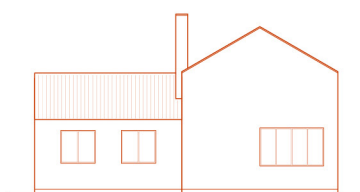


RENOVERINGSGUIDE

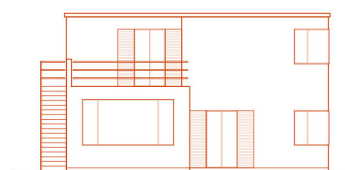
TIL RENOVERING AF ENFAMILIEHUSE



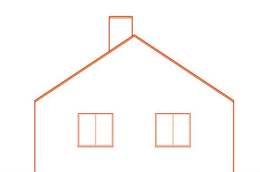
BEDRE BYGGESKIK



TRADITIONEL FUNKTIONALISME



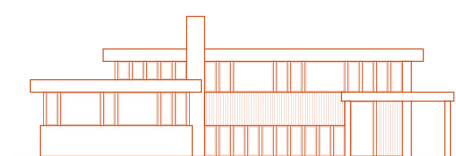
FUNKISHUSET



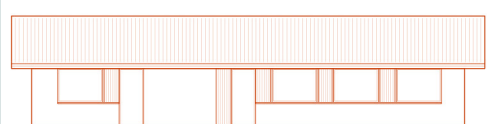
STATSLÅNSHUSET



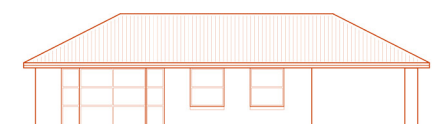
**MURERMESTERVILLA
FRA 50'ERNE**



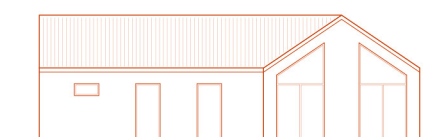
**MODERNISTISK VILLA
FRA 50'ERNE OG 60'ERNE**



**TYPEHUS
FRA 60'ERNE TIL 70'ERNE**



**TYPEHUS
FRA 80'ERNE TIL 90'ERNE**



**HUSE
FRA 90'ERNE TIL OG FREM**

***Kære læser :
_Viborg Kommune byder
dig velkommen til denne
renoveringsguide!***

***Her finder du inspiration
og gode råd til, hvordan du
griber din renovering an
– med omtanke for både
funktion, æstetik og klima.***

FORORD

Renoveringsguide for bæredygtige boliger – Viborg Kommune.

Landdistriktsudvalget i Viborg Kommune har fået udarbejdet denne renoveringsguide for at sætte fokus på bæredygtighed i byggeriet. Ved at implementere og fremhæve bæredygtige løsninger i både nye og eksisterende boliger håber Viborg Kommune, at vi alle kan være med til at gøre en forskel og samtidig øge livskvaliteten i vores boliger. Vi håber at bidrage til udviklingen af bæredygtige boliger i både byer og landdistrikter i Viborg Kommune – og måske endda ud over kommunegrænsen. Denne guide er et skridt i retning af at gøre bæredygtighed til en naturlig del af byggeprocesserne og de valg, vi træffer i renoveringen af vores eksisterende boliger.

Når vi bygger og renoverer, bruger vi af jordens ressourcer, men disse er ikke uendelige. I Danmark opbruger vi hvert år vores andel af klodens ressourcer allerede inden udgangen af marts. Det stiller krav til os om at tænke mere ansvarligt og innovativt – ikke kun af hensyn til klimaet, men også for at skabe sunde, holdbare og fremtidssikrede boliger. Samtidig kan en bæredygtig tilgang ofte føre til økonomiske fordele.

En bolig er sjældent enten bæredygtig eller ikke-bæredygtig, men kan placeres på en skala afhængigt af en række faktorer. Byggebranchen er i rivende udvikling med nye materialer og metoder, hvilket både skaber muligheder og udfordringer. Med denne guide ønsker vi at formidle vigtig viden i et overskueligt format og inspirere dig med konkrete eksempler.

Guiden her fokuserer primært på renovering af eksisterende boliger og er anden del i forlængelse af guiden med de seks råd, som du måske allerede har læst. Disse to guides udgør i fællesskab Viborg Kommunes ”Inspirationsguide for bæredygtige boligformer”.

De eksisterende parcelhuse rundt om på villavejene rummer værdifulde ressourcer. Ved at opdatere og tilpasse dem til nutidens standarder – både funktionelt og energimæssigt – kan vi forlænge deres levetid, mindske deres miljøpåvirkning og samtidig bevare deres arkitektoniske værdier. Det kan virke abstrakt, men som privat boligejer i Viborg Kommune kan du faktisk gøre en reel forskel for din boligs miljøaftryk med de valg, du træffer i en renovering.

Vi håber, uanset hvilket projekt du står overfor, at begge guides bliver en værdifuld ressource for dig og inspirerer dig til at stræbe efter bæredygtige valg.

Viborg Kommune og Landdistriktsudvalget

*I Danmark river vi omkring
1100 enfamiliehuse ned om
året og erstatter dem med
nye huse.¹*

Viborg Kommune

Inspirationsguide for bæredygtige boligformer

2. Del
Renoveringsguide
til renovering af enfamiliehuse

Udgivet
2025



aaen
engineering

re
værk

INDHOLD

06	MOTIVATION
08	4 GUIDES
10	/ Forstå din bolig
16	/ Kortlæg dine behov og optimer din bolig
22	/ Overvej energirenovering og materialer
28	/ Lær om din boligs klimaaftryk
32	ET EKSEMPEL
34	/ Et repræsentativt eksempel
36	/ Et typisk enfamiliehus
38	/ Husets potentialer og udfordringer
40	3 RENOVERINGSSCENARIER
44	/ Let optimering
50	/ Ombygning
54	/ Transformation
56	OPSUMMERING

MOTIVATION

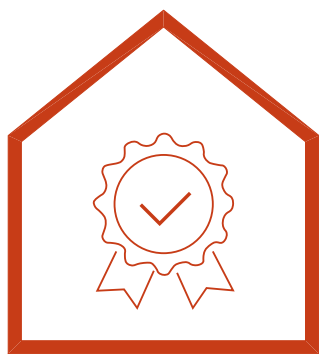
Motivationen for at renovere frem for at bygge nyt rækker langt ud over at spare på jordens ressourcer og tænke bæredygtigt – selvom disse faktorer selvfølgelig spiller en vigtig rolle i vores overvejelser. Det giver ofte en betydelig økonomisk gevinst at renovere, da man udnytter de eksisterende strukturer og dermed reducerer byggeomkostningerne. En renovering giver også mulighed for at bygge videre på husets eksisterende historie og værdier. Dette tilfører liv, sjæl og autenticitet til boligen, som kan være svære at finde i et nybygget hus. Mange ældre bygninger er opført med materialer af høj kvalitet og en håndværksmæssig detaljegrad, som kan være svær at betale sig fra i dag.



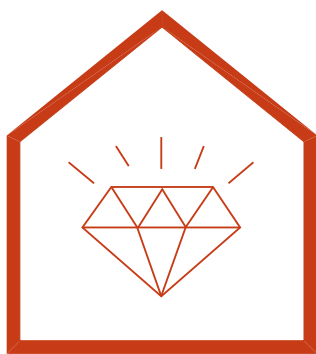
SPAR RESSOURCER



ØKONOMISK GEVINST



BEDRE KVALITET



UNIK BOLIG

SPAR RESSOURCER

Renovering kræver færre nye materialer og mindre energi sammenlignet med nybyggeri. Ved at genanvende eksisterende konstruktioner og materialer reduceres affaldsmængden, samtidig med at forbruget af jordens knappe ressourcer som sand, sten og metaller mindskes. Derudover reduceres CO₂-udledningen betydeligt, da produktion og transport af nye byggematerialer er energikrævende. At bevare og renovere et eksisterende hus sparer altså på klodens knappe ressourcer og understøtter den cirkulære økonomi – begge dele er afgørende for en bæredygtig fremtid.

ØKONOMISK GEVINST

En renovering kan for mange virke som en dyr og uigennemsigtig proces, sammenlignet med nybyggeri. I de fleste tilfælde er det dog en værdifuld investering, der både øger boligens økonomiske værdi og forbedrer komforten. En energirenovering kan reducere de løbende driftsomkostninger og i nogle tilfælde er du berettiget til økonomiske tilskud². Derudover giver en renoveringsproces ofte mulighed for selv at udføre dele af arbejdet, hvilket kan mindske udgifterne til håndværkere. En renoveret bolig med lavt energiforbrug og æstetiske kvaliteter kan samtidig øge ejendomsværdien og sikre et godt afkast ved et eventuelt salg.

BEDRE KVALITET

Mange ældre huse er bygget med materialer og håndværk, der er svære at finde i dag. Materialer som massivt træ, håndstrøgne tegl og solide murværk har ofte en holdbarhed, der overstiger moderne alternativer. Ved at bevare, restaurere og genanvende disse elementer sikrer man en høj kvalitet og bevarer husets 'sjæl'. Desuden kan en renovering give mulighed for at tilføje nutidige løsninger, der øger komforten, uden at gå på kompromis med husets oprindelige kvaliteter.

UNIK BOLIG

Et ældre hus rummer ofte detaljer og karaktertræk, der afspejler en bestemt periode og byggeskik. Ved at renovere kan man bevare og fremhæve disse unikke elementer og skabe en bolig, der skiller sig ud fra det moderne typehus. Ved at renovere og bevare kan man både beholde husets autenticitet og samtidig tilføje personlige løsninger - skræddersyet til dine behov. Et eksisterende hus har ofte en allerede etableret have, der tilfører liv og karakter til omgivelserne. Du kan videreudvikle udearealerne og sætte dit personlige præg. En sådan have, med store træer, biodiversitet og charme, tager årtier at opbygge i et nybygget kvarter.

4 GUIDES

____TIL DIN RENOVERING

01 / FORSTÅ DIN BOLIG

02 / KORTLÆG DINE BEHOV OG
OPTIMÉR DIN BOLIG

03 / OVERVEJ ENERGIOPTIMERING
OG MATERIALEVALG

04 / LÆR OM DIN BOLIGS
PÅVIRKNINGEN PÅ MILJØ

01

FORSTÅ DIN BOLIG

Tænk i helhed

Hver typologi rummer specifikke kvaliteter.

*- hvordan kan de omdannes til **nutidens standarder** og leveform?*

Uanset om du ønsker at bevare din boligs eksisterende arkitektoniske stil eller skabe et nyt udtryk, er det afgørende at tænke holistisk. En velovervejet renovering sikrer, at boligen fremstår som en harmonisk helhed – både æstetisk og funktionelt.

Ønsker du at bevare din boligs æstetik, kræver det en forståelse af dens arkitektoniske formsprog. Byggestil, materialer og proportioner danner en samlet helhed, som du med respekt kan bygge videre på. Ved at arbejde inden for den eksisterende ramme kan du forny funktioner og opdatere planløsningen, uden at boligens autenticitet og kvaliteter går tabt.

Ønsker du i stedet at transformere din boligs karakter og give den et nyt udtryk, er det stadig vigtigt at arbejde med helheden. En vellykket transformation handler ikke om at efterligne en bestemt stil eller tid, men om at skabe en sammenhængende bolig, hvor både æstetik og funktionalitet spiller sammen.

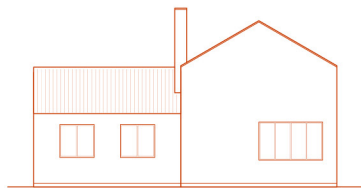
Uanset hvilken tilgang du vælger, kan det være en god idé at alliere sig med en arkitekt forud for et renoveringsprojekt. Mange tror, at det er en stor udgift, men ofte kan blot få rådgivningstimer gøre en stor forskel. En arkitekt kan hjælpe med at optimere løsninger, undgå dyre fejl og sikre et gennemtænkt resultat.

