skalerbare, så de kan anvendes til omfattende renovering af etageejendomme i København og resten af Danmark.

Projektet har været et centralt udgangspunkt og springbræt for udvikling af en eller flere banebrydende facadeløsninger. Fokus er på fleksibilitet i forhold til udskiftning af materialer og skalerbarhed i implementeringen af løsningerne i byggeriet, hvilket sikrer en bred anvendelighed og lang levetid.

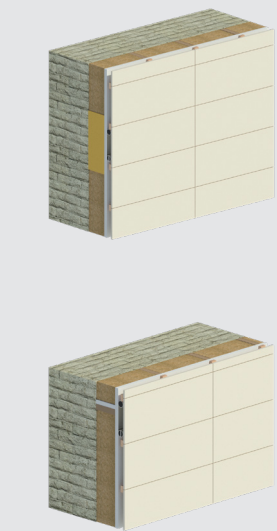
Et af de vigtigste principper i projektet er cirkularitet. Alle anvendte materialer skal kunne udskiftes og erstattes uden at gå på kompromis med bygningens integritet. Dette betyder, at facadeløsningen er designet til nem demontering og genbrug, hvilket minimerer affald og fremmer bæredygtighed. Ved at sikre, at alle materialer kan genbruges, understøtter projektet en cirkulær økonomi,

hvor ressourcerne holdes i brug så længe som muligt. Dette bidrager ikke kun til miljømæssige fordele, men også til økonomiske besparelser på lang sigt. Projektet stiller mod at anvende biogene materialer i så høj grad som muligt, og fokuser især på brugen af træskellet, træfiberisolering og afstandslister i træ. Facadeløsningen kan imødekomme anvendelsen af andre biogene isoleringsmaterialer. Det er vigtigt at være opmærksom på materialernes fugtledningsevne og isoleringsevne for at sikre optimal ydeevne og holdbarhed. En stor udfordring ved brugen af biogene materialer i byggeri er de danske brandkrav. Derfor har brandsikkerhed været et centralt og ufravigeligt element i udviklingen af facadeløsningen.

Gennem et tæt og konstruktivt samarbejde mellem rådgivere fra Bang & Benfeldt og eksperter fra Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut er der blevet udviklet en brandteknisk forsvarlig løsning, som imødekommer brugen af biogene materialer.

Det er vigtigt at bemærke, at den biogene løsning altid skal tilpasses den enkelte bygning. Løsningen skal ikke kopieres 1:1, da hver bygning har sine unikke krav og forhold. Brandsikkerheden skal tænkes ind i den gældende bygning fra starten af et projekt for at sikre, at alle sikkerhedskrav opfyldes.

Det er vigtigt at bemærke, at den biogene løsning altid skal tilpasses den enkelte bygning. Løsningen skal ikke kopieres 1:1, da hver bygning har sine unikke krav og forhold. Brandsikkerheden skal tænkes ind i den gældende bygning fra starten af et projekt for at sikre, at alle sikkerhedskrav opfyldes.



ILLUSTRATIONER, VANDRET BRANDSTOP:

Da isoleringsmaterialet i opbygningen er biobaseret, er der lavet brandstop imellem hver etage i form af en dbl. pladeløsning eller mineraluldsbånd på min. 55cm.



Illustrationer_Facadedesign Bang og Beenfeldt

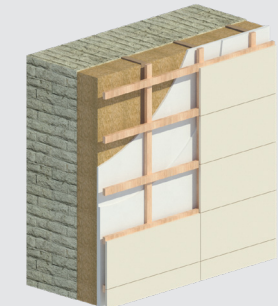
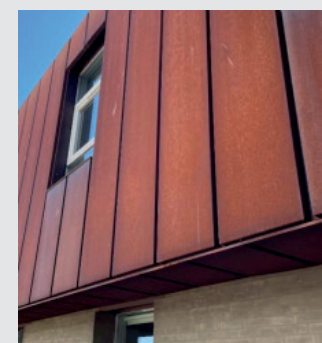
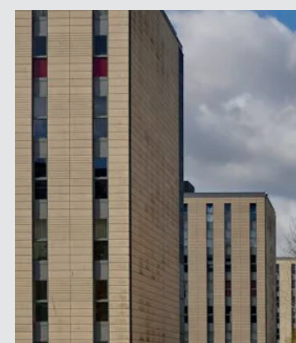


ILLUSTRATION KONSTUKTIONSPRINCIP:

Genbrugsplader monteres på en ventileret træskeletkonstruktion.

REFERENCE FOTOS:

1. Træfiberisolering
- 2,3. Genbrugspladematerialer fra eksisterende bygninger bruges som facadebeklædning.

GÅRDFACADEN MED FREMSPRING

FACADENS ELEMENTER:

Mange gårdsumsfacader har fremskudte trappekerner, vinklede hjørner eller afskårede karrelænger fra de tidligere tætpakkede gårdsum.

Mange bygninger har eksisterende altaner. Nogle bygninger har jævntfordelt placering, mens andre har en mere spredt sporadisk placering.

REFERENCE FOTO:

Arkitektoniske detaljer fra københavnske gårdfacader med fremspring;

- 1. Trappeopgang i gårdsum.
- 2. Detaljer og ornamentik.
- 3. Altaner fra gårdsum.



VERTIKAL AFSLUTNING:

Isolerede områder deles i vertikale bånd, som afsluttes ved eksisterende altaner.

Gårdfacen med fremspring

Mange gårdfacader har vinklede eller fremskudte dele, hvor trappeopgange, toiletter eller elevatorer ofte er placeret. Disse dele er ofte ikke en del af boligarealet og bliver derfor sjældent inkluderet i energirenoveringen ved efterisolering af facaden.

Afslutning omkring hjørner, brandadskillelser og overgange mellem det efterisolerede og den uberørte facade og afslutning omkring eksisterende altaner kan være udfordrende i disse fremskudte gårdfacader. Ved altaner er den mest energieffektive måde at fjerne altanerne, efterisolere facaden, forlænge konstruktionerne



2. ISOLERING OMKRING ALTANER:

Der kan isoleres omkring eksisterende vinduer og altaner.



3. FULDT EFTERISOLERET VED ALTANER:

Hvis altaner fjernes og placeres udenpå den nye isolerede facade eller hvis der etableres nye altaner, kan hele facaden efterisoleres omkring altaner.

og genmontere altanerne udenpå den nye facade. Det er dog enklere og dyr løsning.

Andre vælger at afslutte det isolerede facadeareal ved eller omkring altanerne - dog med den ulempe, at hele facaden ikke bliver isoleret i samme grad, hvorfor der skabes kuldebroer, og effekten af klimaoptimering mindskes. Ved etablering af nye altaner kan konstruktionsopbygningen integreres i den nye klimafacade. Altanrammer kan skjules i det nye facadeopbygning sammen med øvrige installationer, som ventilation eller faldstammer.

GÅRDFACADEN MED FREMSPRING

ALTANER

Det anbefales, at altaner demonteres og rykkes ud for at kunne lave en gennemgående/uafbrudt facade/klimaskærm. Beholdes placering af altaner samtidig med at der efterisoleres vil det give følgende udfordringer

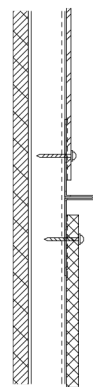
»Spring i tætningsplan/klimaskærm

»Reduceret opholdsareal på altaner

»Komplicerede detaljer og inddækninger der kan være svære at udføre og kritiske ved evt. svigt/fejlførelse.

For yderligere vejledninger vedr. altaner henvises der til BR18-VK5-Kapitel 3 afsnit 3.1.6.

FIBERCEMENTBEKLÆDNING

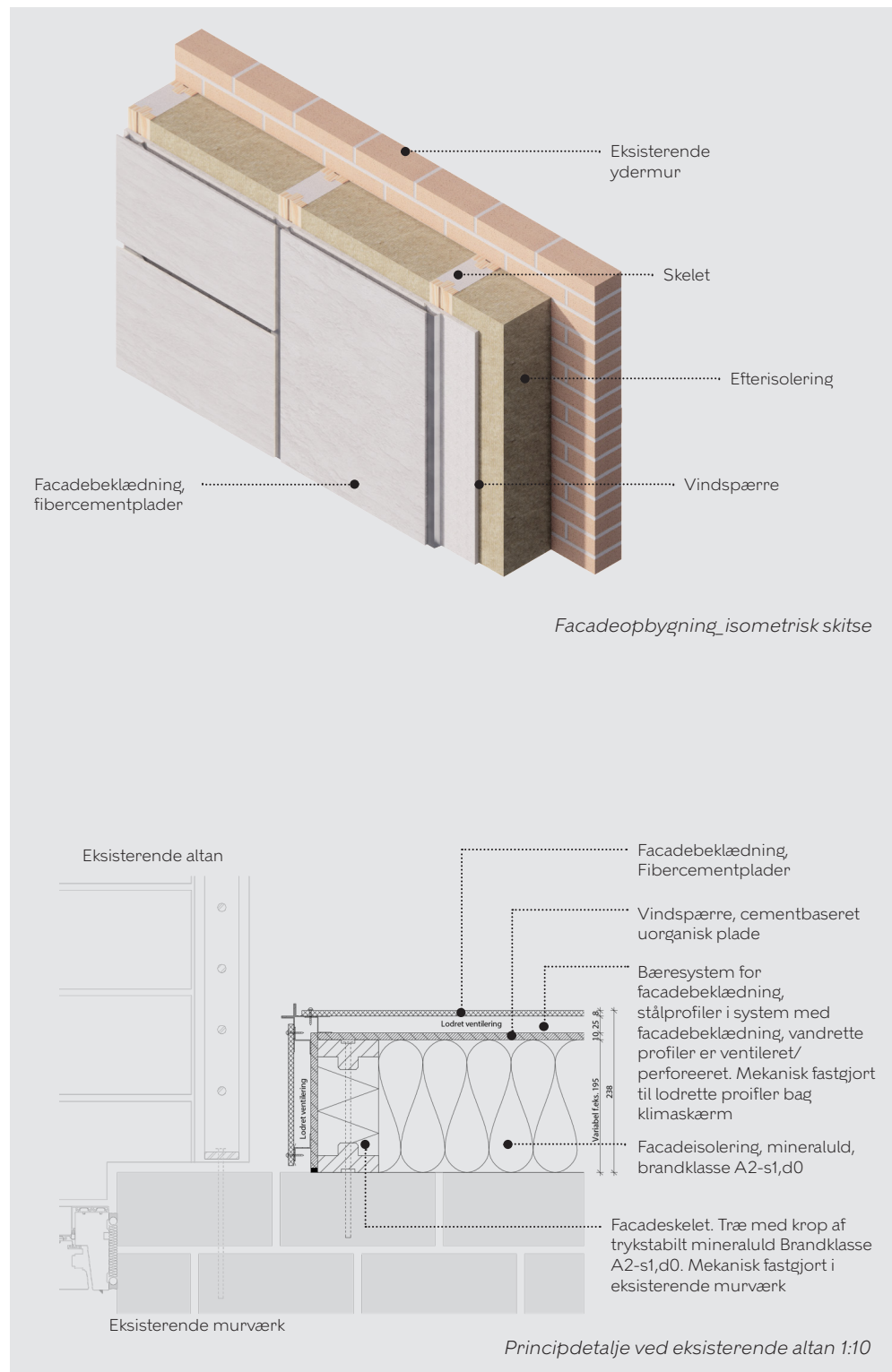


PRINCIPDETALJE, MATERIALEOVERGANG:

Ved materialeskift er overgangsprofil i zink eller aluminium mekanisk fastgjort i mellem to plader.

PRINCIPDETALJE VED EKSISTERENDE ALTAN:

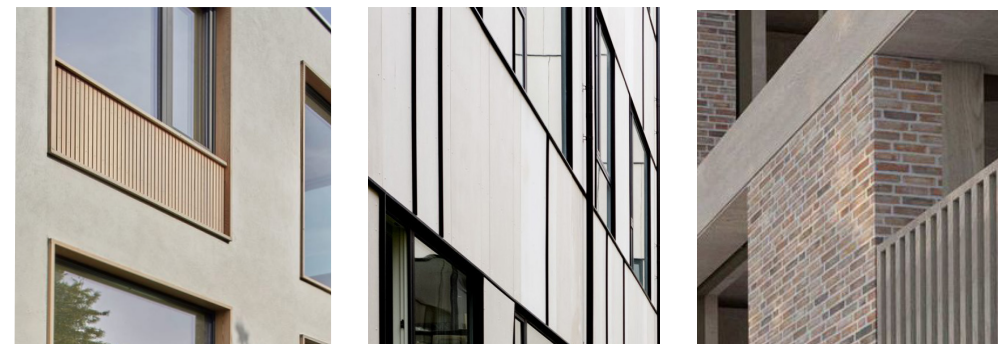
Den nye konstruktionsopbygning med isolering og facadebeklædning afsluttes ved eksisterende altan.



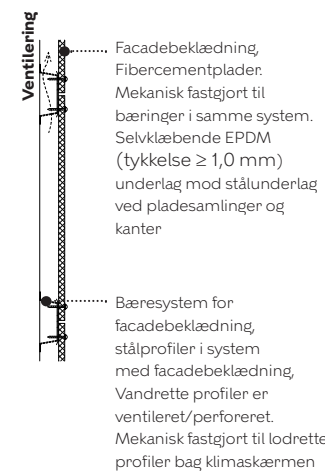
Fibercementbeklædning

Denne type beklædning er fremstillet af en blanding af cement, cellulosefiber og mineraler, hvilket resulterer i et materiale, der både er robust og let. Fibercement-beklædning kan fås i en bred vifte af farver og teksturer, hvilket giver mulighed for at skabe facadedesign, der passer til forskellige stilarter og omgivelser.