FORSTÅ DIN BOLIGS TYPOLOGI

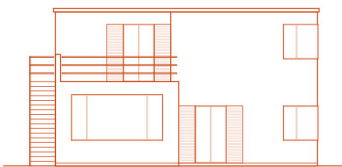
Enhver bolig er skabt inden for en bestemt tidsperiode og byggeskik, der præger arkitekturen, dens materialer, tektonik og planløsning. Hvis du vil renovere din bolig ud fra boligens eksisterende helhed, er det vigtigt at tage udgangspunkt i arkitekturens kvaliteter og værdier og arbejde med dem – ikke mod dem. Ved at forstå boligens typologi kan du bevare dens arkitektoniske helhed, samtidig med at du tilpasser den nutidens behov.



BEDRE BYGGESKIK



TRADITIONEL FUNKTIONALISME



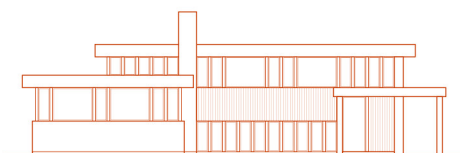
FUNKISHUSET



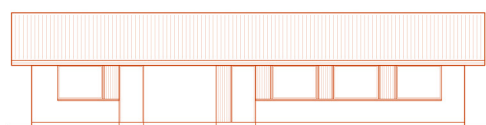
STATSLÅNSHUSET



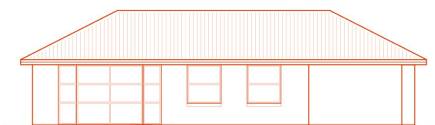
MURERMESTERVILLA
FRA 50'ERNE



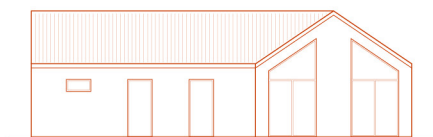
MODERNISTISK VILLA
FRA 50'ERNE OG 60'ERNE



TYPEHUS
FRA 60'ERNE TIL 70'ERNE



TYPEHUS
FRA 80'ERNE TIL 90'ERNE



HUSE
FRA 90'ERNE TIL OG FREM

BEDRE BYGGESKIK

”Bedre byggeskik” bevægelsen er inspireret af det gode håndværk og husene er karakteriseret ved deres velproportionerede bygningskroppe i 1½ plan med det hel- eller halvvalmede tag i vingetegl. Facaderne står ofte i blankt murværk med en symmetrisk vinduessætning og opsprossede vinduer. Detaljeringerne på bygningerne tjener en funktion, som fx den murede gesims.

TRADITIONEL FUNKTIONALISME

Den traditionelle funktionalisme har rødder i den danske byggetradition, men i en forenklet udgave. Bygningerne er kendetegnet ved de simple sammensatte former med den lave taghældning uden udhæng. Bygningerne står ofte i blankt murværk med gule tegl. Vinduessætningen er tilpasset det indre rumprogram, og vinduesformatet er blevet større.

FUNKISHUSET

Funkishuset er kendetegnet ved de stramme geometriske former med fokus på den funktionelle planløsning. De større vinduespartier er placeret efter funktion, og skaber en bedre forbindelse til haven. Ornamenteringen er skiftet ud med bløde karakteristiske figurer, som fx det runde vindue.

STATSLÅNSHUSET

Som et led i statens boligprogram bliver der i perioden 1938-1958, bygget boliger efter statslånsordningen. Formålet var at skabe små og billige huse opført i lokale byggematerialer. Husene er kendetegnet som det lille længehus i blankt murværk eller gasbeton med lav taghældning og ofte med eternitplader som tagbeklædning.

MURERMESTERVILLA 50'ERNE

Murermestervillaen fra 1950’erne er en videreudvikling af det klassiske ”bedre byggeskik” hus. Disse boliger er kendetegnet ved deres kompakte bygningskrop i 1½ plan og det markante sadeltag med et markant udhæng. Bygningernes æstetik fremhæves af traditionelle kvalitetsmaterialer som blankt murværk og røde vingetegl.

MODERNISTISK VILLA FRA 50'ERNE OG 60'ERNE

Inspireret af den internationale modernisme præges disse villaer af åbne planløsninger, store vinduespartier og en tydelig forbindelse mellem inde og ude. Tektonikken træder frem med de tunge skiver, der bærer taget i forskellige niveauer og skaber et let og svævende udtryk. Materialepaletten er enkel og funktionel, bestående af tegl, beton og træ.

TYPEHUS FRA 60'ERNE TIL 70'ERNE

Standardiseringen af byggebranchen gjorde parcelhuset meget populær i denne periode. Husene er opført i et plan med bærende vægge i tegl og gasbeton med præfabrikerede gitterspær. Vinduerne er ofte placeret i de klassiske vinduesbånd, og større glaspazier mod haven. Planløsningen er funktionel med leverum i forlængelse af hinanden, og værelser organiseret ud fra den klassiske ”pistolgang”.

TYPEHUS FRA 80'ERNE TIL 90'ERNE

I denne periode blev typehusene større og mere komplekse i deres planløsninger. Sadeltag, karnapper og forskudte plan blev populære elementer, og facaderne varierede mellem mursten, puds og træbeklædning. Husene fik flere individuelle præg, men standardiseringen var stadig tydelig.

HUSE FRA 90'ERNE TIL OG FREM

Fra 1990’erne og frem har boliger udviklet sig i flere retninger, men fælles for dem er, at de er blevet større. Der er større fokus på rummelighed med højere lofter og mere lys. Køkkenalrum er blevet mere populære, og værelserne er blevet større. Samtidig er der et øget fokus på energioptimering af boligen.

BYG VIDERE PÅ HELHEDEN

Nedenfor præsenteres referenceprojekter for renovering af enfamiliehuse. Fælles for dem er, at de tager afsæt i boligens eksisterende kvaliteter og arkitektoniske helhed, samtidig med at de er tilpasset nutidens behov.



Renovation af parcelhus, 1968 / Anne Birkkjær / 2024. Foto: Anne Birkkjær. Hos Anne Birkkjær er køkkenet nænsomt renoveret med få greb: lågerne er slebet, og bordpladen udskiftet.



Renovering af villa / tegnestuenlorenzen / 2018 / Foto: tegnestuenlorenzen. Et godt eksempel på, hvordan man kan bevare parcelhusets originale detaljer ved at udskifte slidte flader med nye i samme stil og materialer. Her er taget, vinduer og egetræspartier fornyet.



Hedekov / Djernes & Bell / 2025 / Fotos: Johan Dehlin & Hampus Berndtson. Projektet er en nænsom renovering af en historisk bygning, hvor de oprindelige trægulve er genbrugt til køkken og



Ombygning og istandsættelse af villa fra 70'erne / tegnestuenlorenzen / Foto: tegnestuenlorenzen. I mødet mellem villaens eksisterende opbygning i gasbeton og tilføjelsen af nye egetræselementer, får huset nu sin hel egen karakter, samtidig med at husets ånd består.

SKAB NY HELHED

Nedenfor præsenteres en række transformationsprojekter, hvor enfamiliehuset har gennemgået en arkitektonisk forandring. Med analyse af den eksisterende bygning er udtrykket forvandlet, og der er skabt en ny sammenhængende arkitektonisk helhed.



Det Danske Landsted / Norrøn / 2014 / Foto: Hampus Berndtson. En eksisterende landbrugsbygning er ombygget ved at bevare de tunge teglstensvægge og tilføje en let trækasse ovenpå – en løsning, der både skaber arkitektonisk spænding og reducerer CO₂-aftrykket.



House 14a / Pihlmann Architects / 2023 / Foto: Hampus Berndtson. En totaltransformation af en murmestervilla fra 1951, hvor nye og gamle elementer smelter sammen i en dynamisk helhed. En lagdelt proces, hvor materialer, teksturer og funktioner afspejler husets udvikling.



Villa transformation / Os Arkitekter / 2021. Foto: Os Arkitekter. Fra typehus til 2-plans villa, ved at udnytte potentialer for at bygge ovenpå det eksisterende og samtidig skabe en helhed.



House 14a / Pihlmann Architects / 2023. Foto: Hampus Berndtson. Projektet viser ærlige sammenføjninger m. spor fra skiftende tider, uden at overdøve husets enkle karakter.

02

KORTLÆG DINE BEHOV OG OPTIMÉR DIN BOLIG

*Tag et **kritisk blik** på jeres behov og tænk **multifunktionelt**.*
*- Kan jeres ønsker og behov opfyldes indenfor de **eksisterende rammer** i huset?*

Når du drømmer om dit fremtidige hjem, kan det være svært at begrænse sig – ønskelisten bliver hurtigt lang, og pludselig føles det ekstra badeværelse, gæsteværelset og det store viktualierum helt uundværlige.

Det er antallet af kvadratmeter i din bolig, der har størst indflydelse på din boligs samlede CO₂-udledninger. Store boliger har et højere materiale- og energiforbrug, og antallet af byggede kvadratmeter er stigende. Parcelhusets gennemsnitsstørrelse er steget med 91 m² over de sidste 60 år, og i dag er et nybygget hus typisk 213 m² på landsplan.³ I Viborg Kommune er boligarealet i dag på 60 m² pr. person.⁴

Derfor er det måske det værd at tage et skridt tilbage og overveje: Har du virkelig brug for alle de ekstra kvadratmeter?

Når vi forestiller os vores fremtidige hjem, er der en risiko for, at vi planlægger efter de få dage om året, hvor vi har huset fuldt af gæster – juleaften, hvor hele familien samles til langbordsmiddag og juletræsdans. Derfor tænker vi, at vi skal have et stort spisebord i køkkenet, selvom det reelt kun bliver brugt den ene gang om året. I stedet kan du tænke i fleksible løsninger – hvordan kan rum forbindes, så der er mulighed for et langbord til de særlige lejligheder, uden at det fylder unødigt til daglig?

Det samme gælder for resten af boligen. Måske behøver børneværelserne ikke være kæmpe store, hvis der i stedet skabes små fordybelses- og legezoner i fællesarealerne. Måske kan gæsteværelset, som sjældent bruges, kombineres med kontoret, der alligevel kun er i brug et par dage om ugen.

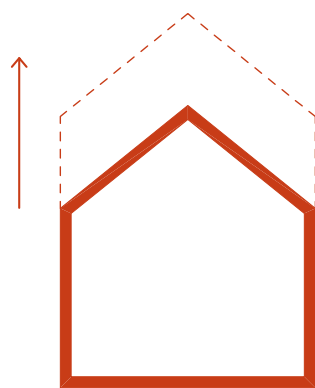
Ved at tænke multifunktionelt frem for monofunktionelt kan dine behov måske opfyldes inden for langt færre kvadratmeter, end du først troede. Måske behøver du slet ikke bygge til – og det vil både gavne din økonomi og klimaet.

TÆNK MINDRE OG MULTIFUNKTIONELT

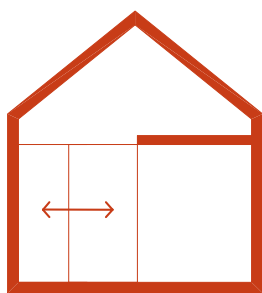
Mange ældre boliger er skabt til en anden tid og livsstil, men ofte kræver det kun få velovervejede ændringer at tilpasse dem til nutidens behov. Justering af ruminddeling, optimering af lysindfald eller multifunktionelle løsninger kan gøre boligen mere rummelig, funktionel og tidssvarende.



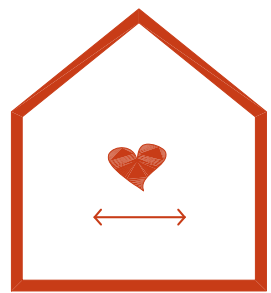
PRIORITÉR



TÆNK I m³ FREM FOR m²



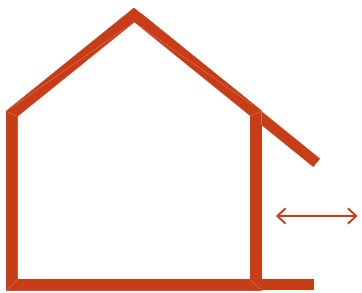
TÆNK MULTIFUNKTIONEL



STØRRE LEVERUM



OPTIMÉR LYS OG UDSYN



UDNYT OVERGANGSZONER

PRIORITÉR

Når du renoverer, er det vigtigt at prioritere de ændringer, der giver størst værdi - både for din bolig og dig. Prioritér forbedringer, der gør en forskel i hverdagen, frem for løsninger, der kun kommer til gavn ved sjældne lejligheder. Det kan også være en fordel at udarbejde en langsigtet plan for din bolig, så elementer først udskiftes, når de har udtjent deres levetid. På den måde sikrer du en mere bæredygtig og gennemtænkt renovering.

TÆNK I m³ FREM FOR m²

I stedet for at fokusere på kvadratmeter, så tænk i rummelighed. Højt til loftet ved at åbne op til kip, kan få boligen til at føles større og mere luftig. Ved at udnytte hele rummets volumen kan du skabe ekstra funktioner som hemse eller opbevaringsløsninger i højden.

TÆNK MULTIFUNKTIONELT

Ved at tænke multifunktionelt kan du optimere både plads og funktionalitet i dit hjem. Værelser kan rumme flere funktioner. Skydedøre er et praktisk værktøj til hurtigt at forbinde rum og skabe fleksibilitet i hjemmet. Det multifunktionelle øger boligens værdi, da den kan tilpasses forskellige behov over tid.

STØRRE LEVERUM

Ved at åbne op mellem flere rum kan du skabe større, mere sammenhængende opholdsarealer. En mere åben planløsning giver ofte en bedre cirkulation og mulighed for at bruge boligen på nye måder. Overvej, om vægge kan fjernes eller erstattes med fleksible løsninger som skydedøre.

OPTIMER LYS OG UDSYN

Lys og udsyn spiller en central rolle for både boligens funktion og oplevelse. Ved at øge mængden af dagslys gennem større vinduer eller ovenlys kan du skabe en lysere og mere rummelig atmosfære. Lange kig gennem boligen, der åbner op mod naturen, kan yderligere forstørre rummet visuelt og forbinde hjemmet med det omkringliggende landskab.

UDNYT OVERGANGSZONER

Overgangen mellem inde og ude kan udvide boligens anvendelsesmuligheder. Terrasser, overdækninger og altaner skaber læ og opholdsrum året rundt, mens skydedøre eller foldedøre forstærker forbindelsen til haven.

MULTIFUNKTIONELLE RUM

Nedenfor præsenteres en række referenceprojekter, der illustrerer forskellige multifunktionelle renoveringsløsninger. Fælles for dem er en kreativ tilgang til multifunktionalitet – eksempelvis hvordan en skrivebordsplads kan integreres i en gangzone, eller hvordan skydedøre kan skabe fleksible ruminddelinger.



Vipp Cold Hawaii Gæstehus / Hahn Lavsen / 2024. Foto: Pia Winther. I dette projekt er pladsen i gæsteværelset optimeret ved at udnytte sengens højde til opbevaring.



Ombygning og istandsættelse af villa / tegnestuenlorenzen / 2018 / Foto: tegnestuenlorenzen. Et eksempel på at skabe et multifunktionelt rum, ved at integrere en skrivebordsplads/ophold i en gangzone.



Køkken i 70'er villa / Køkkenskaberne. Foto: Julie Vøge. Ved at bevare eller etablere skydedøre, gør man det muligt at tilpasse rum efter behov.



House Between Birch / Kim Lenschow & Pihlmann Architects / 2022 / Foto: Hampus Berndtson & Peter Dalsgaard. Generøse skydedøre velegner sig til mindre kvadratmeter, fordi bevægelsesrummet optimeres, og der kan veksles mellem rumdelinger.

LYS OG UDSYN

Nedenfor præsenteres en række renoveringsprojekter, hvor lys og udsyn har været i fokus. I nogle projekter arbejdes der videre med de eksisterende vinduer, mens der i andre tilføjes ovenlys og større vinduespartier for at forbedre dagslys og udsyn.



Enfamiliehus, Bagsværd / Dyrendahl / 2024 / Foto: Lovisa Nordlöf. I transformationen af dette hus fra 1979, har man intergreret nogle generøse vinduer uden brystning, som skaber et åbent kig på tværs af huset og en visuel kontakt til haven.



Renovering af 60'er hus / Nordskov Arkitektur / 2021. Foto: Christian Fursund. Ovenlyset giver dagslys og mulighed for naturlig udluftning på badeværelset.



Sølvhuset / Panum & Kappel / 2022 / Foto: Hampus Berndtson. I denne ombygning har man etablere en ny indervæg i træ med transparente vinduer øverst, som skaber opdeling og lader lyset passere mellem rum.



Villa i Sejs / E+N Arkitektur / 2017. Foto: E+N Arkitektur. Ved at etablere lange kig og flowlinjer åbnes boligen op og skaber en flydende overgang mellem inde og ude.

03 OVERVEJ ENERGIOPTIMERING OG MATERIALEVALG

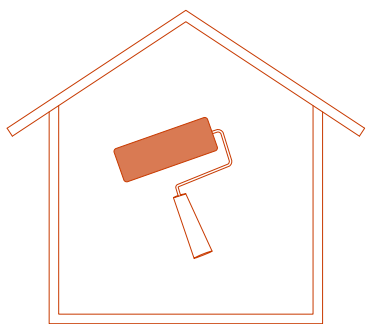
*Vær kritisk når du tilføjer nye materialer i din renovering. Tag højde for boligens alder og byggeteknik, når du ønsker at **energioptimere**. - Hvordan skaber du det bedste indeklima i din gamle bolig?*

At energioptimere en bolig er ikke en enkel opgave. Der er mange faktorer at tage højde for, og en vellykket energioptimering kræver både viden om bygningens konstruktion og en forståelse for, hvornår og hvordan det giver bedst mening at optimere. Boligens alder, arkitektoniske opbygning og nuværende tilstand spiller en afgørende rolle for, hvilke løsninger der er mest hensigtsmæssige. Ældre huse er ofte opført i en anden byggeteknisk tradition end nyere boliger, hvilket betyder, at en forkert tilgang til efterisolering eller materialevalg kan resultere i fugtproblemer, dårligere indeklima eller endda skade på husets konstruktion. Rådfør dig derfor altid med en byggesagkyndig, inden du træffer et valg for, hvordan din bolig skal energioptimeres.

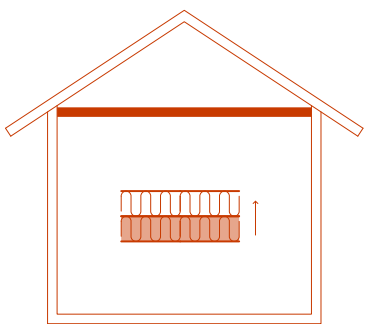
Når du energioptimerer din bolig, sker det typisk gennem efterisolering, udskiftning af vinduer eller skift til en alternativ opvarmningskilde. I den proces skal der tilføjes nye materialer til boligen, og det er vigtigt at være opmærksom på deres indvirkning på både indeklima og klimaaftryk. Nogle byggematerialer kan hæmme den naturlige ventilation, hvilket kan føre til kondens og fugt i konstruktionen. Derudover er det netop de nye materialer, vi tilfører vores bolig, som ofte har det største CO₂-aftryk. Derfor bør du fokusere på letforarbejdede, fornybare materialer som træ, strå, halm og græs. Overvej at finde alternative byggematerialer hos grønne byggemarkeder, der specialiserer sig i diffusionsåbne løsninger. De sikrer et sundt indeklima og et lavere klimaaftryk.

DET KLOGE MATERIALEVALG I EN RENOVERING

En renovering berører ofte flere dele af boligen – fra overflader og isolering til vinduer og varmekilde. Hvert valg påvirker både funktion og miljøaftryk. Ved at vælge mere bæredygtige løsninger kan du forbedre indeklimaet, reducere energiforbruget og forlænge boligens levetid. Her er gode råd til, hvordan du kan optimere forskellige bygningsdele.



INDVENDIGE OVERFLADER



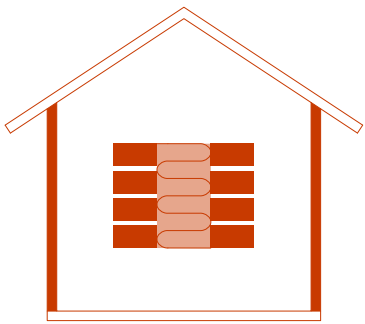
LOFT



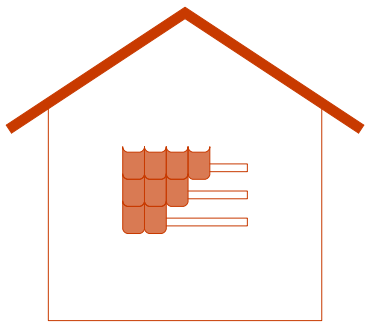
VINDUER



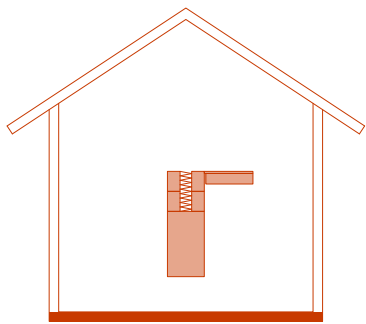
SKILLEVÆGGE



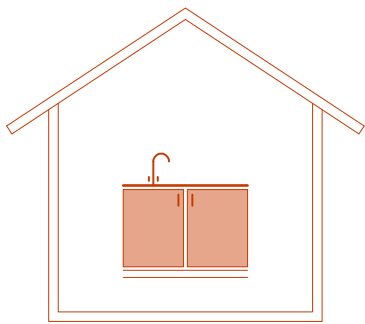
YDERVÆGE



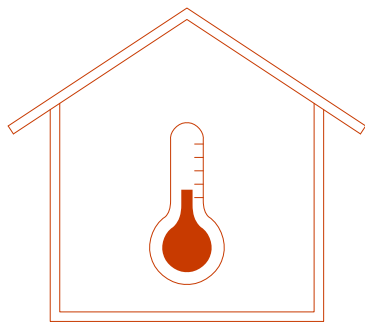
TAG



FUNDAMENT OG
TERRÆNDÆK



INVENTAR



VARMEKILDE

INDVENDIGE OVERFLADER

Indvendige overflader ændres ofte, men konventionelle produkter som akrylmaling og sandspartel kan afgasse i din bolig på en uhensigtsmæssig måde. I stedet kan lermaling, silikatmaling og lerpuds være gode alternativer, da de er let forarbejdet, gode til at håndtere fugt og bidrager til et sundt indeklima.

LOFT

Varmen stiger opad, og derfor er det en god idé at starte med at kigge på loftet, når du energioptimerer din bolig. I mange ældre huse er loftisoleringen ofte tyndere end nutidens krav - der ligger på omkring 300 mm. Efterisolering af loftet er en forholdsvis enkel løsning, men det er vigtigt at vælge den rette isoleringstype. Den konventionelle løsning vil ofte være mineraluldsisolering, men der findes alternativer, f.eks. papiruld eller træfiber, som har et lavere CO₂ aftryk.

VINDUER

Vinduer er afgørende for både energiforbrug og boligens arkitektoniske udtryk. Udskift kun vinduer, hvis de ikke kan renoveres eller optimeres. I ældre boliger kan energivenlige forsatsruder bevare det oprindelige udtryk, mens det for de mere moderne tilfælde giver mening at udskifte vinduerne, til energivenlig 3-lagsruder.

SKILLEVÆGGE

Omdisponering af skillevægge kan skabe en mere tidssvarende planløsning, men undersøg først om de vægge du fjerner er bærende. I stedet for de konventionelle skillevægge med stålskellet og gipsplader, kan et træskellet med fx træfiberisolering og lerplader være et bæredygtigt alternativ.

YDERVÆGGE

Den mest effektive måde at efterisolere ydervægge på er udefra. Det kræver dog hensyn til bygningens arkitektoniske udtryk. En mindre indgribende løsning er hulmursisolering, hvis muren tillader det, men det forudsætter, at der ikke er fugtproblemer.

TAG

Når du renoverer dit tag, er det vigtigt at vurdere tagets tilstand, herunder konstruktion, isolering og eventuelle skader. Tagets bæreevne skal kunne understøtte nye materialer, og korrekt ventilation er afgørende for at undgå fugtproblemer. Valg af tagmateriale bør tage hensyn til både æstetik, levetid og lokalplaner.