Materialet er ikke kun brandsikkert og modstandsdygtigt overfor vejr og vind, men det er også resistent over for råd og skadedyr, hvilket sikrer en lang levetid og minimal vedligeholdelse. Dette gør fibercement til et praktisk valg for både nybyggeri og renoveringsprojekter.



FIBERCEMENTBEKLÆDNING



REFERENCE FOTOS:

- Trædetaljer ved vinduer
- Fibercementplader med metalprofil ved samlinger
- Vandrette etagebånd

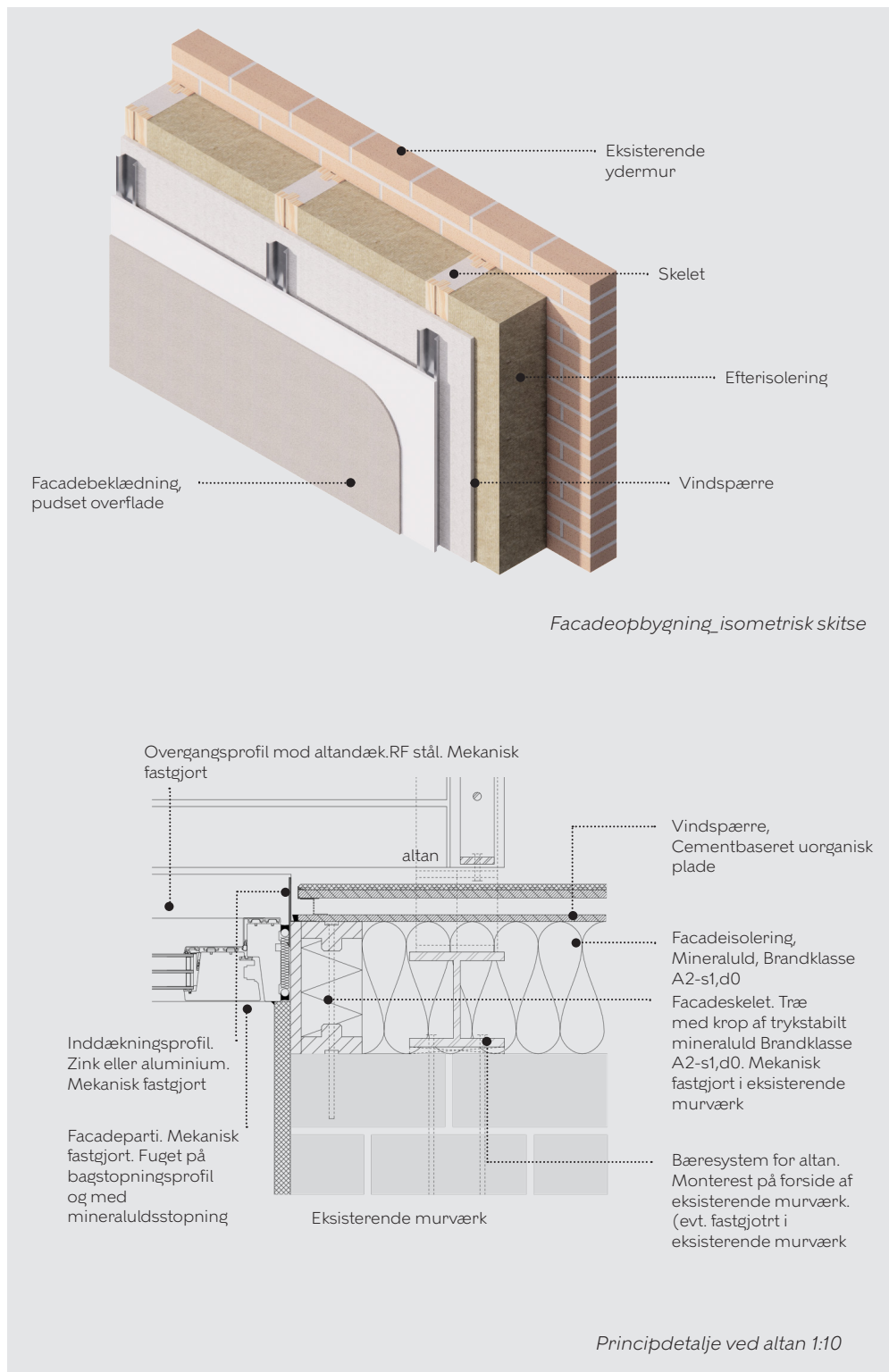
PUDSET FACADE

ILLUSTRATION OPBYGNING:

Let facadebeklædning er i dette eksempel monteret på en træskeletkonstruktion.

PRINCIPDETALJE VED ALTAN:

Princip-detaljeudsnit viser fastgørelse af altan ved efterisoleret facade.

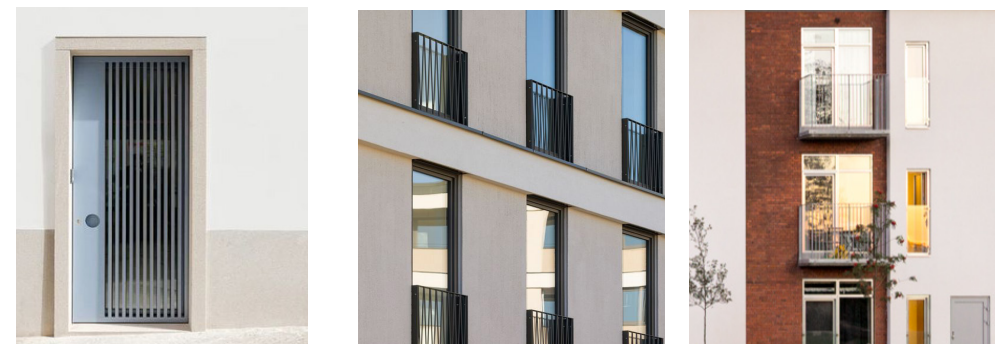


Principdetalje ved altan 1:10

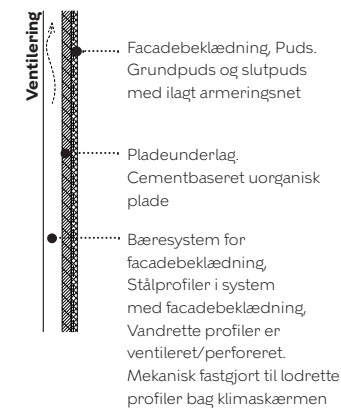
Pudset facade

Mange gårdfacaer er helt eller delvist pudset i gårdrummene. Den pudsede facadeoverflade er ofte lavet af cement eller kalk. Denne type facade kan have en glat eller struktureret finish, hvilket giver mulighed for forskellige æstetiske udtryk. Pudsning beskytter væggene mod vejrfaktorer og skaber en ensartet overflade, som kan males

i forskellige farver. En pudset facade kan også fremhæve bygningens arkitektoniske detaljer - såsom hjørner, vinduer og døre, og giver et klassisk og tidløst udseende. Med reference til den historiske charme i ældre bygninger er puds en populær metode i både moderne og traditionelle bygninger.



PUDSET FACADE



REFERENCE FOTOS:

1. Detaljer ved vinduer/ dør i puds.
2. Detaljer i mursten.
3. Eksisterende muret facade er synlig ved altanen.

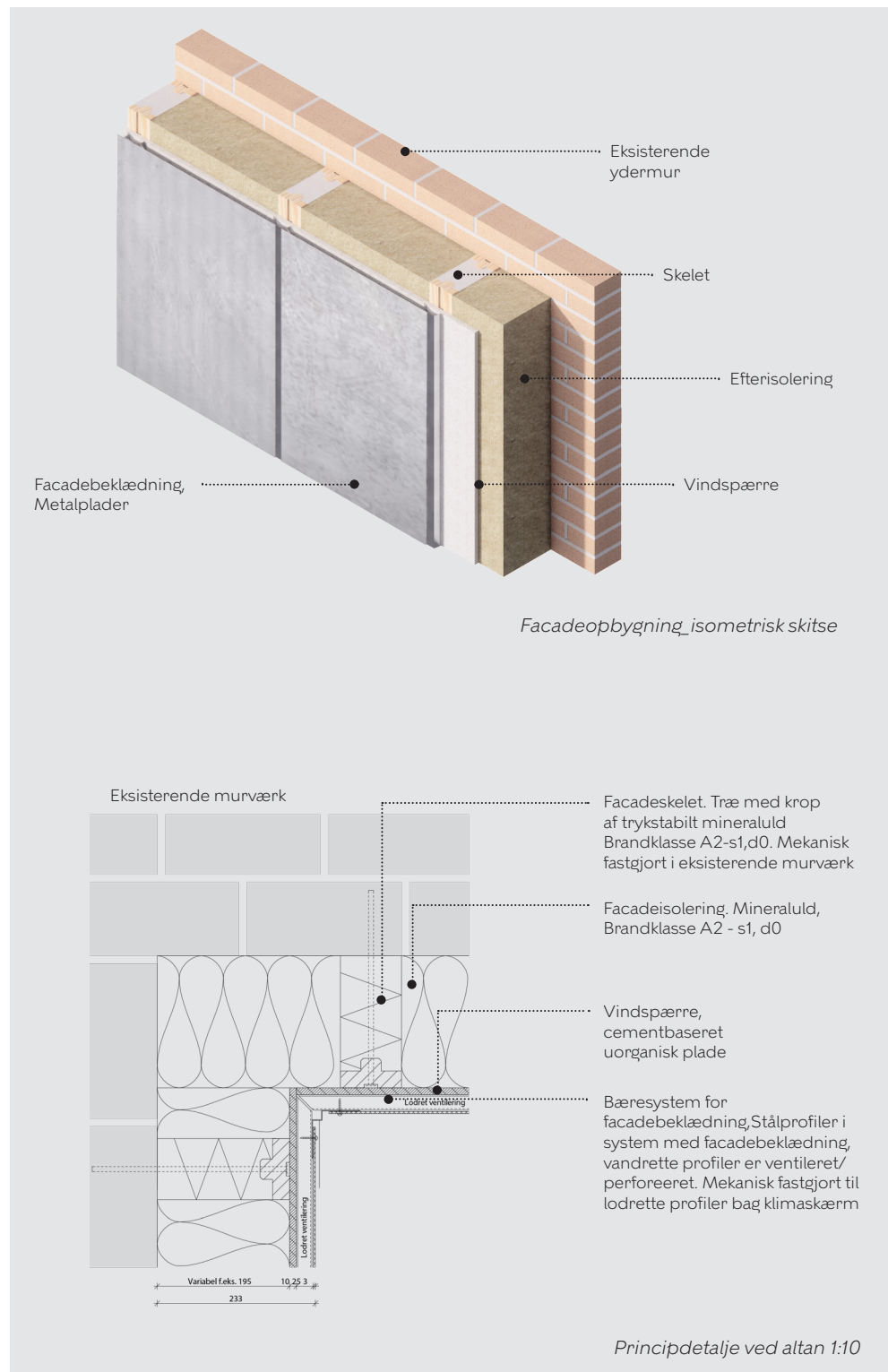
METAL BEKLÆDNING

ILLUSTRATION OPBYGNING:

Let facadebeklædning af metalplader er i dette eksempel monteret på en træskeletkonstruktion.

PRINCIPDETALJE INDADGÅENDE HJØRNE,

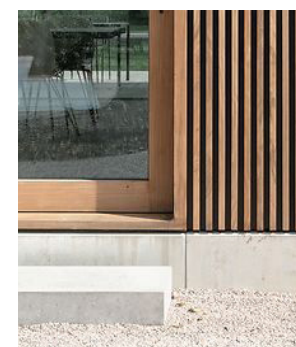
Eksempel på afslutning ved indadgående hjørne ved fremspring i facaden.



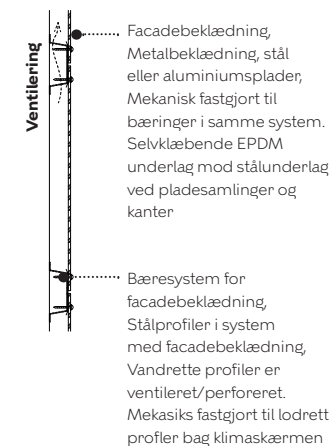
Metalbeklædning

En metal facadebeklædning er en moderne og stilren løsning til bygninger, hvor facaden er dækket med plader eller paneler af metal - såsom aluminium, stål eller zink. Denne type beklædning kan have forskellig finish, herunder glatte, børstede eller perforerede overflader og fås i mange farver og teksturer.

Metalfacader er slidstærke, modstandsdygtige overfor vejrpåvirkninger og kræver minimal vedligeholdelse. Derudover kan de give bygningen et industrielt eller futuristisk udtryk. Afhængigt af materialet kan metalbeklædning tilbyde højere brandmodstand og kan være modstandsdygtigt overfor skader og råd.