FUNDAMENT OG TERRÆNDÆK

Gulvvarme er en populær løsning ved renovering, men installationen kræver et stort indgreb, hvor gulvet fjernes, og der graves ud til isolering og rørføring. Ved et sådan stort indgreb er det vigtigt at rådføre sig med en ekspert, så der ikke opstår varmetab eller fugt- og stabilitetsproblemer.

INVENTAR

Er det overhovedet nødvendigt at få et nyt køkken, og hvis ja, kan det være en god idé at optimere med genbrugte materialer. Massivt træ og genbrugsmaterialer er mere bæredygtige end det konventionelle laminat og MDF, der indeholder store mængder af lim. Ved at genanvende eksisterende inventar sparer du ressourcer og bevarer boligens oprindelige karakter.

VARMEKILDE

Når du renoverer varmesystemet, bør du vælge fjernvarme, hvis det er tilgængeligt i dit område. Ellers er varmepumper (luft-til-luft, luft-til-vand eller jordvarme) et godt alternativ. Har du allerede radiatorer på et oliefyr, kan en luft-til-vand varmepumpe være en effektiv løsning, så du beholder radiatorerne.

DET KLOGE MATERIALEVALG

KONVENTIONEL



BETON

CO₂ 87,4 kg CO₂/m²
Pris ●●●●○
Levetid ●●●●●

NATURNÆR



SKRUEFUNDAMENT

CO₂ 8 kg CO₂/m²
Pris ●●●●●
Levetid ●●●●●

FUNDERING

Skruefundament er et fleksibelt alternativ til det traditionelle betonfundament. Det er skånsomt for omgivelserne og nemt at genbruge. Ved at vælge skruefundament fremfor beton kan du reducere CO₂-aftrykket med op til 95 %.⁵

KONVENTIONEL



STÅLKONSTRUKTION M. GIPSPLADER

CO₂ 19 kg CO₂/m²
Pris ●●●●○
Levetid ●●●●●

NATURNÆR



TRÆKONSTRUKTION M. LERPLADER

CO₂ 5,6 kg CO₂/m²
Pris ●●●●●
Levetid ●●●●●

LETTE INDERVÆGGE

De lette indevægge, opbygget af et træskellet med træfiberisolering og lerplader, udgør et bæredygtigt alternativ til den traditionelle stålkonstruktion med gipsplader. Lerpladerne er dyrere end de konventionelle gipsplader, men bidrager til gengæld til at skabe et bedre indeklima igennem eks. fugtregulering.



MURET

CO₂ 57,3 kg CO₂/m²
Pris ●●●●○
Levetid ●●●●●



TRÆKONSTRUKTION

CO₂ 12 kg CO₂/m²
Pris ●●●●○
Levetid ●●●●●

BÆRENDE YDREVÆGGE

Træ er et biogent materiale, der kan anvendes som byggemateriale med minimal bearbejdning. Trækonstruktioner har et lavere CO₂-aftryk sammenlignet med murede konstruktioner, som kræver betydeligt mere energi at producere. Derudover kan trækonstruktioner også være en billigere løsning sammenlignet med murede konstruktioner.



SANDSPARTEL M. AKRYLMALING

CO₂ 0,8 kg CO₂/m²
Pris ●●●●○
Levetid ●●●●●



LERPUDS M. LERMALING

CO₂ 0,3 kg CO₂/m²
Pris ●●●●●
Levetid ●●●●●

INDVENDIGE OVERFLADER

Lerpuds og -maling er naturlige materialer, der regulerer luftfugtigheden i rummet ved at absorbere og afgive fugt efter behov. Dette bidrager til et sundere og mere stabilt indeklima. I modsætning til det konventionelle sandspartel og akrylmaling, som ligger som en tæt hinde udenpå materialerne.



MINERALULD

CO₂ 1,6 kg CO₂/m²
Pris ●●●●○
Levetid ●●●●●



PAPIRULD

CO₂ 0,4 kg CO₂/m²
Pris ●●●●○
Levetid ●●●●●

ISOLERING

Papiruld er lavet af genbrugspapir. Det isolerer lige så godt som andre isoleringsmaterialer, og da det kommer i granulatform, kan det fordeles bedre omkring rør og lignende. Prismæssigt kan det konkurrere med mineraluld, som er et af de mest klimabelastende isoleringsmaterialer.



NYT KØKKEN

CO₂ ●●●●●
Pris ●●●●●
Levetid ●●●●●



GENBRUGT KØKKEN

CO₂ ●●●●○
Pris ●●●●○
Levetid ●●●●●

INVENTAR

At renovere eller genbruge et gammelt køkken eller skabelementer, kan være en betydeligt billigere løsning end at købe nyt. Du kan vælge at bevare hele elementer eller blot udskifte enkelte nedslidte dele. Meget ældre inventar er lavet af materialer af høj kvalitet og med god håndværksmæssig udførelse, hvilket gør dem til værdifulde ressourcer, der kan bruges i mange år fremover.

Renovation af parcelhus,1968 / Anne Birkkjær / 2024. Foto: Anne Birkkjær.

04

LÆR OM DIN BOLIGS PÅVIRKNING PÅ MILJØET

Kunsten at navigere i byggematerialernes verden.

At forstå og navigere i CO₂-beregninger kan være komplekst. Når nogen siger, at det koster 50 kg CO₂ at producere 1 kg oksekød, kan det føles abstrakt.

Det kan være en jungle at finde rundt i, og nogle produkter brander sig som grønne alternativer, uden at det nødvendigvis holder stik. Før man ved af det, kan man være blevet vildledt af greenwashing, hvor markedsføringen skaber et falsk billede af bæredygtighed. Det, der virkede som et godt klimavalg, viser sig måske at mangle afgørende hensyn. Men i takt med, at klimabevidstheden vokser, bliver det også et grundvilkår at forholde sig til produkters miljøpåvirkning. Heldigvis findes der metoder, der kan give et mere præcist billede – især inden for byggeri.

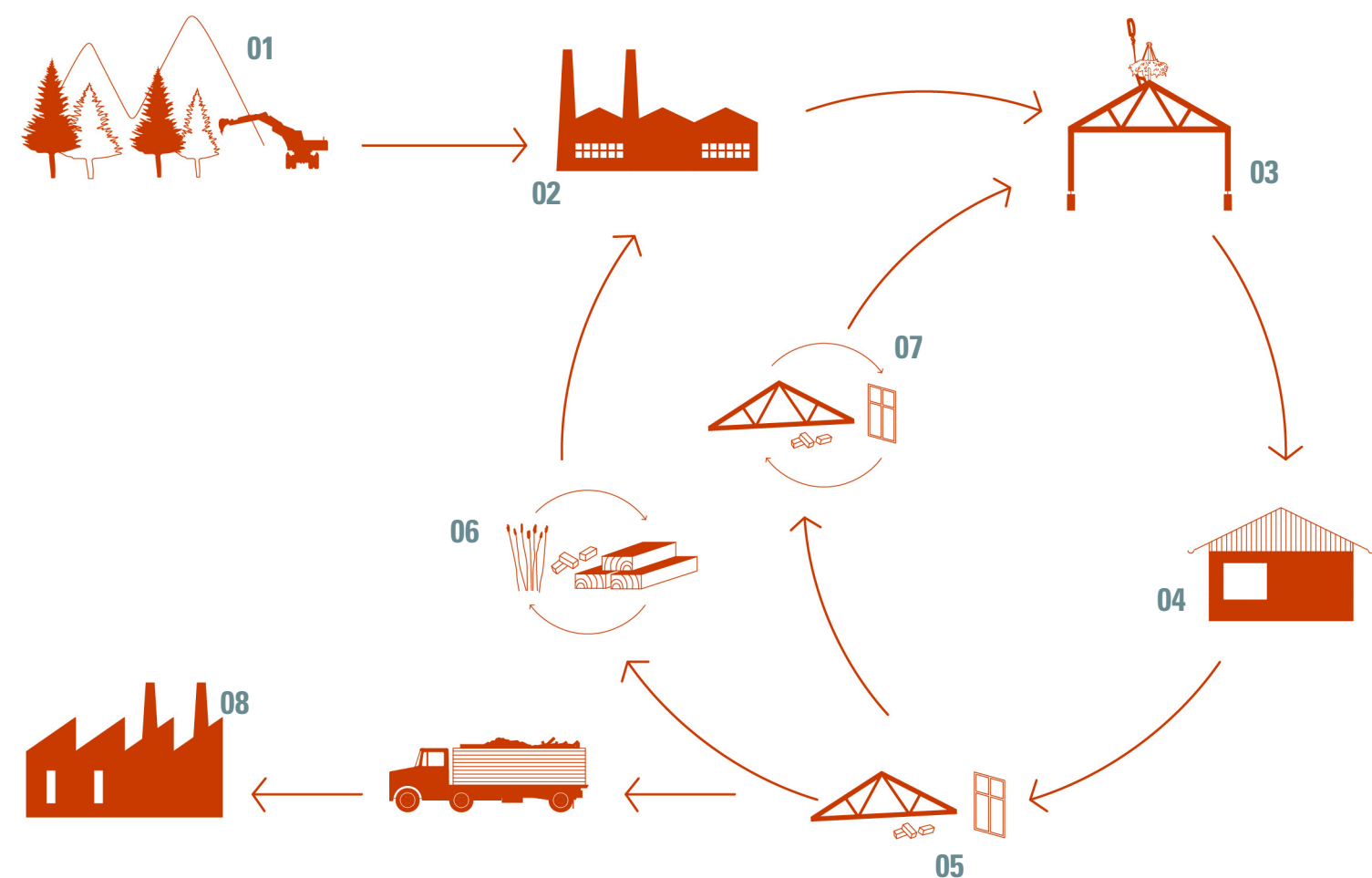
Her spiller LCA (Livscyklusvurdering) en central rolle. Denne beregningsmetode gør det muligt at vurdere et materiales miljøpåvirkning gennem hele dets livscyklus – fra råstofudvinding til bortskaffelse. Indtil sommeren 2025 er LCA et krav i større byggerier over 1000 m² og bruges til at dokumentere bygningens samlede CO₂-aftryk. Kravet skærpes dog 1.juli 2025 til at omfatte alt byggeri, ligefra feriehuset til industribygninger. Dermed også enfamiliehuset.

For at finde information om et materiales miljøpåvirkning kan du ofte kigge i produktets EPD (Environmental Product Declaration), som producenterne er forpligtet til at oplyse. Dog er det vigtigt at huske, at udvikling og certificering af nye materialer er en langsommelig og ofte dyr proces. Mange af de konventionelle byggematerialer, vi kender i dag, har haft årtier til at gennemgå test og godkendelser – men det betyder ikke nødvendigvis, at de er det bedste valg for hverken dig eller miljøet.

GUIDE TIL LCA-BEREGNING

MILJØPÅVIRKNING AF DIN BOLIG

En LCA (Life Cycle Assessment) beregning vurderer en bygnings samlede CO₂-aftryk fra produktion af materialer til drift og endelig bortskaffelse. Denne metode giver mulighed for at sammenligne CO₂-aftrykket på tværs af forskellige bygninger. Nedenstående LCA-illustration skal tydeliggøre vigtigheden af, at bygninger og materialer forbliver i det lukkede kredsløb, hvor de enten genbruges direkte eller genanvendes. Dette reducerer affald og mindsker behovet for nye ressourcer - et vigtigt argumen for at renovere frem for at bygge nyt.



- 01 RÅMATERIALE (A1)**
Omfatter udvinding og bearbejdning af råmaterialer fra naturen.

02 PRODUKTION (A2-A3)
Dækker transport til fabrik samt forarbejdning og fremstilling af byggematerialer.

03 BYGGEPROCES (A4-A5)
Inkluderer transport til byggepladsen, spild og CO₂-udledning fra montering og installation.
- 04 DRIFT (B4, B6)**
Omfatter energiforbrug, vedligeholdelse, reparation og renovering gennem bygningens levetid.

05 NEDRIVNING
Dækker ressourceforbrug ved nedrivning samt sortering af materiale.

06 GENBRUG
Direkte genbrug af byggematerialer uden væsentlig forarbejdning.
- 07 GENVINDING**
Omfatter processer, hvor materialer omdannes og forarbejdes til nye produkter.

08 ENDT LEVETID (C3-C4)
Dækker bortskaffelse, herunder affaldsbehandling, deponering og forbrænding.

Illustrationen nedenfor viser, hvordan LCA beregnes og angives i kg CO₂ pr. m² pr. år. Dette betyder, at den samlede CO₂-udledning fra alle materialer i en bygning fordeles ud på både kvadratmeter og en typisk betragtningsperiode på 50 år. Det er derfor vigtigt at skelne mellem det totale CO₂-aftryk og LCA-beregningen, da de to tal ikke kan anvendes på samme måde.

Et regneeksempel

Et nybygget hus i Danmark, opført med konventionelle materialer, med en LCA værdi på **7,4 kg CO₂/m²/år**.

LCA

kg CO₂/m²/år

=

77.700

kg CO₂

/

210

m²

/

50 år

...

=

7,4 kg

CO₂/m²/år

* LCA værdien på 7,4 kg CO₂/m²/år inkluderer livscyklusfaser A1-A3, B4, C3-C4 eksklusiv drift (B6)

- LCA**
LCA beregnes ud fra den totale mængde CO₂ delt med antallet af kvadratmeter og betragtningsperioden. Inkluderede livscyklus faser i beregningen er A1-A3, B4 og C3-C4. Energiforbrug til drift (B6) medregnes ikke i denne folder.

kg CO₂
Den totale mængde CO₂ målt i kg. Det vil sige den totale klimapåvirkning for alle byggematerialer.
- m²**
LCA beregnes ud fra kvadratmeter, og i eksemplet er der taget udgangspunkt i størrelsen på det gennemsnitlige nybyggede hus.

ÅR
LCA beregnes i CO₂ udledning pr. år over betragtningsperiode på 50 år.

ET EKSEMPEL

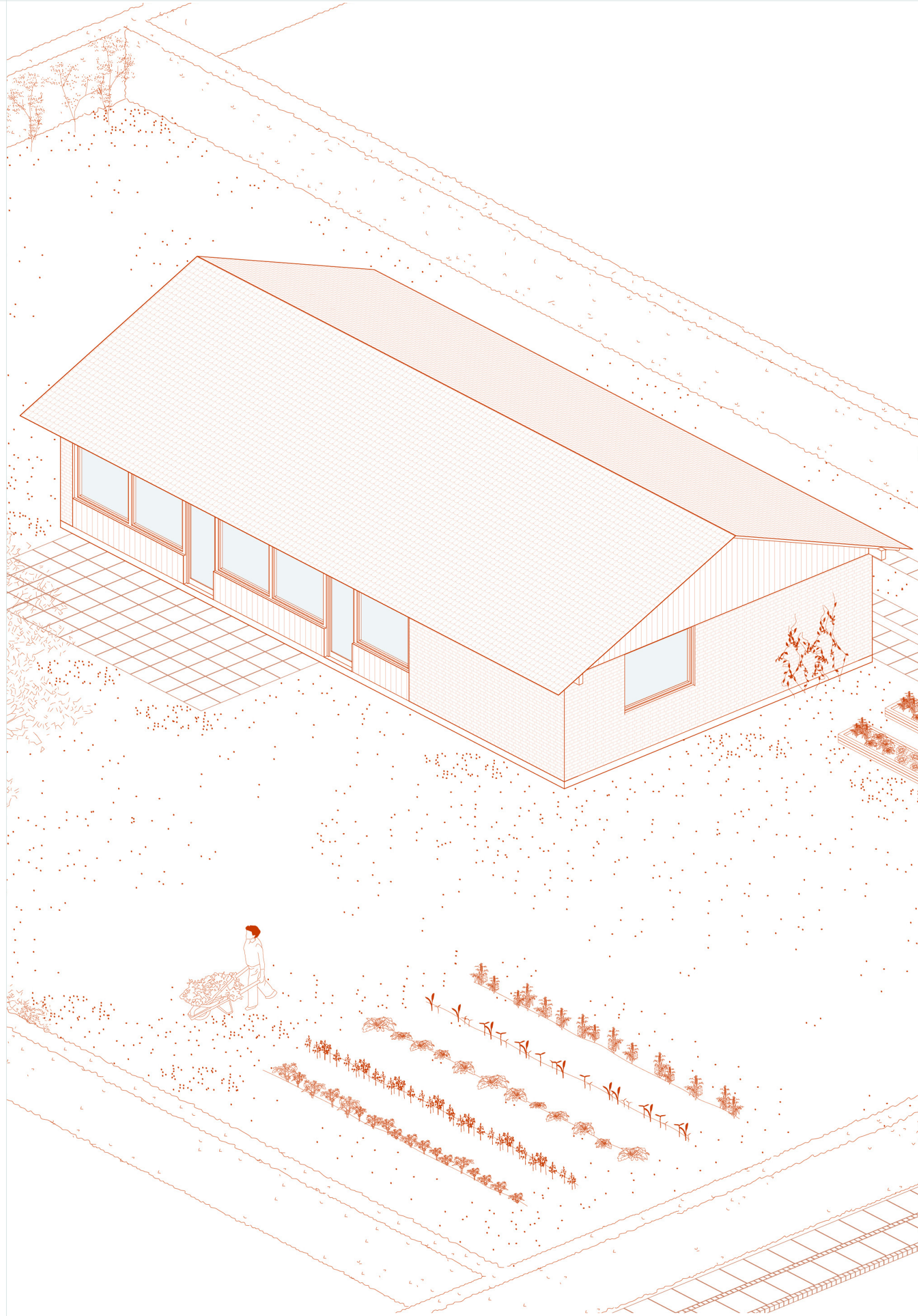
_____DANSK PARCELHUS

*/ ET REPRÆSENTATIVT EKSEMPEL
FRA DE DANSKE VILLAVEJE*

/ ET KLASSISK ENFAMILIEHUS

*/ HUSETS POTENTIALER OG
UDFORDRINGER*

ET REPRÆSENTATIVT EKSEMPEL FRA DE DANSKE VILLAVEJE



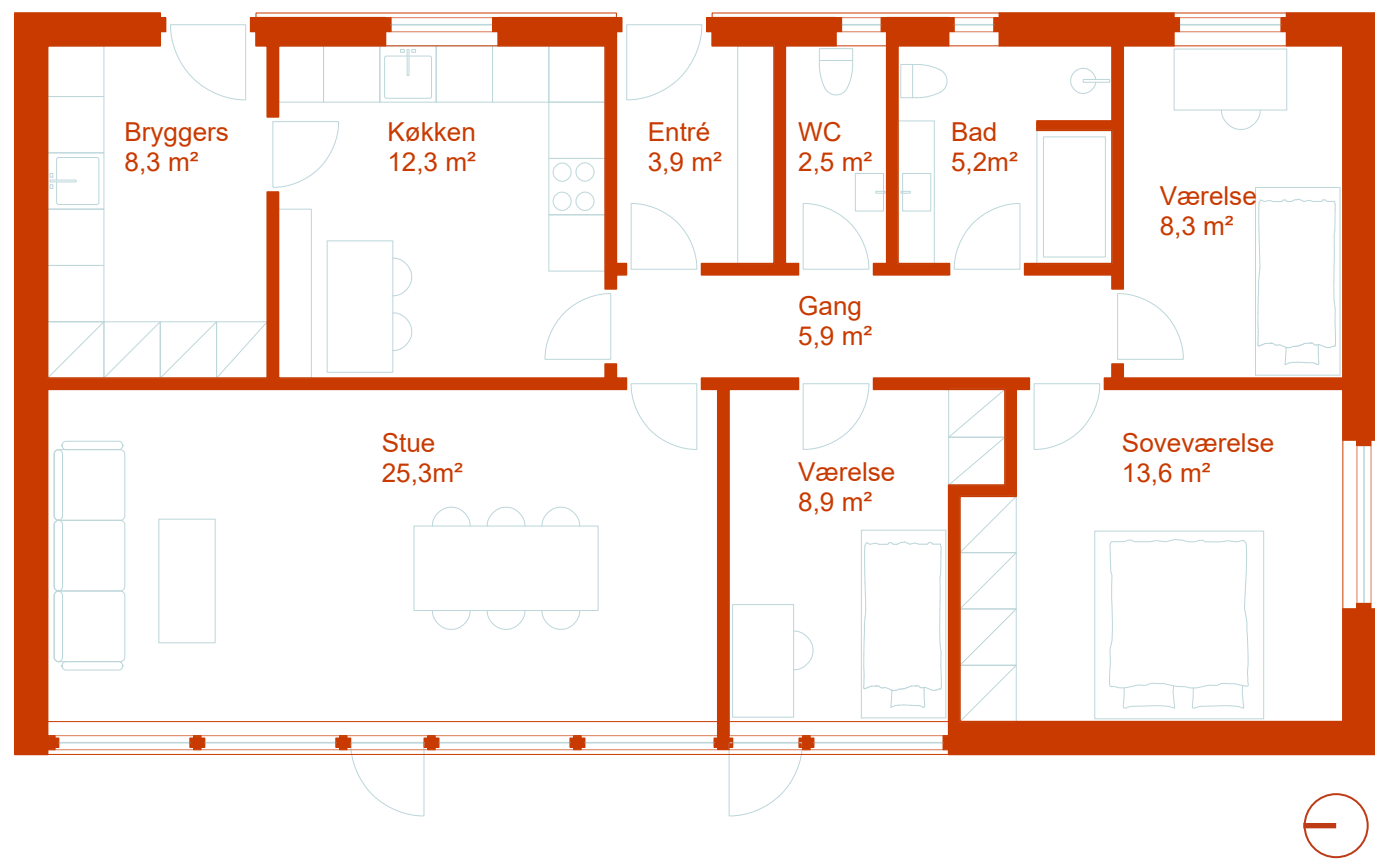
*I det følgende materiale præsenteres en renovering af et;
repræsentativt enfamiliehus fra 1968. Eksemplet gennemgår tre forskellige niveauer af renovering: **let optimering, ombygning og transformation.** På den måde kan LCA-beregningerne for de 3 scenarier sammenlignes. Samtidig opstilles forskellige forslag til materiale-sammensætninger, som belyser, hvilke materialer der er mest hensigtsmæssige at anvende i en renovering, med særligt fokus på **bæredygtighed og funktionalitet.***

ET TYPISK ENFAMILIEHUS

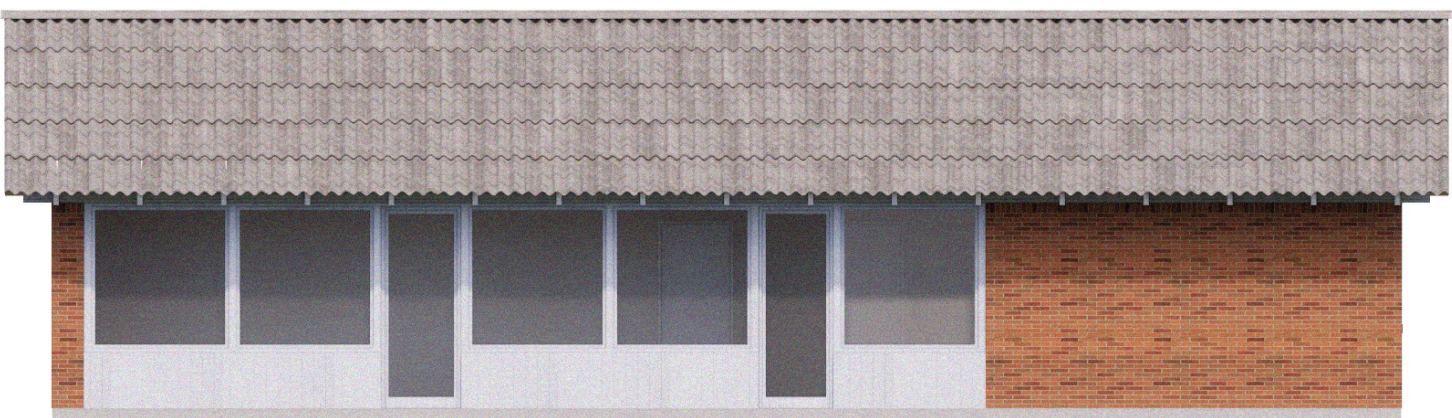
Bygningen er et typisk parcelhus fra 1968, opført i blankt rødt murværk med et sadeltag i eternit. Den 115 m² bolig rummer tre værelser, stue, køkken, bryggers, bad og toilet. Husets tektonik er repræsentativ for dens tid, med det bærende murværk, og den synlige rem i træ, der understøtter tagkonstruktionen.