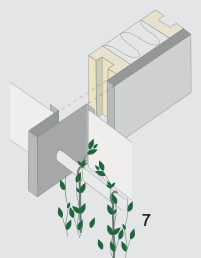
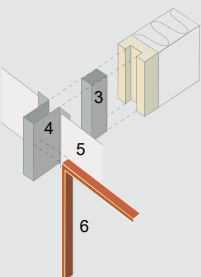
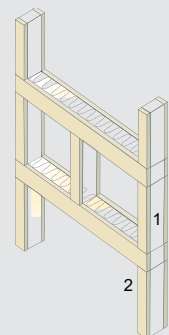
METAL BEKLÆDNING



REFERENCE FOTOS:

1. Genbrugsplader aluminium, TRÆ højhus i Aarhus.
2. Detaljer ved døre og vinduer i træ.
3. Foldede ventilationsrør som facadebeklædning, Vandkunsten.

KLIMAKARREEN



FACADENS ELEMENTER:

1. Isolering
2. Træ
3. Forstærkning
4. Profil
5. Beklædning
6. Altanværn
7. Ophæng til begrønning



Klimakarréen på Østerbro

Københavns Klimakarré er et omfattende byfornyelsesprojekt, der fokuserer på bæredygtighed og klimatilpasning i Helsingborggadekarréen i Skt. Kjelds Kvarter i København.

Projektet har til formål at skabe et grønnere og mere modstandsdygtigt bymiljø ved at involvere ejere, beboere og virksomheder i udviklingen af innovative løsninger.

Projektet er et demonstrationsprojekt udviklet i samarbejde mellem beboerne i Klimakarréen, Københavns Kommune, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, Henning Larsen Architects, Saint-Gobain og flere.

Projektet blev igangsat i 2014, og i 2015 blev der afholdt en arkitektkonkurrence. Henning Larsen Architects vandt og har stået for udvikling og projektering af gårdfacaden, den fælles gårdhave og fortovhaverne. Konceptet er udviklet til gårdfacaden og blev kaldt Den Multifunktionelle Gårdfacade, men har senere fået navnet Klimafacade+.

Visionen for Klimafacaden var at bevare de karakteristiske gadefacader og alene arbejde med gårdfacaden, hvor en fleksibel, udvendig facadeisolering kobledes en række kendte løsninger sammen i et samlet innovativt byggesystem. I isoleringen er der givet plads til føring af ventilation, el og regnvand. Vandet afkobles kloakken og bruges til vaskemaskiner og toiletskyl i boligerne.

Renoveringen fokuserer på at forbedre boligens komfort og energireduktion gennem en helhedsorienteret tilgang. Et centralt aspekt er forbedringen af indeklimaet, der omfatter luftkvalitet, dagslys og akustik. Ventilationen som er integreret i konstruktionen, reducerer CO2-niveauer, fugt og partikler, hvilket har positive effekter på beboernes sundhed.

I vinduesåbningerne var brystninger fjernet mange steder for at give plads til karnapper eller franske altaner. (Ved installation af franske altaner kan dagslys forbedres med op til 14%.)

De nye franske altaner har i projektet udvidet boligens brugsareal med 1-1,5 m² og givet naturligt lys. De har en dybde på 60-90 cm, hvilket tillader, at de indadgående døre åbner inden for vægkonstruktionen og dermed ikke forstyrrer indretningen.

Beregninger viser, at isolering af gårdfacaden i kombination med vinduesudskiftning kan reducere energiforbruget til opvarmning med op til 56 %.

Samlet set forbedrer renoveringen boligens funktionalitet, komfort og skaber bedre indeklima, samtidig med at den bidrager til energibesparelse.



KLIMAKARREEN

REFERENCE FOTOS:

Klimafacaden er blevet opsat på flere ejendomme i Københavns Klimakarre.

De nye gårdfacader har forskellige beklædninger i træ, klinker og facadeplader. I en særligt udviklet sokkel plantes blomster og planter til begrønning af facaderne.

1. Skærmteglsbeklædning og nye vinduespartier.
2. Begrønning af facader.
3. Karnap med fransk altan. Brystning fjernes og boligearealet udvides.

DEN FRITSTÅENDE BYGNING

FACADENS ELEMENTER, FRITSTÅENDE BYGNINGER:

Fritstående bygninger, som ikke tilhører en karrestuktur, er ofte fra nyere stilperiode end den klassiske Københavnerkarre.

Mange bygninger er bygget i nyklassicistisk eller funkis stil.

Bygningerne er ofte udformet enkelt og har en stram geometri. Der er ofte lange ubrudte facader og sadeltage med lavere hældning end de ældre karrebebyggelser.

Mange funkisbygninger har vandrette vinduesbånd, flade tage, store glaspartier og hjørnevinduer, som er karakteristiske for international funkis. Formsproget er enkelt, geometrisk og kubisk.

I denne periode blev altaner til hver bolig integreret del af udtrykket.



1. EKSISTERENDE VINDUER:

Eksisterende vinduer genbruges. Vinduer kan flyttes ud med den nye facadebeklædning eller fastholde deres nuværende placering.



3. + 4. FRANSK/SPANSK ALTAN:

Ved udskiftning af vinduer kan der etableres fransk eller spansk altaner, hvis brystning fjernes og facadeparti flyttes længere ud.

Den fritstående bygning

Da mange af de københavnske facader er bevaringsværdige mod gaden, er det primært gårdfacaderne, der vil kunne efterisoleres med Klimafacade+. Der er dog bygninger, der er fritstående med facader, som ikke falder under samme kategorisering. I disse bygninger vil facaderne ikke kun vokse ind mod gårdrummet men vil få en øget tykkelse hele vejen rundt. Det kan have betydning i forhold til byggegrænser og friarealer, men kan også have betydning for tagfladerne, som ikke kun skal forlænges i en retning. Medmindre der er et stort tagudhæng på bygningen, kan de tykkere ydervægge give

2. NYE VINDUESDETALJER:

Detaljer omkring vinduer kan have betydning for facadens helhedsudtryk. Solafskærmning kan integreres eller vinduesfalse vinkles for lysoptimering



5. NYE ALTANER:

Hvis der ønskes nye altaner, kan disse blive monteret i forbindelse med renoveringen. Montage eller stålskelet kan skjules i den nye facadeopbygning.

problemer her, da tagudhænget kan komme til at være for lille, og som følge deraf må øges. Tagudhænget har til formål at beskytte den underliggende facade og vinduer mod opfugtning fra regn, ligesom det skærmer for solen. Har bygningen et lille tagudhæng, kan en stor isoleringsmængde i den udvendige efterisolering give problemer, da spær og lignende i givet fald også skal forlænges. Sker efterisoleringen i forbindelse med en større renovering, hvor også taget udskiftes, vil det dog normalt være uproblematisk at forlænge taget en lille smule, evt. samtidig med at det hæves lidt for også at give plads til mere isolering i taget.

DEN FRITSTÅENDE BYGNING

TILPASNING TIL OMRÅDETS EGENART:

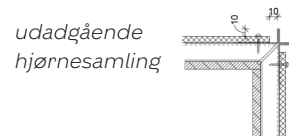
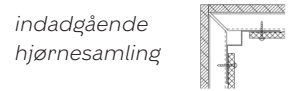
Mange fritstående boligbebyggelser, der er opført før 1960, har facader eller gavle, der vender ud mod gaden, og bør derfor behandles med samme opmærksomhed som de bevaringsværdige bygninger.

Disse bygninger er ofte anlagt i klynger, hvilket skaber en karakteristisk bystruktur. Der bør derfor tages særligt hensyn til både udformning og placering, for at sikre en god helhedsvirkning og en tilpasning til byens og områdets egenart.

REFERENCE FOTOS (TV):

1. Stort vinduesparti ved gavl
2. Enkelt of funktionelt formsprog.
3. Altaner er integreret i bygningsvolumnet

TEGLSKALLER

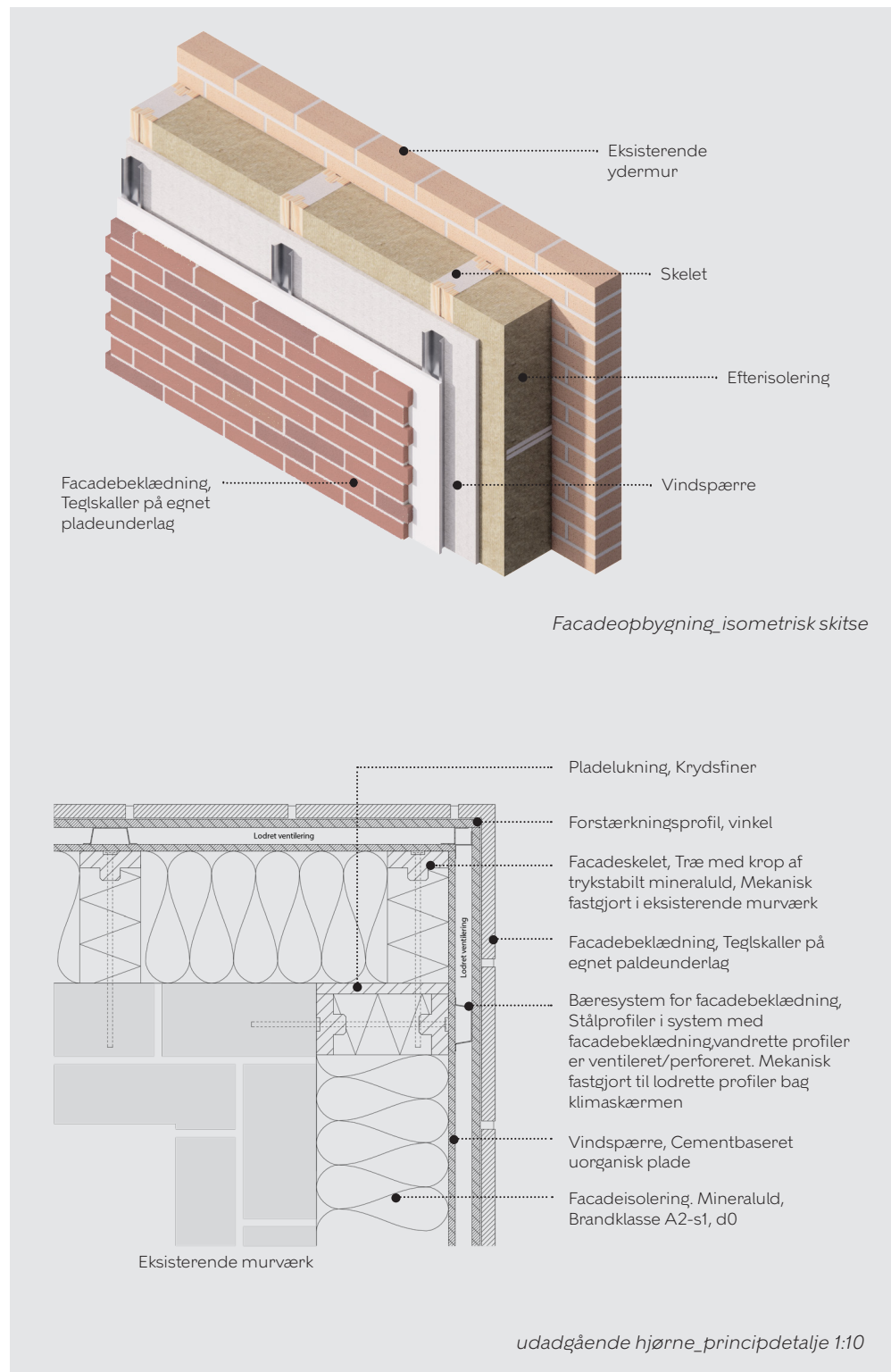


PRINCIPDETALJE, HJØRNESAMLING

I indadgående og udadgående hjørner hvor pladematerialer skal samles kan hjørneprofiler monteres for ad få en skarp afslutning.

PRINCIPDETALJE, UDADGÅENDE HJØRNE:

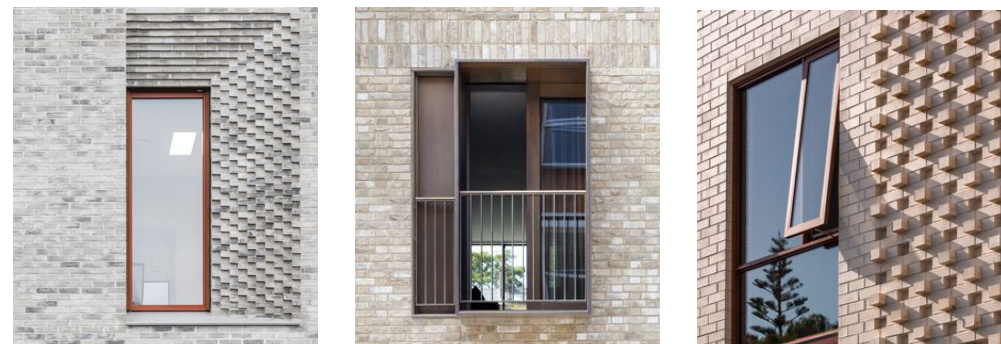
På fritstående bygninger bliver der efterisoleret på alle sider. Udsnittet viser princip detalje for hjørnesamling med teglskaller.



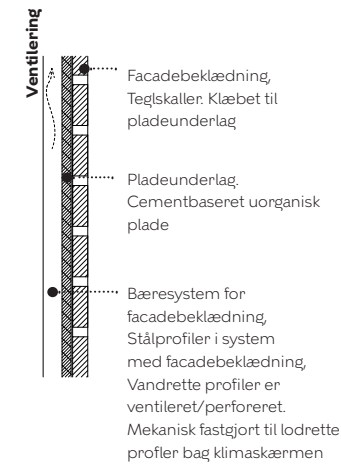
Teglskaller

En facade med teglskaller består af skiver eller fliser af tegl, der er fastgjort til bygningens ydervægge. Denne metode giver en robust og æstetisk tiltalende overflade, der ofte fremhæver teglens naturlige farver og teksturer. Teglskaller kan have forskellige former, størrelser og mønstre, hvilket giver

arkitekten mulighed for at skabe unikke visuelle effekter. De kan anvendes både i traditionelle og moderne bygninger og tilføjer en varm og jordnær kvalitet til facaden med en naturlig æstetik og klassisk udtryk. Samtidig med at teglen har lav vedligeholdelseskrav har teglskaller en god isoleringsevne, hvilket kan forbedre bygningens energi effektivitet.



TEGLSKALLER



REFERENCE FOTOS:

- Muret vinduesdetalje.
- Fransk altan i metal.
- Variation i facaden skabt med murede detaljer.

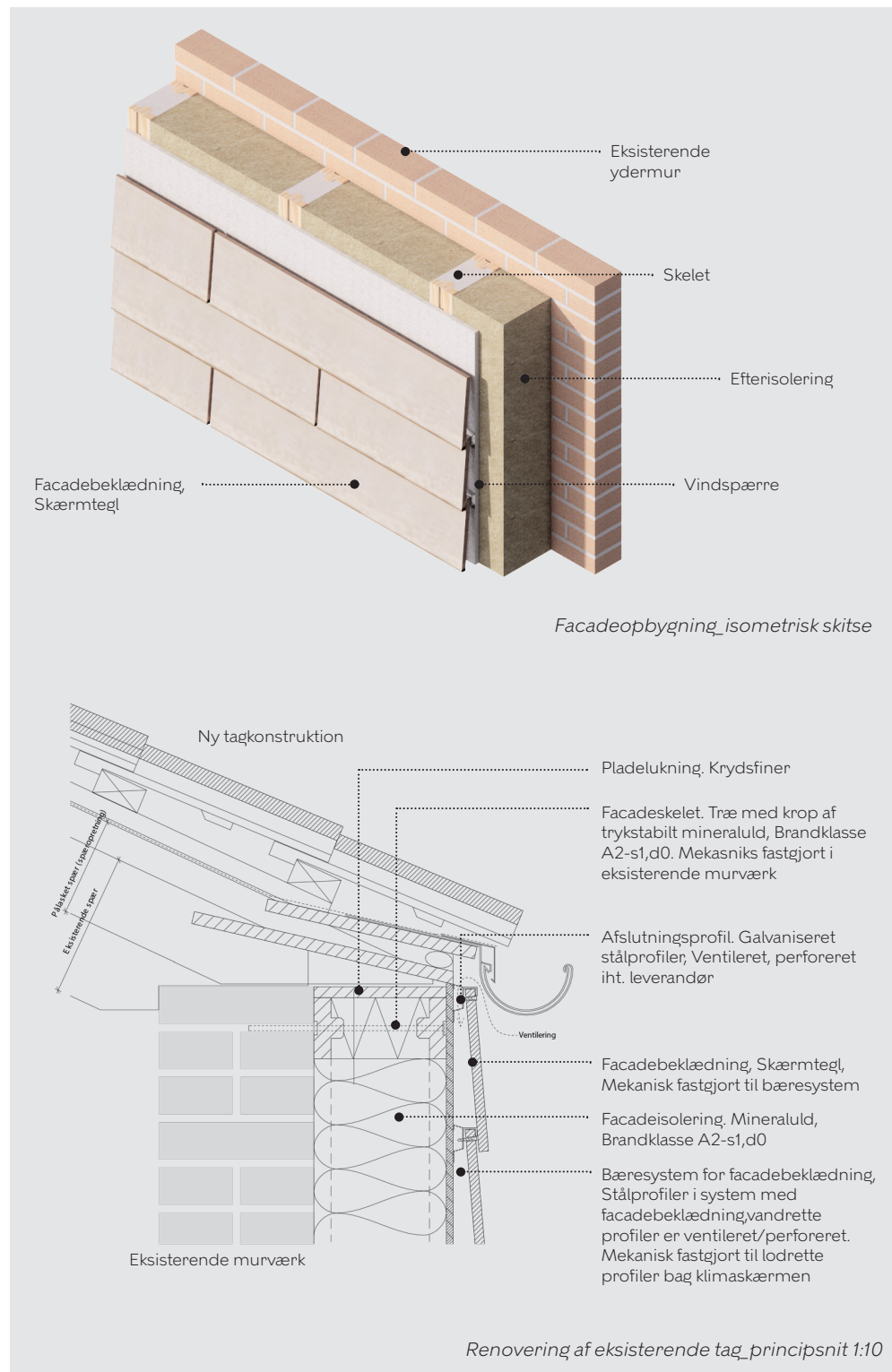
SKÆRMTEGLSBEKLÆDNING

ILLUSTRATION OPBYGNING:

Skærmtegl**s**beklædning er monteret på ophængningssystem udenpå en efterisoleret facadeskelet af træ

PRINCIPDETALJE, RENOVERING AF EKSISTERENDE TAG:

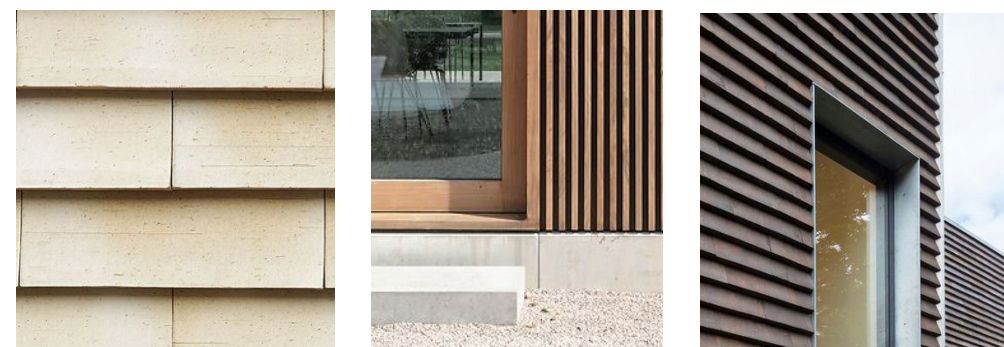
Hvis eksisterende tag skal udskiftes i forbindelse med renoveringen kan taget forlænges



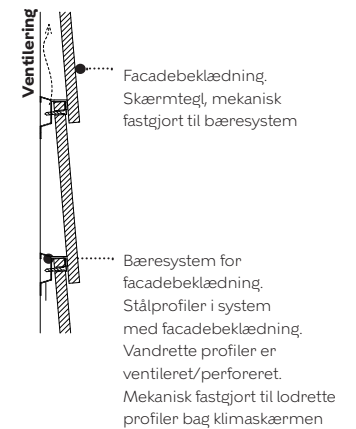
Skærmtegl**s**facadebeklædning

Skærmtegl**s**facadebeklædning har en række kvaliteter, der gør den til et populært valg i moderne byggeri. Først og fremmest tilbyder skærmtegl æstetisk alsidighed med et væld af farver, strukturer og former, hvilket giver mulighed for kreativitet i designet. Materialet er også kendt for sin holdbarhed, idet det kan modstå vejr og vind, herunder frost, regn og UV-stråling.

Desuden kræver facader af skærmtegl minimal vedligeholdelse, da de ikke behøver at blive malet eller behandlet hyppigt. Den energibesparende egenskab ved skærmtegl kan forbedre bygningens isolering, hvilket resulterer i lavere energi-omkostninger. Skærmtegl er også brand-sikkert, hvilket øger bygningens sikkerhed.



SKÆRMTEGLSBEKLÆDNING



REFERENCE FOTOS:

1. Skærmtegl**s**beklædning i lyse toner.
2. Trædetaljer ved døre/vinduer.
3. Detalje, afslutning ved vinduer.

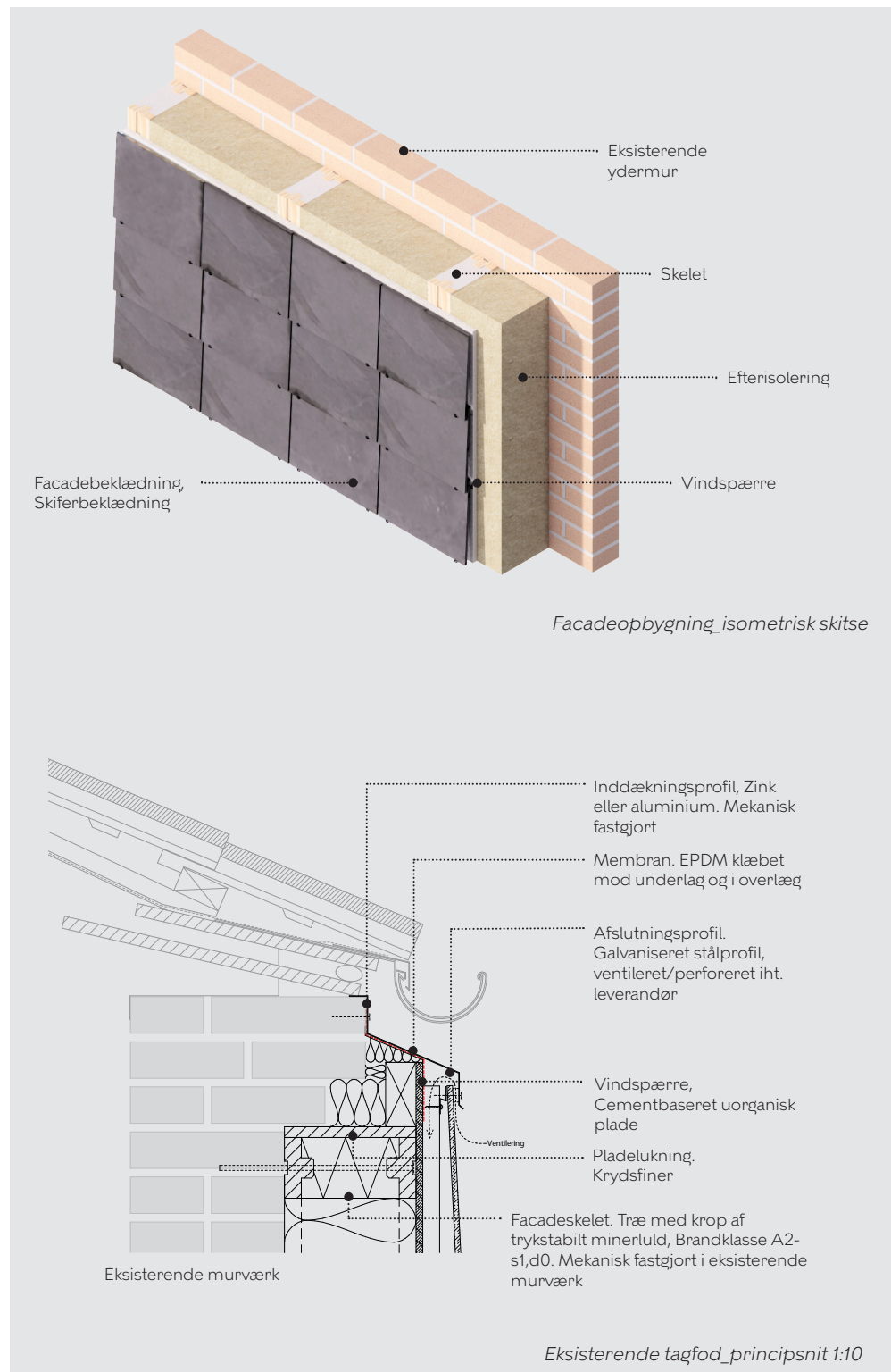
SKIFERBEKLÆDNING

ILLUSTRATION OPBYGNING:

Skiferbeklædning er monteret på træskeletkonstruktion.

PRINCIPDETALJE VED EKSISTERENDE TAGFOD:

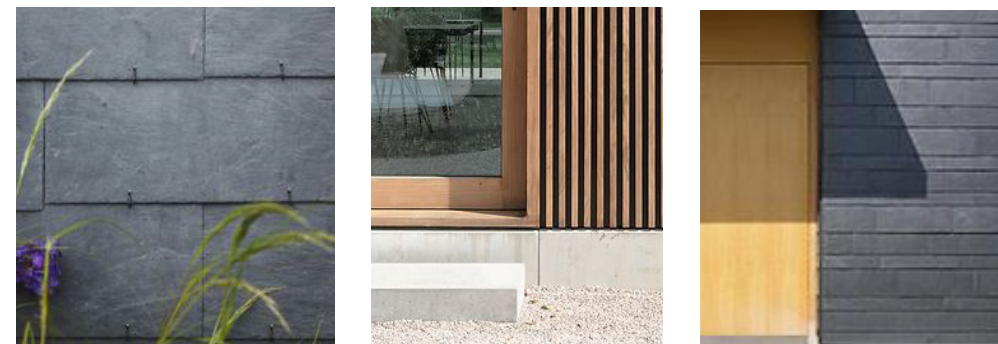
Detalje viser princip for afslutning ved eksisterende tagfod, dvs hvis taget ikke forlænges.