CASE

ENFAMILIEHUS FRA 1968

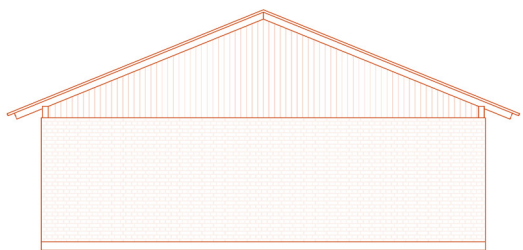


Huset er orienteret i nord-sydlig retning med en lukket nordfacade og en enkelt åbning mod syd. Mod øst strækker et klassisk let vinduesbånd sig langs de funktionelle rum, indrammet af træ-felter over en massiv brystning i murværk. Dette skaber en kontrast mellem lethed og tyngde.

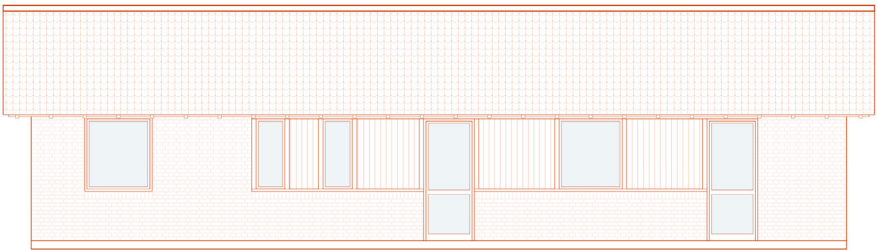


115 m2

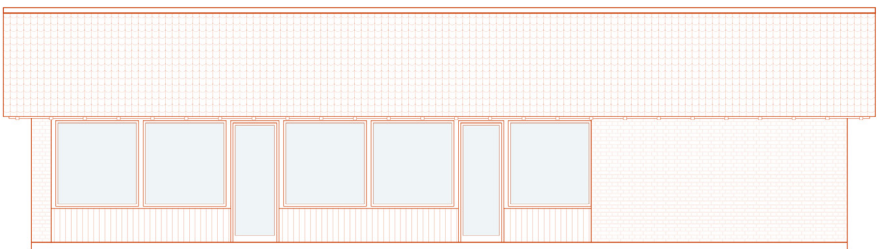
ETPLANSHUS



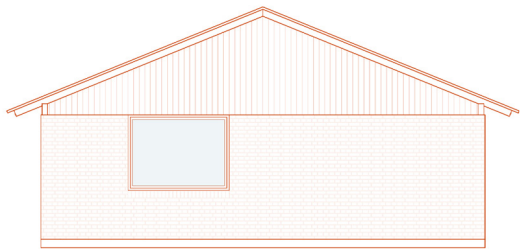
Nordfacaden



Østfacaden



Vestfacaden

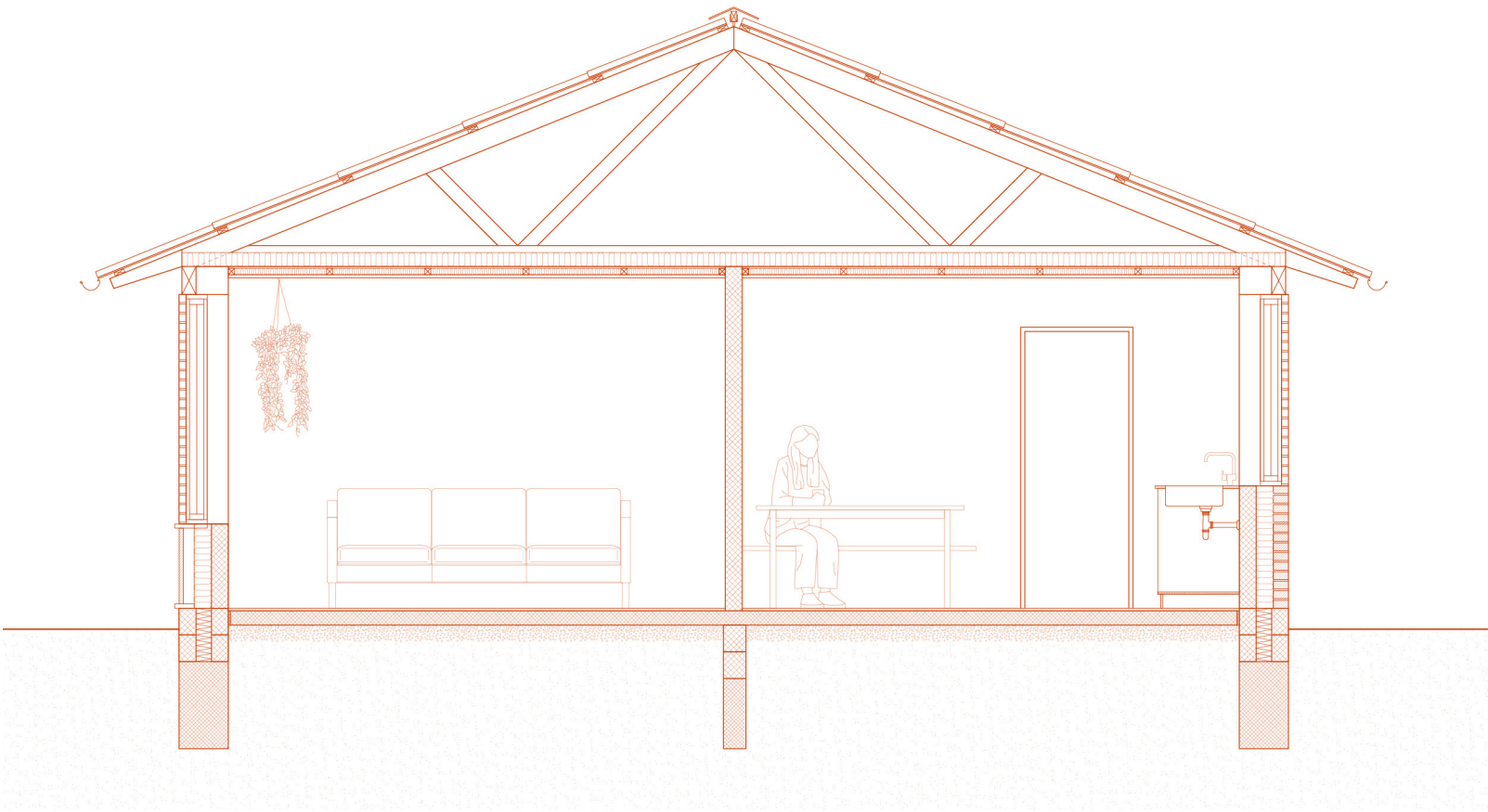


Sydfacaden

Mod vest åbner boligens store opholdsrum sig mod haven gennem et større vinduesparti. Her er vinduesformatet større, brystningen lavere og udført i træelementer. Gavltrekanten er beklædt i træ, og danner en skarp overgang fra det røde murværk via et muret rulleskifte.

HUSETS POTENTIALER OG UDFORDRINGER

Et enfamilieshus fra 1960’erne rummer mange kvaliteter og muligheder. Husenes simple og robuste konstruktion, i traditionelle materialer gør dem nemme at vedligeholde og ombygge. Deres simple opbygning muliggør også gør-det-selv-projekter, for selv den ikke erfarne.



POTENTIALER

- + **EFFEKTIV OPTIMERET PLANLØSNING**
_typisk med logisk opdeling mellem opholdsrum og soverum.
- + **IKKE BÆRENDE INDERVÆGGE**
_giver fleksible muligheder for at tilpasse og optimere planløsningen.
- + **SIMPEL KONSTRUKTION OG MATERIALEHOLDNING**
_sikrer nem vedligeholdelse og udskiftning af bygningsdele.
- + **GOD FORBINDELSE TIL HAVEN**
_skaber en naturlig sammenhæng mellem fællesrum og udearealer.

UDFORDRINGER

- + **MINDRE AFLUKKEDE RUM**
_ikke tilpasset nutidens leveformer med fokus på fleksibel samvær.
- + **LAVT TIL LOFTET**
_kan få rummene til at føles små og mørke.
- + **IKKE ISOLERET EFTER NUTIDENS STANDARDER**
_resulterer i lav energieffektivitet og højere varmetab.
- + **MANGLENDE OPBEVARING**
_mindre grundplan uden kælder giver færre opbevaringsmuligheder.

3 SCENARIER

_____ GRADER AF RENOVERING

/ LET OPTIMERING

/ OMBYGNING

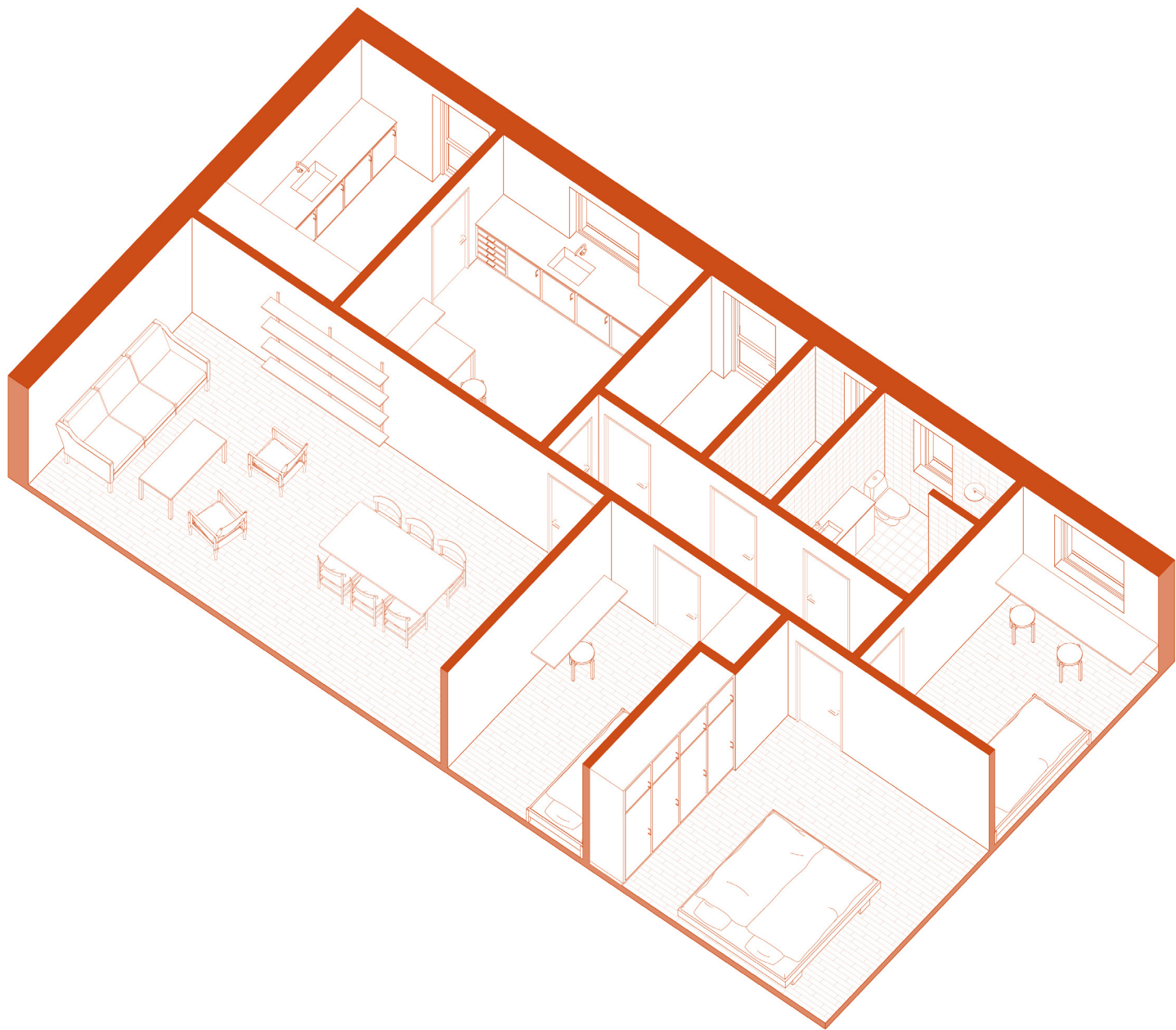
/ TRANSFORMATION

3 RENOVERINGSSCENARIER

For at udnytte husets potentialer og imødekomme forskellige behov, præsenteres her tre renoverings-scenarier til inspiration. Den **lette optimering**, hvor der bevares mest muligt, **ombygning** hvor plandisporeningen ændres og **transformation** som omfatter en tilbygning. Hvert scenarie indebærer varierende grader af energioptimering, hvilket påvirker både komfortniveauet og derfor også den samlede miljøbelastning.