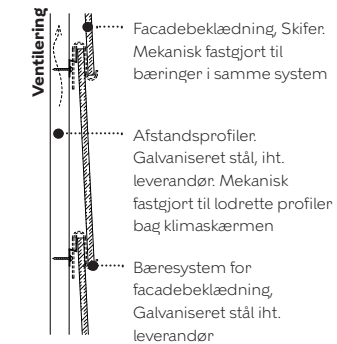
Skiferbeklædning

Skiferbeklædning tilbyder en række arkitektoniske fordele og lang levetid, der gør det til et attraktivt valg for mange bygninger. Først og fremmest giver skifer en æstetisk fleksibilitet med forskellige farver og teksturer, hvilket muliggør unikke og tilpassede designs, der passer til både moderne og traditionelle stilarter.

Det naturlige udseende tilfører en tidløs elegance, mens de forskellige overflade-strukturer skaber dybde og visuel interesse, hvilket fremhæver bygningens arkitektoniske detaljer. Lys- og skyggeeffekter kan også udnyttes strategisk, hvilket forbedrer bygningens udseende og energiforbrug.



SKIFERBEKLÆDNING



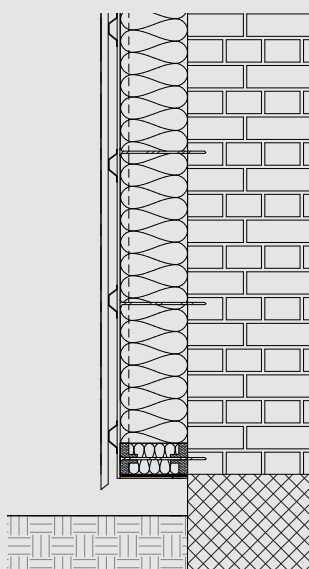
REFERENCE FOTO:

1. Skiferbeklædning eksempel på montage
2. Trædetaljer ved døre/vinduer
3. Træ og vandrette skifer i forskellige formater

A/B ÅLHOLMSHUS

ILLUSTRATION PROCESS:

Byggeprocessen kan illustreres i 3 trin



PRINCIP DETALJE:

Facadebeklædning

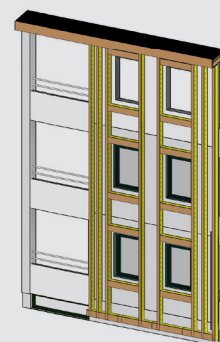
25mm ventileret profil/
afstandsliste,

9mm vindspærre

195mm stolpesystem,
vandret og lodret



Andelsboligforeningen Ålholmshus



STEP 01:

Opsætning af stolpesystem



STEP 02:

Montering af vindgips,
ventileret afstandsprofiler og
opbygning af vinduesfalse



STEP 03:

Montering af genbrugs
trapezplader og trælameller
og afslutning mod altaner

A/B Ålholmshus

Projektet er et demonstrationsprojekt udviklet af A4 arkitekter og ingeniører A/S. Projektet er støttet af Københavns Kommune gennem bygningsrenoveringspuljen og har til formål at sænke bygningernes energiforbrug, minimere CO2-udledning, forbedre indeklima og højne den generelle velvære for beboerne.

Som led i projektet iværksættes en række tiltag for at forbedre bygningen. Projektet benytter Klimafacade+, som er et koncept for energirenovierung, der udspringer af Klimakarréen, men på Ålholmshus arbejdes der ikke kun med gårdfacaderne, men med hele bygningens ydre. Målet er at opdatere bygningerne, så de lever op til nutidens



Skitse-opstalt_plantevæg på gavl

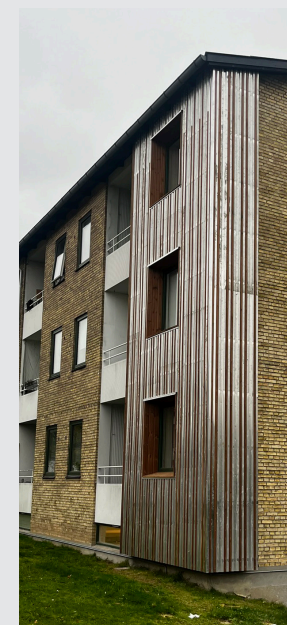
standarder for energi og isolering, samtidig med at facaderne får et moderne udtryk. Der arbejdes med efterisolering af facaderne, solcelletag og forskellige tiltag til facadens udtryk. Der vil yderligere blive udført en intensiv plantevæg på den ene bygning og sedumtag på det fladetag.

En central del af projektet er at mindske partikelforureningen, som trænger ind i boligerne, da bygningerne ligger ud til to af Københavns mest trafikerede veje. Derfor installeres en plantevæg på facaden mod Ålholmvej udviklet i samarbejde med Teknologisk Institut. Plantevæggen er designet ud fra en matrix, der identificerer de planter, som mest effektivt kan rense luften. Der er taget hensyn til planternes størrelse, bladstørrelse, vedligeholdelsesbehov samt deres effekt på insekter.

For at dokumentere plantevæggen luftrensende egenskaber vil Københavns Universitet over det kommende år måle effekten i fire udvalgte lejligheder. Derudover vil der blive udført målinger af, om plantevæggen også kan bidrage til støjrreduktion. På grund af den ekstra tykkelse, tilføjet til facaden, er der valgt vinklede lysninger omkring vinduerne for at optimere dagslys. Disse beklædes med træ for at skabe en blød og naturlig overgang til både plantevæggen og den nye facade med trælameller og genbrugs-trapezplader. Med projektet er målet at minimere CO2-aftrykket markant, blandt andet ved at anvende genbrugte trapezplader til størstedelen af klimaskærmen. Dette bidrager både til bæredygtighed og til en visuel opgradering af bygningens ydre.



A/B ÅLHOLMSHUS



MATERIALEUDSNIT:

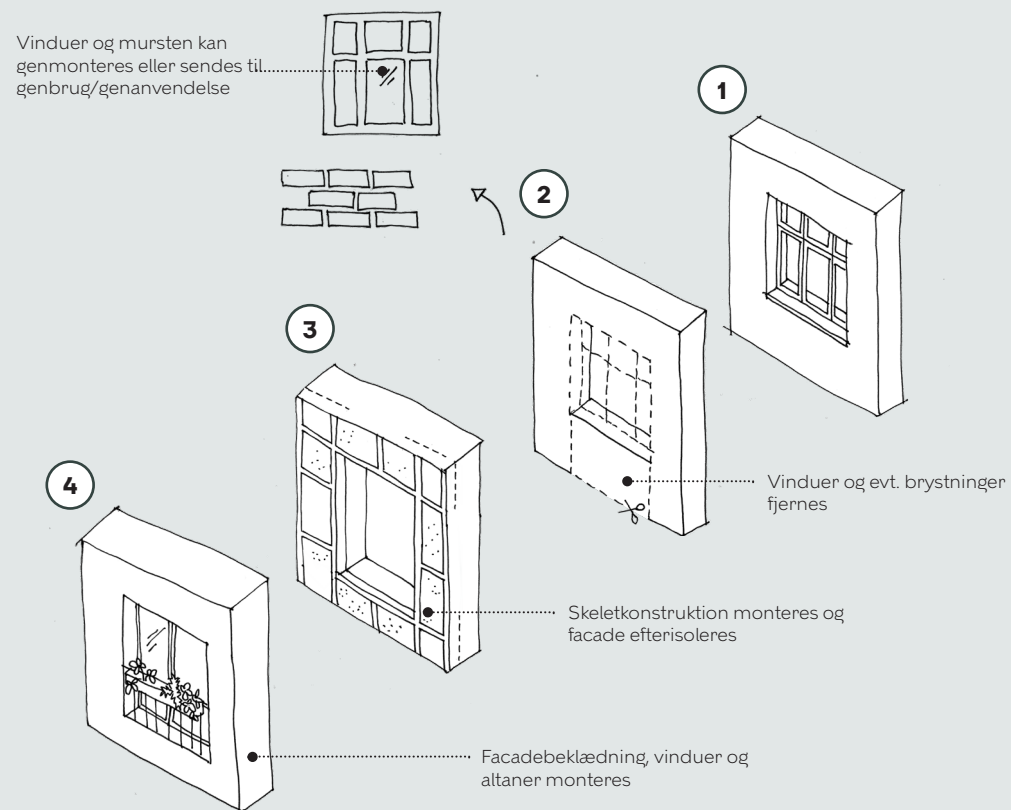
Mockup af facadebeklædning;
Genbrugstrapezplader

REFERENCE FOTO:

Visse bladtyper er særlig gode til at rense luften:

1. Små og rigide blade og håndfligede blade er gode til at fange partikler.
2. Voks, hår og bladårer gør blade bedre til at fange og absorbere gas og partikler fra luften.
3. Eg, alm, vedbend, stjernemagnolia, ildtorn eller vildvin.

PROCES - EFTERISOLERING



1. Forberedelse:

Med hjælp fra rådgiver skal der laves en vurdering af den eksisterende facade for skader eller behov for reparation. Gamle vinduer og evt. murværk i brystninger fjernes, hvis der skal monteres nye vinduer eller altaner.

2. Skelekonstruktion:

Lodrette stolper af træ eller stålprofiler fastgøres på den eksisterende facade. Stolperne skal placeres med jævne mellemrum, typisk 60-80 cm, afhængigt af den valgte isolering og beklædning. Sørg for, at stolperne er solidt fastgjort til facaden for at sikre stabilitet.

3. Isolering:

Isoleringsmateriale (ruller, plader eller indblæst) indsættes mellem stolperne. Flere lag: Hvis der anvendes flere lag af isolering, monteres det næste lag lægter, som krydser de første for at minimere kuldebroer. Det næste lag isolering placeres herefter imellem disse lægter.

4. Vindtæt lag:

Læg et vindtæt lag af vindpap eller vindplade over isoleringen for at forhindre luftlækager.

5. Afstandslistes

Afstandslistes monteres. Det sikrer, at den yderste beklædning får en ventilations- spalte bagved, så der kan cirkulere luft.

6. Beklædning

Yderbeklædning monteres. Beklædningen skal være klasse 2 i henhold til brandtekniske krav. 20 % kan være D,s2,d2 jævnt fordelt. De samme definitioner af jævnt fordelt gør sig gældende for den konventionelle konstruktion som den biobaserede/genbrugte

Sikring af ventilationsspalte: Ventilations- spalten skal have en minimumsafstand på 30 mm. Den skal også beskyttes med et insektnet for at forhindre indtrængen af skadedyr.

7. Samlinger og afslutning

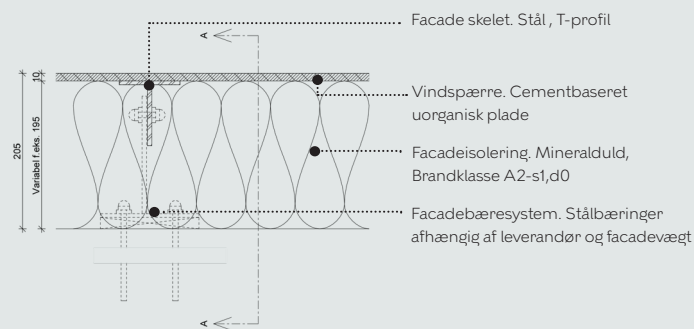
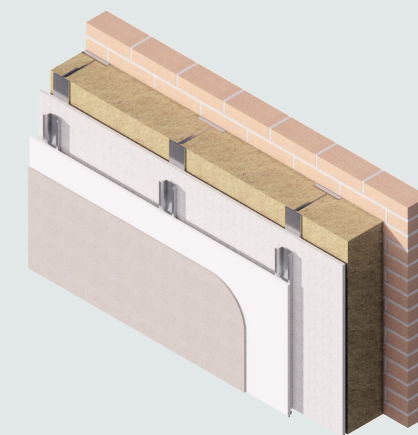
Der skal være særlig opmærksomhed på samlingerne ved tagudhæng, døre og vinduer for at sikre korrekt tætslutning og æstetik.

Ved færdiggørelse skal arbejdet ennemgås for at sikre, at alle elementer er korrekt installeret og tæt.

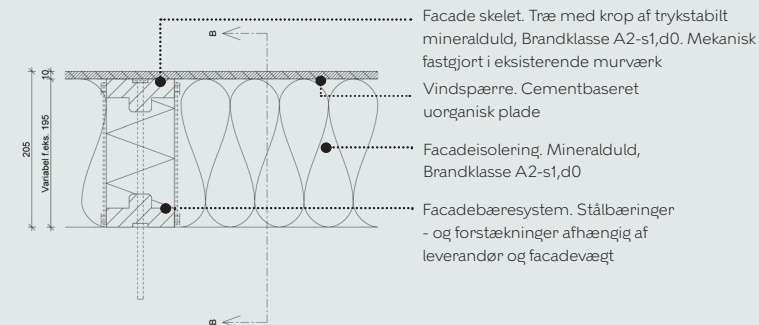
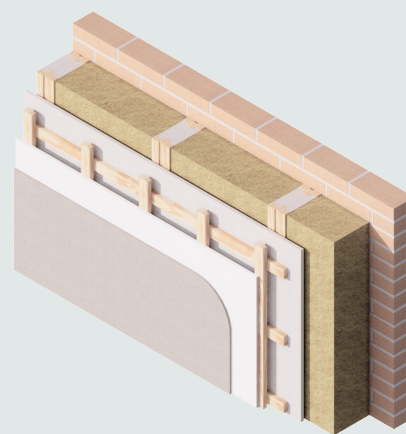
8. Inspektion og vedligeholdelse

Kontrol skal udføres for at sikre, at alle installationer er udført korrekt og opfylder bygningsreglementets krav.

En vedligeholdelsesplan for facade og beklædning udarbejdes for at sikre facaden i fremtiden.



Principdetalje, Stålskeletkonstruktion 1:10



Principdetalje, Træskeletkonstruktion 1:10

SKELETKONSTRUKTIONER

KONSTRUKTION STÅL:

Facadeskelet af stål m. krop af trykstabil mineraluld. Mekanisk fastgjort i eksisterende murværk

KONSTRUKTION TRÆSTOLPER:

Facadeskelet af træ m. krop af trykstabil mineraluld. Mekanisk fastgjort i eksisterende muret facade

Opmærksomhedspunkt ved brandsektioner:

Optræder der brandsektioner mellem opgange, så skal denne sektion føres ud i den nytilføjede ydervæg - helt ud til regnskærmen, hvor den skal lukke tæt. Alle indgående materialer skal være min. A2-s1,d0 og brandsektionsvæggen skal være EI60

KONSTRUKTIONER

KONSTRUKTION

Facadeskelet af træ m. krop af trykstabil mineraluld. Mekanisk fastgjort i eksisterende murværk

Facadeisolering, Mineraluld Brandklasse A2-s1,d0

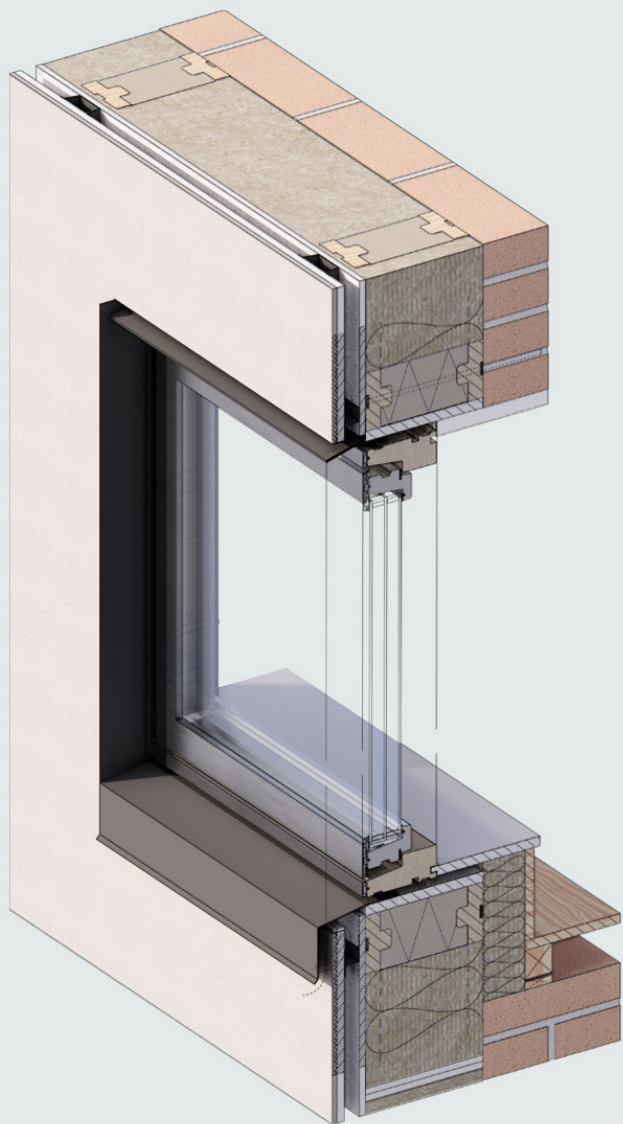
Vindspærre, Cementbaseret uorganisk plade

Afstandsprofil, Galvaniseret stålprofiler, Ventilert/perforeret iht. leverandør

Krydsforskalling af brandimpreneret træ

Pladeunderlag, Cementbaseret uorganisk plade

Facadebeklædning, Puds. Grundpuds og slutpuds med ilagt armeringsnet



ISOMETRISK PRINCIPTEGNING

Klimafacade+ er en ventileret facade, som består af skelet, isolering, vindspærre, afstandslist og facadebeklædning, men denne opbygning kan sættes sammen mange forskellige materialer og konstruktionssystemer.

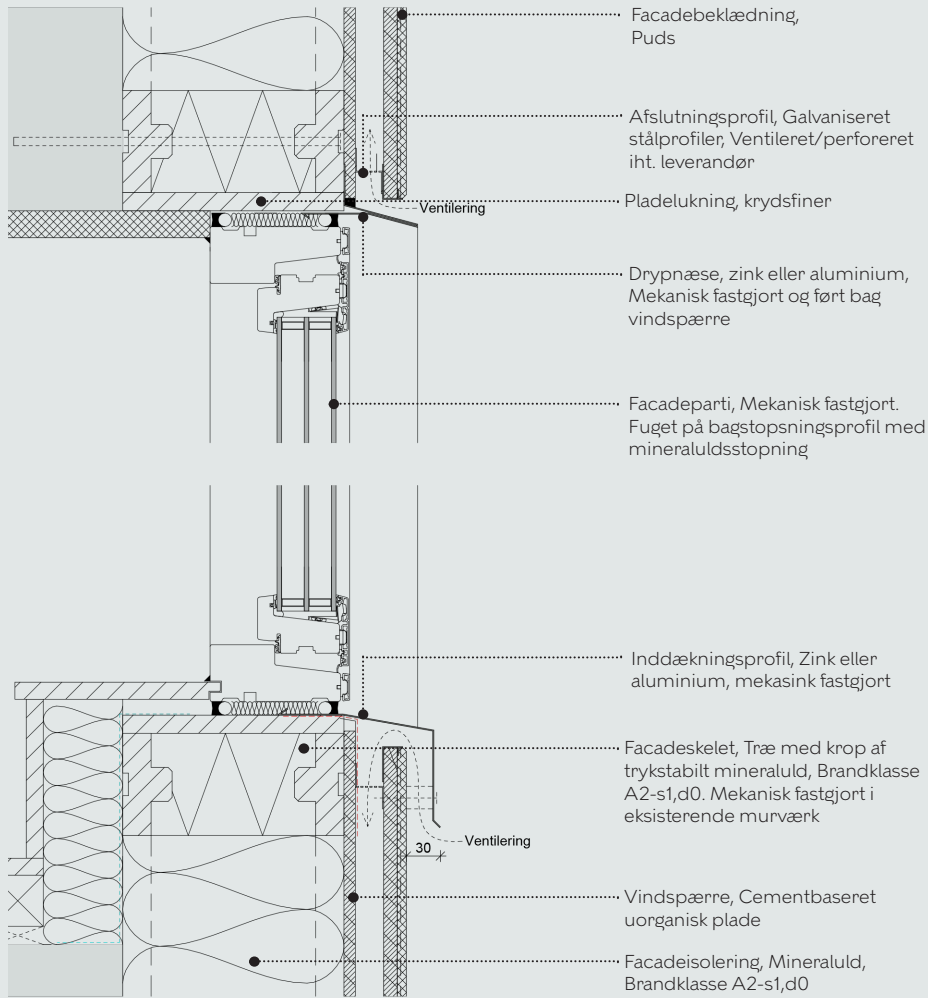
Ønskerne til materialesammensætning og konstruktionsopbygning kan variere betydeligt fra projekt til projekt og faktorer som æstetik, økonomi, bygbarhed, tilgængelighed og miljøpåvirkninger spiller en afgørende rolle i at definere brugernes ønsker og krav.

Københavns Kommune har udviklet værktøj, "Klimafacade+ Beregner" som gør det muligt at sammenligne forskellige facadesam-

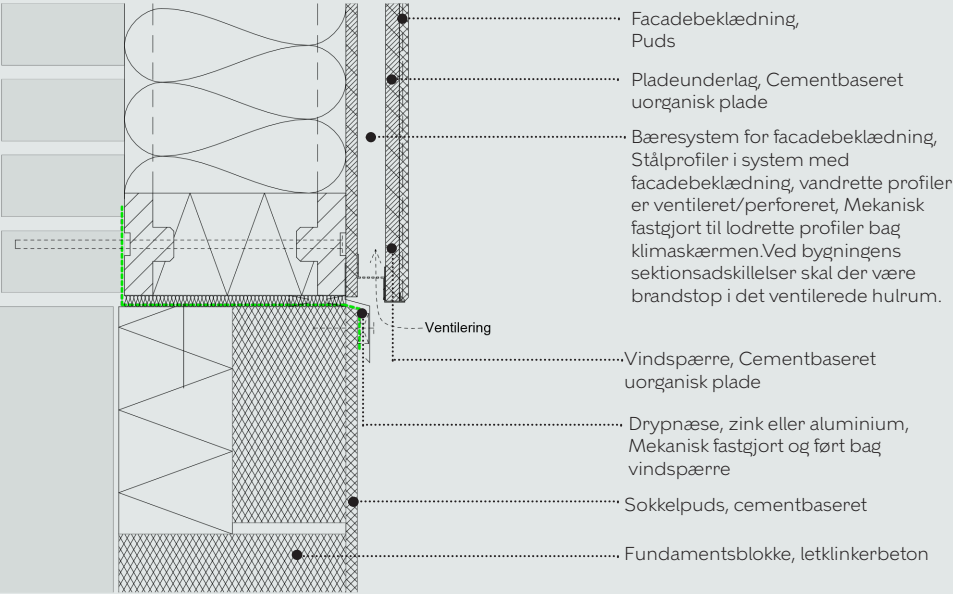
mensætninger ud fra både økonomiske aspekter (LCC) og miljøpåvirkninger (LCA) på én gang. LCA (Life Cycle Assessment) er en metode til at vurdere de potentielle miljøpåvirkninger og ressourceforbrug knyttet til et produkt eller en service, mens LCC (Life Cycle Costing) refererer til de samlede omkostninger ved en vare eller tjeneste gennem dens levetid.

Du kan læse mere om Klimafacade+, LCA, LCC og vores beregner på vores hjemmeside <https://www.kk.dk/borger/bolig-og-byggeri/stoette-til-byggeprojekt/stoette-til-fornyelse-af-nejendom-eller-bolig/koebenhavn-klimakarre>

PRINCIPSNIT



Principdetalje ved vindue (fremrykket) 1:10



Principdetalje ved sokkel (fremrykket) 1:10

PRINCIPSNIT, SOKKEL OG VINUDE

Principsnit ved vindue og sokkel viser eksempler på en type af konstruktionsopbygning på en ventileret efterisoleret facade med pudset overflade.

Detaljerne er vejledende eksempler på en principel bygning og kan ikke bruges direkte.

BIOBASEREDE MATERIALER

BIOBASEREDE MATERIALER:

Konstruktionsopbygning:

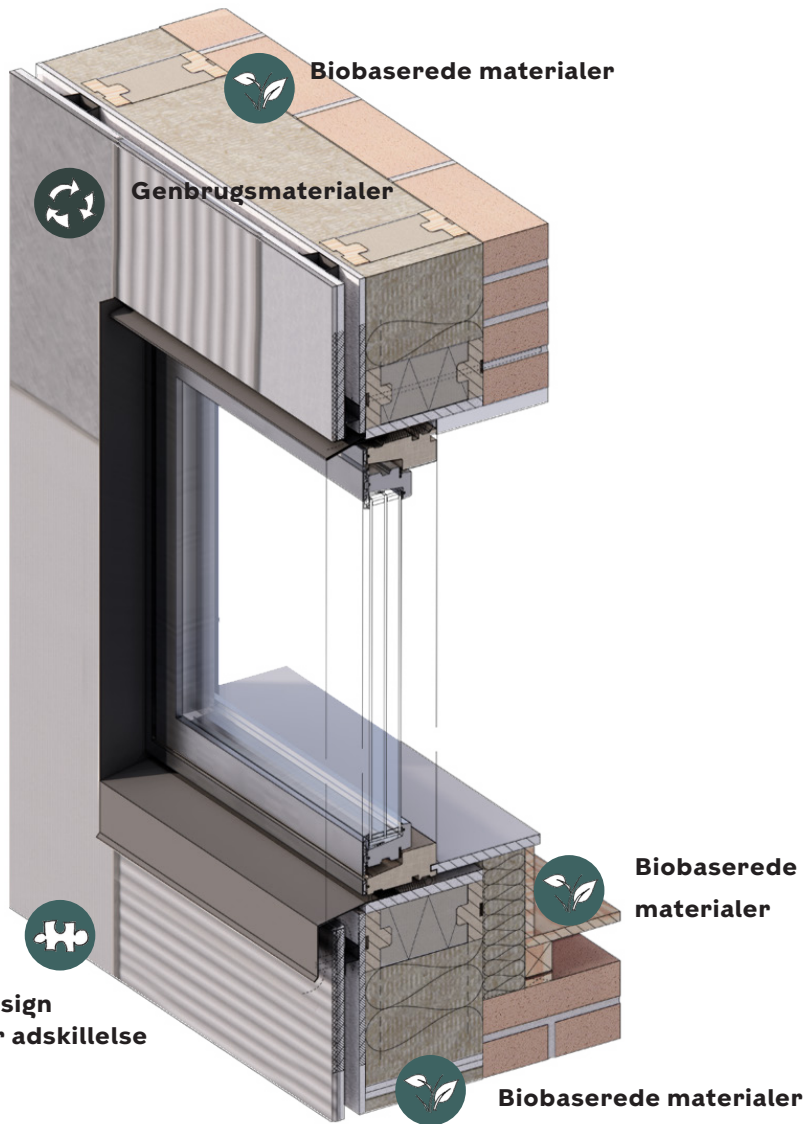
Konstruktionstræ 45x195mm

Isolering af enten, træfiber, hemp eller græs

Vandret brandadskillelse af plader som Clima Secura Board, 15 EF-3 i 2 lag eller Mineralduldsbånd min. 50mm

Vindspærreplade af plader som Clima Secura Board, 15 EF-3 i 2 lag

Krydsforskalling af brandimpreneret træ



ISOMETRISK
PRINCIPTEGNING

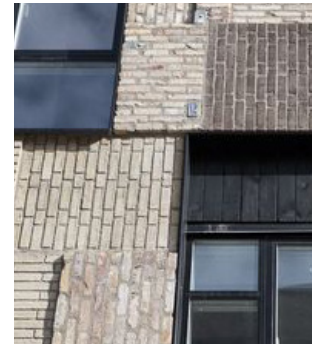
Klimafacade+ er et koncept, der fokuserer på at skabe energieffektive bygninger. Brugen af fornybare og genbrugsmaterialer mindsker bygningens samlede klimapåvirkning, ligesom den CO₂-mæssige betalingstid bliver meget hurtigere end ved brug af nye materialer. Valg af materialer som biogene materialer og genbrugsmaterialer fremmer også den cirkulære økonomi, mindsker affaldsmængden ved renoveringen og kan give bygningen et unikt og indbydende udseende.