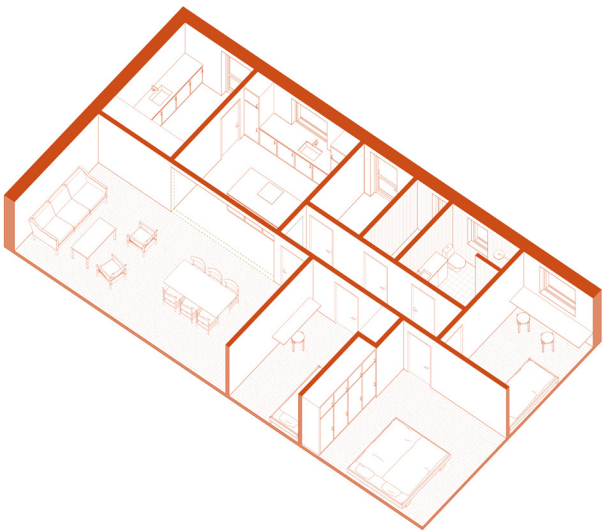
00 UDGANGSPUNKTET

115 m²



01

+ **LET OPTIMERING** 115 m²



Husets oprindelige udtryk bevares, mens en enkelt væg fjernes for at skabe en åben forbindelse mellem køkken og stue. Vinduerne gennemgås, og loftet efterisoleres for at forbedre energieffektiviteten.

02

+ **OMBYGNING** 115 m²



Husets overordnede karakter bevares, mens planløsningen optimeres for at imødekomme en børnefamilies behov. Energieffektiviteten forbedres med ekstra isolering på loftet og nye vinduer.

03

+ **TRANSFORMATION** 150 m²



Huset udvides med 35 m² og planløsningen omstruktureres, så boligen nu rummer fem værelser. Huset efterisoleres på udvendig side, i tråd med tilbygningen. Samtidig opføres en ny tagkonstruktion, og der etableres gulvvarme for øget komfort og energieffektivitet.

01 LET OPTIMERING



Familien ønsker at bevare husets grundlæggende karakter og indretning. De planlægger at vedligeholde det eksisterende træværk samt gennemgå og reparere vinduerne. Samtidig ønsker de at skabe en mere åben forbindelse mellem køkkenet og stue for at forbedre rummets sammenhæng og funktionalitet.

INDGREB

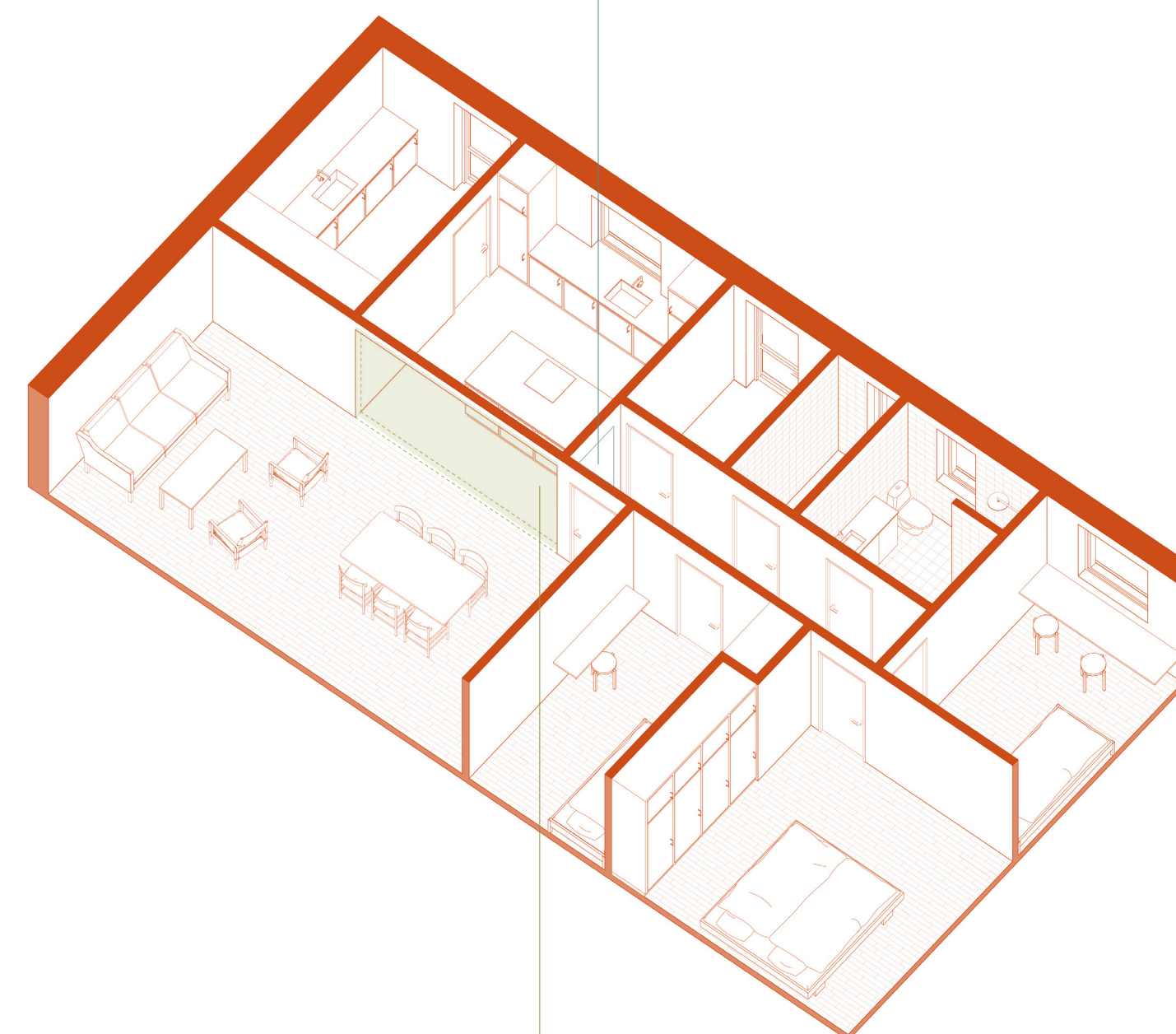
115 m²



UDGANGSPUNKT



OMBYGNING



Døren fra gangen til køkkenet er blændet, da der nu er let adgang fra stuen til køkkenet.

Muren mellem stue og køkkenet er fjernet, for at skabe en åben forbindelse

■ EKSISTERENDE BYGNING

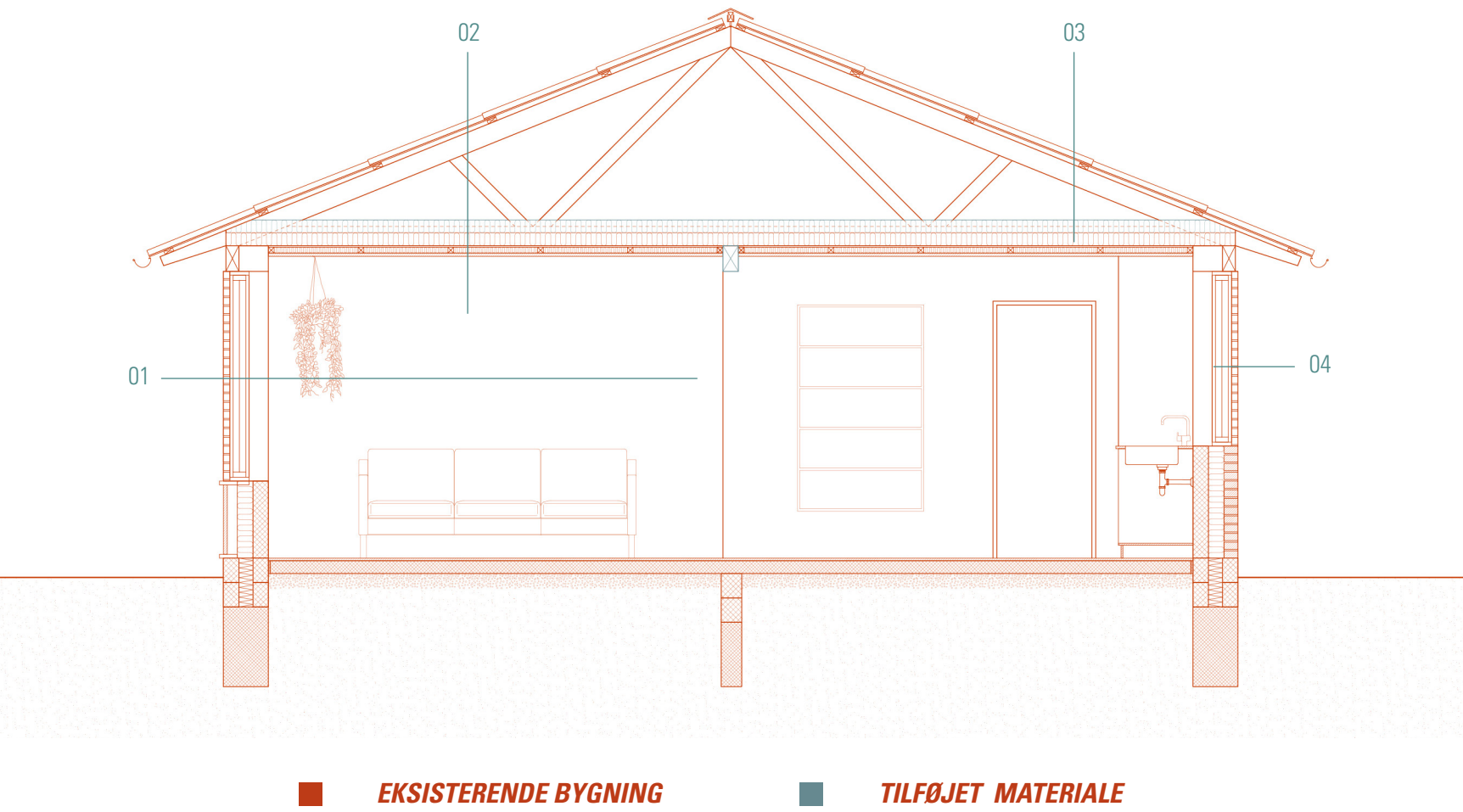
■ FJERNET MATERIALE

■ TILFØJET MATERIALE

01 LET OPTIMERING

INDGREB

115 m²



- 01

Væg væltes
- 02

Overflader males
- 03

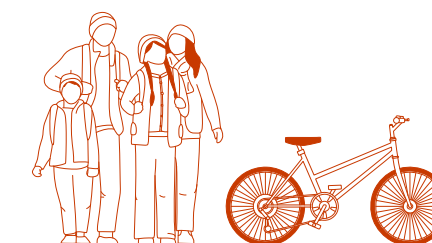
Efterisolering på loftet
- 04

Vinduer efterses

MATERIALEVALG

	BIOBASERET		HYBRID		KONVENTIONEL	
		kg CO ₂		kg CO ₂		kg CO ₂
LOFT EFTERISOLERING mængde 100 m ²	+ 300 mm papiruldsisolering	297	+ 300 mm glasuldisolering	477	+ 300 mm mineralulds- isolering	1234
NYE INDERVÆGGE mængde 2 m ²	+ Trælægter + Træfiberisolering + Lerplader m. lermaling	11	+ Trælægter + Mineraluldsisolering + Gipsplader m. silikat- maling	30	+ Stållægter + Mineraluldsisolering + Gipsplader m. akrylmaling	39
UDVENDIG MALING AF TRÆ mængde 27,4 m ²	+ Silikoneharpiks	13	+ Silikatmaling	16	+ Dækkende træmaling	37
INDVENDIG MALING mængde 257,2 m ²	+ Lermaling	74	+ Silikatmaling	94	+ Akrylmaling	206
TOTALE kg CO ₂	396 kg CO ₂		617 kg CO ₂		1.516 kg CO ₂	
kg CO ₂ / m ² / år	0,07 kg CO ₂ / m ² / år		0,11 kg CO ₂ / m ² / år		0,26 kg CO ₂ / m ² / år	
CO ₂ SPARET SAMMENLIGNET MED NYBYG (42.282 kg CO ₂)	99,1 %		98,6 %		96,4 %	

02 OMBYGNING



Familien, bestående af to voksne og to børn, ønsker at bevare husets arkitektoniske karakter, samtidig med at de energioptimerer boligen, så den lever op til nutidens standarder. De skaber en åben forbindelse mellem stue og køkken, fjerner den tidligere entre og omfordeler kvadratmeterne til henholdsvis køkken og badeværelse. Der indsættes nye vinduer, og mod haven ændres formatet så vinduerne går fra gulv til loft, for at øge mængden af naturligt dagslys. Ligeledes etableres der et nyt ovenlys i køkkenet med en lyskasse.