Det er ved valg af alternative materialer - som ved alle byggeprojekter - vigtigt at bemærke,

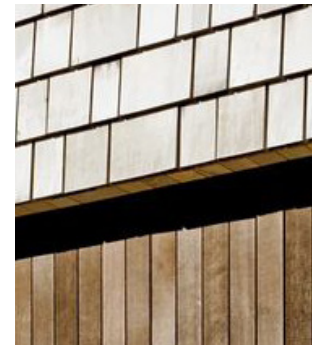
at hver bygge- og renoveringsprojekt er unikt og kan involvere specifikke forhold og krav. Ved brug af biobaserede materialer i byggeri er det vigtigt at have fokus på brand- og byggetekniske forhold for at sikre, at bygningen er sikker, holdbar og energieffektiv. Det anbefales at inddrage fagfolk - såsom arkitekter, ingeniører eller andre rådgivere med erfaring inden for disse områder for at optimere design og konstruktion.

Rådgivere kan hjælpe med at sikre, at projekterne overholder relevante bygningsreglementer, brand-, energi og sikkerhedskrav.

Genbrugsmaterialer



Biobaserede materialer

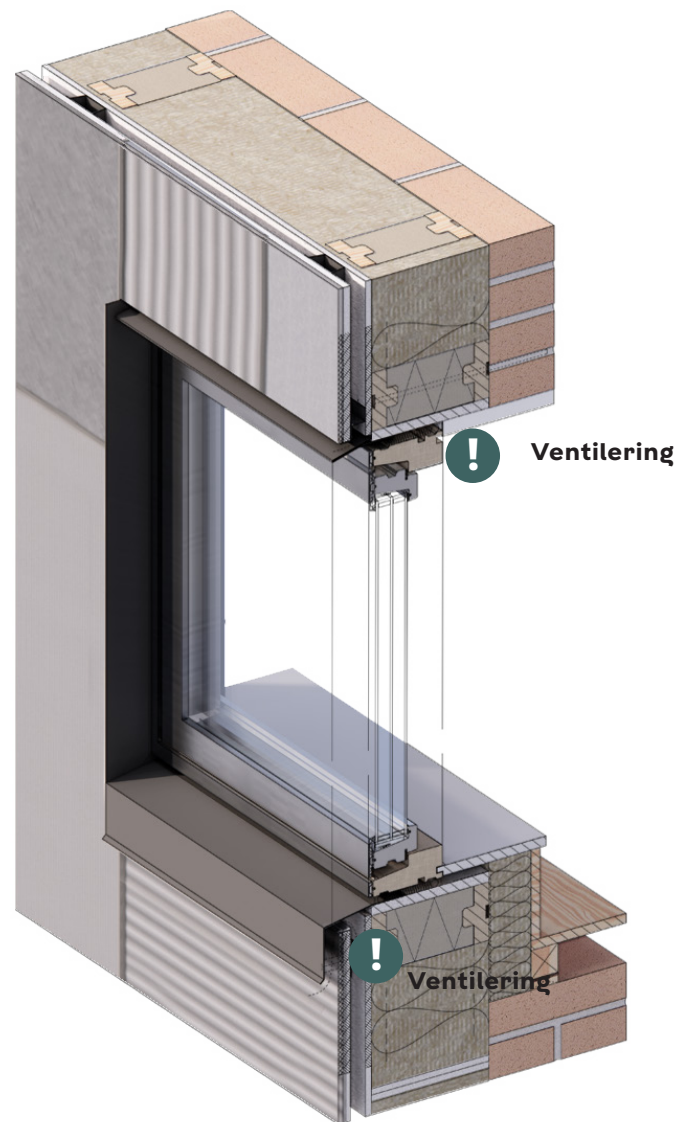


BIOBASEREDE MATERIALER

REFERENCE FOTOS:

Genbrugsmaterialer, genanvendte materialer og biobaserede materialer

OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER GENERELT



ISOMETRISK
PRINCIPTEGNING

Byggetekniske forhold

Efterisolering med Klimafacade+ kræver omhyggelig planlægning og overvejelse af flere vigtige byggetekniske aspekter. For at sikre et vellykket projekt er det afgørende at vælge isoleringsmaterialer, der er kompatible med bygningens eksisterende struktur. Dette hjælper med at opretholde bygningens integritet og undgå potentielle skader. Korrekt håndtering af damp- og lufttæthed er nødvendig for at forhindre fugtproblemer, som kan føre til skimmelsvamp og strukturelle skader. Det er vigtigt at anvende materialer og teknikker, der sikrer en effektiv barriere mod fugt og luftlækager. Ventilation skal vurderes og muligvis opgraderes for at imødekomme de ændrede behov, der opstår som følge af efterisoleringen.

God ventilation er nødvendig for at opretholde et sundt indeklima og forhindre ophobning af fugt og forurening. Brandkrav skal overholdes nøje for at minimere risici og sikre, at bygningen opfylder gældende sikkerhedsstandards. Dette inkluderer valg af brandhæmmende materialer og korrekt installation af brandbarrierer. Konstruktionsdetaljer, såsom samlinger og kuldebroer, skal håndteres med præcision for at undgå varmetab og sikre en ensartet isolering. Endelig er grundig kvalitetskontrol afgørende for at sikre, at arbejdet udføres i overensstemmelse med standarderne og forbedrer bygningens energieffektivitet.

Holdbarhed: Biobaserede materialer, såsom træ eller biomaterialer, kan være mere udsatte for vejrforhold, skadedyr og svampeangreb. Det kræver ordentlig behandling og vedligeholdelse for at sikre lang levetid.

Brandfare: De fleste biobaserede materialer kan have lavere brandmodstand end traditionelle byggematerialer, hvilket kan kræve ekstra brandbeskyttelse og overholdelse af bygningsreglementet. Ved bygningens sektionsskillelser skal der være brandstop i det ventilerede hulrum.

Isoleringsegenskaber: Biobaserede materialer kan have forskellige isoleringsegenskaber, som skal vurderes i forhold til bygningens energibehov. Det er vigtigt at integrere dem korrekt for at optimere energieffektiviteten.

Livscyklusvurdering: At forstå den samlede miljøpåvirkning af biobaserede facadematerialer er vigtig - fra produktion til bortskaffelse, for at sikre bæredygtighed.

Behandling og vedligeholdelse: Overvej, hvordan materialerne vil blive behandlet og vedligeholdt for at forlænge deres levetid og ydeevne.

Regulering og certificering: Sørg for, at de valgte materialer overholder relevante standarder og reguleringer for byggeri og bæredygtighed.

Konstruktionsteknikker: Vær opmærksom på, at specifikke byggeteknikker kan være nødvendige, når der arbejdes med biobaserede materialer. Det kan involvere særlige metoder til fastgørelse, behandling og samling, og særlige forhold til brand.

Æstetik og design: Det kan være en udfordring at opnå den ønskede æstetiske effekt med biobaserede materialer, da de ikke altid kan efterligne udseendet af konventionelle materialer.

Fugthåndtering: Udvendig efterisolering og brug af uorganiske materialer i facaden stiller høje krav til korrekt projektering, opbevaring, udførelse og afdækning. Overholdes leverandørens krav ikke, vil der være risiko for fugt og dermed følgeskader, som kan være omfattende.

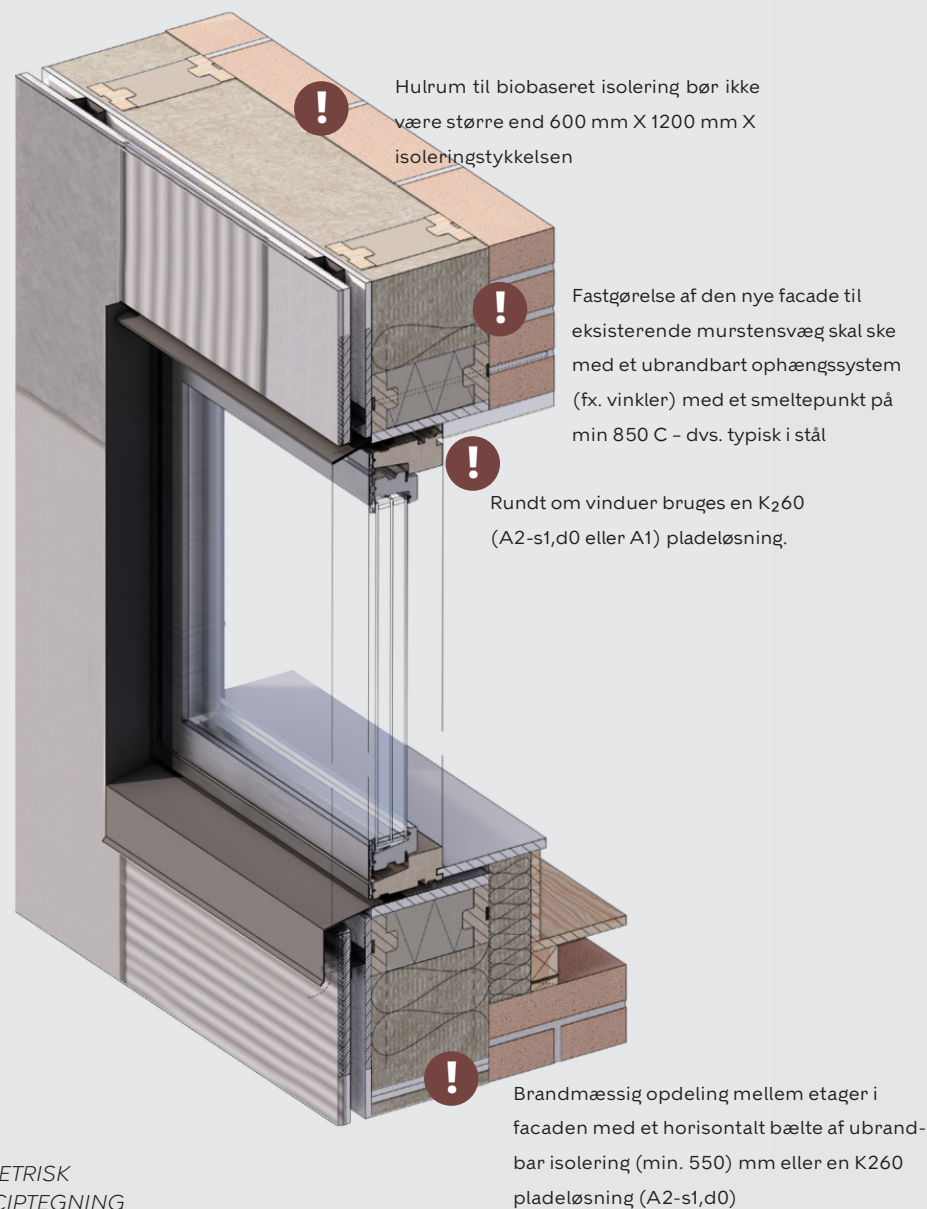
Der bør være særlig fokus på følgende:

- Under projekteringen bør der udføres fugttekniske beregninger for at afklare, om den eksisterende facadeopbygning er egnet til udvendig efterisolering.
- Opbevaring af materialer og bygningsdele, der indgår i efterisoleringen skal afdækkes og opbevares iht leverandørens forskrifter.
- Under udførsel skal der være særlig fokus på fugtforhold i de eksisterende bygningsdele, inden de omslutes af en ny efterisolering. Arbejdet med udvendig facadeisolering bør altid udføres i tørvejr og med særlig fokus på afslutninger og overgange. Bag eventuelle inddækningsprofiler anbefales membran som dobbeltsikring for at minimere risiko for vandindtrængning ved eventuelle svigt. Det anbefales generelt, at udføre skærpet tilsyn under udførelse, især hvis der arbejdes med organiske materialer.
- Indtil facadebeklædninger er monteret, skal der være fokus på afdækning, så alle bygningsdele holdes tørre. For at minimere risiko, bør der altid udarbejdes en fugtstrategi, når der udføres udvendig efterisolering.

OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER GENERELT

OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER BRAND

ISOMETRISK
PRINCIPTEGNING



Forudsætninger for renovering

Et facaderenoveringsprojekt med samme omfang og de viste eksempler kan pga. graden af fravigelser fra de præ-accepterede løsninger i Bilag 2 (https://www.bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/05/Vejledninger/Generel_Brand/Etageboligbyggeri) håndteres enten i Brand-klasse 2 (BK2) med brug af Bilag 4 (https://www.bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/05/Vejledninger/Generel_Brand/Etageboligbyggeri), hvor op til 5 fravigelser kan håndteres med hjælp fra en BK 3/4 rådgiver. Alternativt kan hele projektet håndteres i BK3.

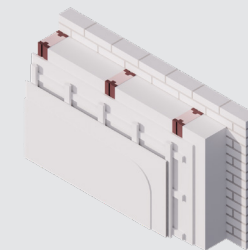
Pkt 2 er væsentligt ift. denne guide om løsningen for efterisolering er statisk uafhængig af bygningens bærende system eller ej.

Hvis løsningen ikke er uafhængig, kan det have betydning for de brandteknisk krav, der stilles til de indgående materialer og højden af konstruktionen samt bæreevnekravet til de bærende komponenter i facaderenoveringen. Efterisolering og facaderenovering sker uden på en eksisterende murstensvæg, porebetonvæg eller betonvæg. Evt. uden på et andet ubrandbart materiale.

Følgende vejledning er et udtryk for en opbygning, hvor risikoen vurderes til at være begrænset og risici kan håndteres i langt de fleste tilfælde. Facaden kan designes, så der kan anvendes færre ressourcer og eller andre materialer. Det kan undersøges i dialogen med den pågældende certificerede brandrådgiver på projektet.

1. Fastgørelse. Fastgørelse af den nye facade til eksisterende murstensvæg skal ske med et ubrandbart ophængssystem (fx. vinkler) med et smeltepunkt på min 850 C – dvs. typisk i stål. Ref. BR18, kap 3, punkt 3.1.5. https://www.bygningsreglementet.dk/Historisk/BR18_Version6/Tekniske-bestemmelser/05/Vejledninger/Generel_Brand/Kapitel-3#cf739fe3-7a58-4115-b53e-197670d925fe

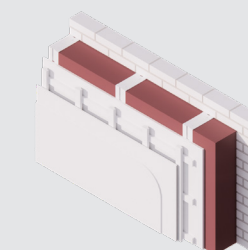
2. Konstruktionen. Konstruktionen kan udføres i træ. For at minimere risikoen for en voldsom brandudvikling i facaden, bør CC-afstand og dermed hulrum til biobaseret isolering ikke være større end 600 mm X 1200 mm X isoleringstykkelsen.



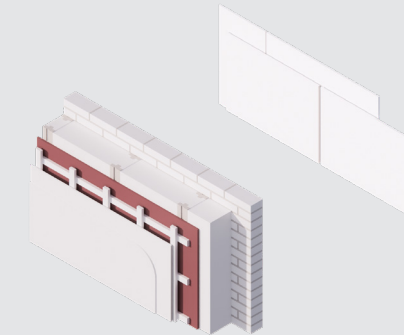
3. Hævning af konstruktionen over terræn. Konstruktionen bør være hævet over terræn, således at der er 50cm fra overkant terræn til underkant af facadekonstruktion. Bunden af konstruktionen bør være beskyttet af en K₂60 brandbeskyttelsessystem. Der skal være brandfuget mellem brandbeskyttelsessystem og ind mod murværk.

4. Isoleringen. Der er frit valg ift. anvendelse af biobaseret isolering. Denne skal ikke opfylde en bestemt brandteknisk materialeklassifikation.

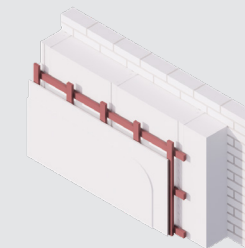
Se dog punkt 7 og 8.



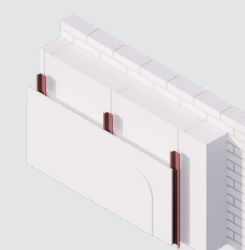
5. Vindspærre. Vindspærren skal have materialeklasse A2-s1,d0 eller A1. Den skal desuden kunne beskytte det bagvedliggende i 60 minutter og skal derfor også have brandbeskyttelsessystemklasse K₂60. Der skal laves forskudte samlinger iht. montagevejledningen, således at forkulling af isoleringen forhindres.



6. Afstandslistes/ophængssystem til regnskærm. Ophængningssystemet til regnskærmen skal laves af materialer med minimum materialeklasse B-s1,d0. Dette kan fx være i form af brandimprægneret træ. Der stilles krav om, at træet skal være brandimprægneret efter det er færdig-tilvirket (skåret op, høvlet mm). Der stilles ikke krav til bredden af det ventilerede hulrum.



Alternativt kan anvendes ophængningssystemer i metal (materialeklasse A2-s1,d0 eller A1). I lukkede regnskærme bør anvendes et brandstop ved brandsektionsadskillende vægge og etageadskillelser. Hvis man ønsker at undgå brug af brandstop, skal dette håndteres som en fravigelse. Brandrådgiver kan hente inspiration til argumentation her. https://www.bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/05/Vejledninger/Generel_Brand/Etageboligbyggeri



OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER BRAND

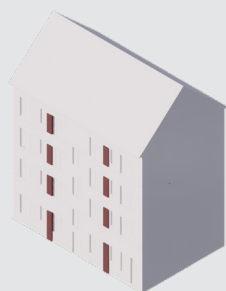
OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER BRAND

7. Regnskærmen. Som udgangspunkt udføres regnskærmen i et ubrandbart genbrugt regnskærmsmateriale. Der findes en EU kommissionsbeslutning som præ-definerer en række ubrandbare materialer. Listen findes her. Alle indgående dele i regnskærmsmaterialet skal være omfattet af materialerne i listen, alternativt skal der kunne dokumenteres, at materialeklassifikationen er opfyldt iht. ubrandbart material. Regnskærmsmaterialer med synlige skader (fx revner, eller skår der er slået af) må ikke anvendes.

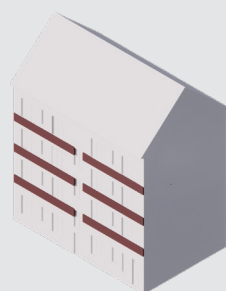
Det er DBIs holdning at der ikke bør anvendes brandimprægneret træ som regnskærm pga. muligheden for udvask af brandhæmmeren og dermed forringede brandegenskaber. Bygherre skal være opmærksom på at bygherre er ansvarlig for, at brandsikkerheden i et byggeri skal opretholdes i hele levetiden iht. byggelovens § 17, stk. 1. Hvis bygherre alligevel ønsker at anvende brandimprægneret træ, bør bygherre stille krav om en garanti for træets brandtekniske egenskaber og der bør laves en drift- og vedligeholdelsesplan, som tager udgangspunkt i garantien.

Dog kan op til 20 % af facaden udgøres af et materiale med brandklasse D-s2,d2 (typisk træ eller andre ikke-brandimprægnerede produkter). Det skal være jævnt fordelt på facaden. Jævnt fordelt kan tolkes således:

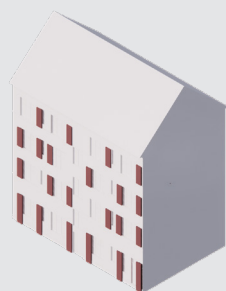
a. Ingen sammenhængende vertikale bånd på facaden.



b. Ingen sammenhængende horisontale bånd på facaden, der er længere end én opgangs bredde (to lejligheder).

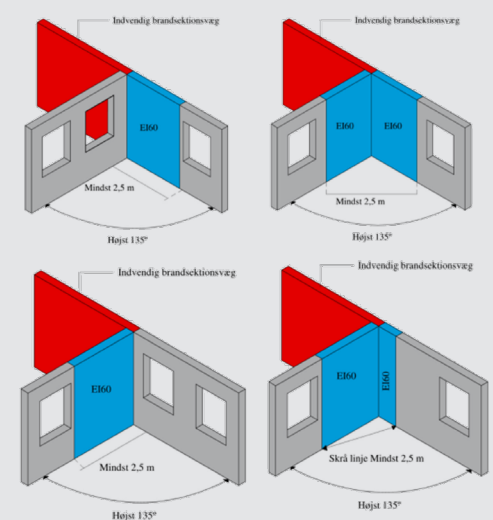


c. Undgå så vidt muligt træ over vinduesåbninger – fokusér horisontale felter mellem vinduer.



d. Det er en fordel at placere træet under altaner – såfremt bunden af altanen er tæt og både denne og ophængssystemet er lavet af stål (eller af et andet materiale med et smeltepunkt over 850

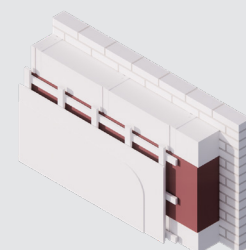
e). Ingen træ 2,5 m fra indadgående hjørner (pga. vinkelsmitte)



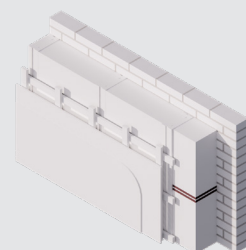
f. Grøn facade. Det er op til den enkelte brandrådgiver om de vil behandle grøn beplantning. Evt. referere i guide til brandrådgiver til relevante studier



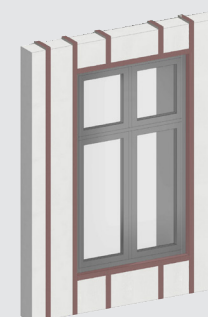
8. Brandmæssig opdeling mellem etager i facaden. Den brandbare isolering i konstruktionen skal afbrydes pr. etageskel. Dette kan enten gøres med et horisontalt bælte af ubrandbar isolering (mindst A2-s1,d0). med en højde af min. 550 mm som er gennemgående fra vindspærre og indtil eksisterende vægbeklædning.



Alternativt kan anvendes en K260 pladeløsning (A2-s1,d0 eller A1), som ligeledes er gennemgående fra vindspærre og ind i konstruktionen. Der skal lægges en brandfuge i samlingen mellem pladelag og eksisterende væg.

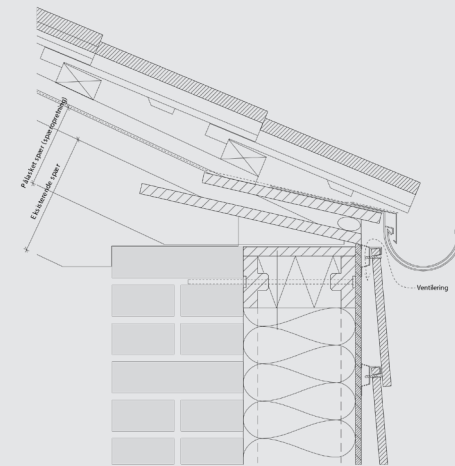


9. Detaljering omkring vinduer. Rundt om vinduer (alle 4 sider) bruges en K260 (A2-s1,d0 eller A1) pladeløsning. Det er en fordel ift. en evt. brandspredning på facaden at inddækninger over vinduet er dybe – således at flammerne der skyder ud fra et sprængt vindue bliver presset længere ud på facaden og risikoen for antændelse højere oppe på facaden minimeres.

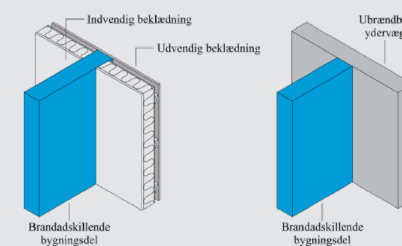


10. Afslutning af facaden mod tilstødende naboforening. Også på siderne af facaden mod nabo skal konstruktionen beskyttes af K260 pladeløsning (A2-s1,d0 eller A1). Her udenpå kan stadig bruges æggesystem/ afstandslister brandimprægneret til B-s1,d0 samt en ubrandbar regnskærm (som anført i pkt. 6 og 7).

11. Opmærksomhedspunkt ved detaljer under tagfod. Oversiden af det tilføjede facaderenoveringssystem bør enten påføres en K260 brandbeskyttelsessystem løsning, eller alternativt skal træet øverst dimensioneres til minimum 60 minutters gennembrændingstid/ øvrigt henvises til Træinformations TRÆ78.



12. Opmærksomhedspunkt ved brandsektioner. Optræder der brandsektioner mellem opgange, så skal denne sektion føres ud i den nytillføjede ydervæg – helt ud til regnskærmen, hvor den skal lukke tæt. Alle indgående materialer skal være min. A2-s1,d0 og brandsektionsvæggen skal være E160 (se nedenstående figur fra Bilag 2). Alternativt udføres der brandstop i det ventilerede hulrum. Ved matrikelskel skal brandvæggen fortsat føres ud gennem facadekonstruktionen og slutte tæt til udvendig beklædning samt være bygningsdel klasse REI120 / A2-s1,d0:



Ønsker I mere information om bæredygtige løsninger eller muligheder for støtte kan I finde yderligere oplysninger på Bygningsfornyelsens hjemmeside under Klimafacade+

<https://www.kk.dk/borger/bolig-og-byggeri/stoette-til-byggeprojekt/stoette-til-fornyelse-af-nejendom-eller-bolig/kobenhavns-klimakarre>

I kan også kontakte os på mail: eller ringe på telefon 33663366.

Da København har mange bevaringsværdige ejendomme og lokalplaner, er det vigtigt, at I kender de rammer der gælder for jeres ejendom, inden I igangsætter et renoveringsprojekt.

I kan se bevaringsværdier, lokalplaner mm. på kbhkort.kk.dk