INDGREB

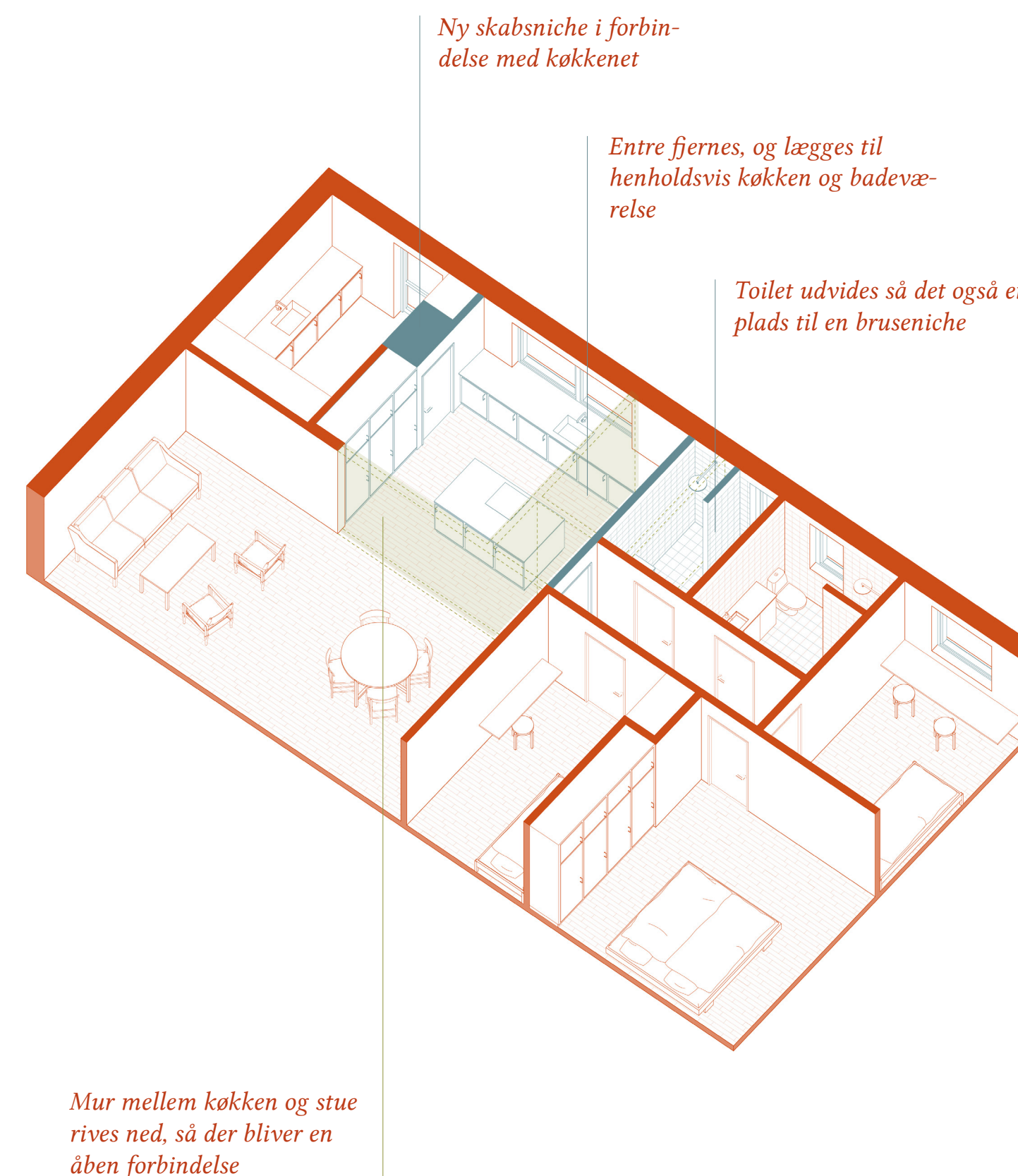
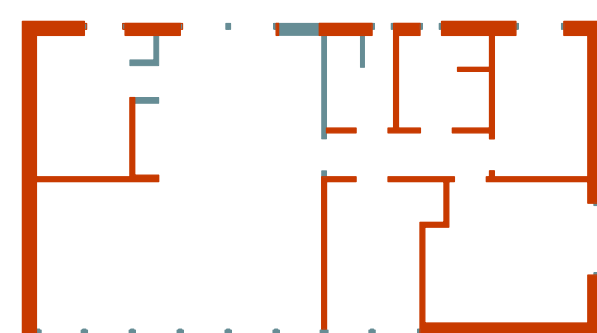
115 m²



UDGANGSPUNKT



OMBYGNING



■ EKSISTERENDE BYGNING

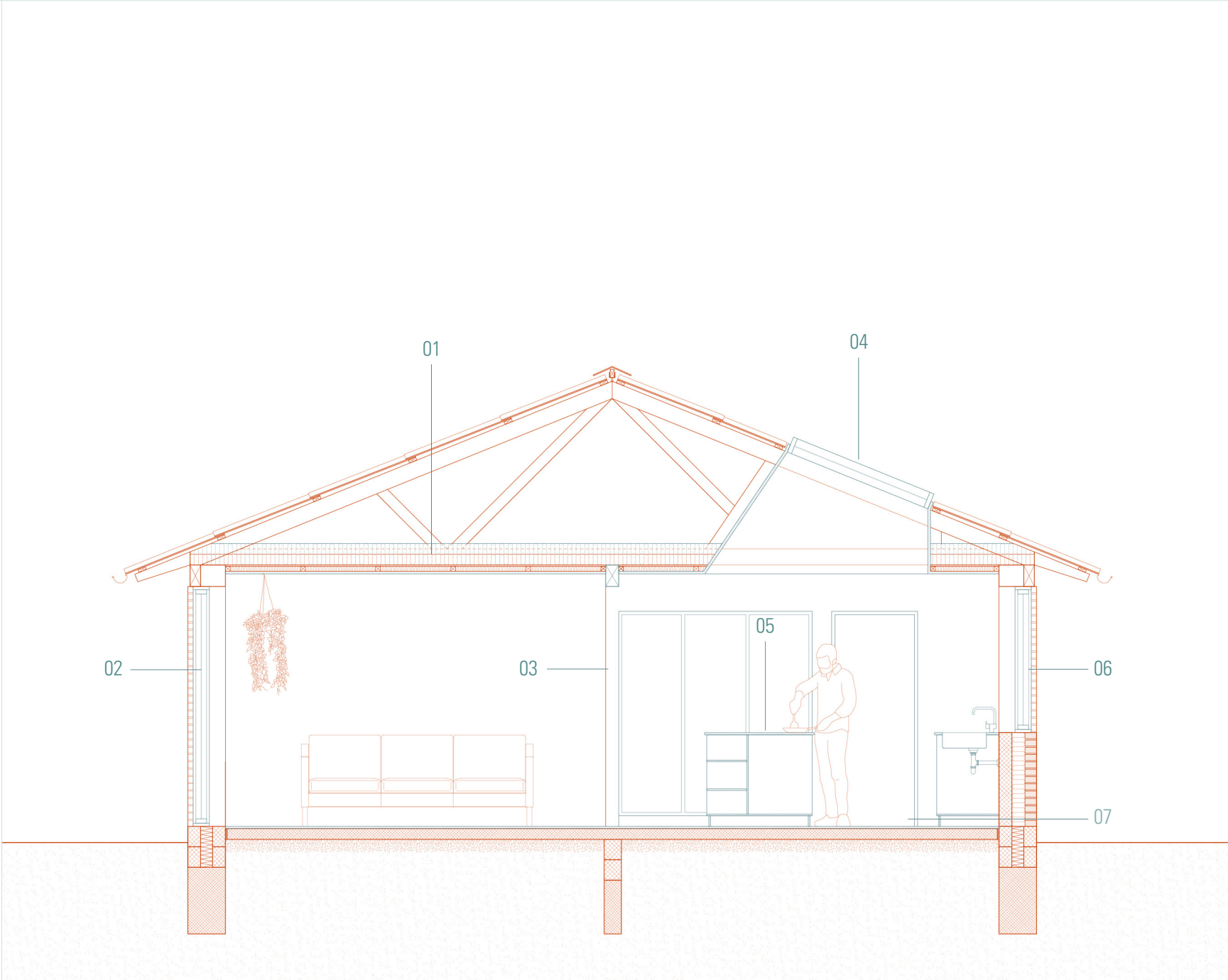
■ FJERNET MATERIALE

■ TILFØJET MATERIALE

02 OMBYGNING

INDGREB

115 m²



■ EKSISTERENDE BYGNING ■ TILFØJET MATERIALE

- 01

Efterisolering af loft
- 02

Vinduer udskiftes
- 03

Væg væltes
- 04

Tagvindue
- 05

Køkken udskiftes
- 06

Ny træbeklædning
- 07

Ny gulvbelægning

MATERIALEVALG

	BIOBASERET		HYBRID		KONVENTIONEL	
		kg CO ₂		kg CO ₂		kg CO ₂
NYT TAGVINDUE mængde 2,7 m ²	+ Vindue træ/alu ramme	760	+ Vindue PVC ramme	925	+ Vindue alu ramme	1286
NYE VINDUER + GLASDØRE mængde 27 m ²	+ Vindue træramme	3609	+ Vindue træ/alu ramme	4388	+ Vindue med PVC ramme	5026
EFTERISOLERING AF LOFT mængde 96 m ²	+ 300 mm papiruldsisolering	285	+ 300 mm glasuldsisolering	458	+ 300 mm mineralulds- isolering	1193
EFTERISOLERING AF YDERVÆGGE mængde 93 m ²	+ 100 mm papiruldsisolering	92	+ 100 mm glasuldsisolering	149	+ 100 mm mineralulds- isolering	386
NY LOFTBEKLÆDNING mængde 102 m ²	+ Træloft m. naturlig oliebehandling	306	+ 2 lag gipsplader m. spartel og silikatmaling	532	+ Træbeton	733
NY TRÆBEKLÆDNING mængde 27 m ²	+ Ubehandlet træ	69	+ Varmebehandlet træ	169	+ Kompositbrædder	225
NYE INDERVÆGGE mængde 11 m ²	+ Trælægter + Træfiberisolering + Lerplader m. lermaling	59	+ Trælægter + Mineraluldsisolering + Gipsplader m. silikatmaling	158	+ Stållægter + Mineraluldsisolering + Gipsplader m. akrylmaling	204
NY GULVBELÆGNING mængde 106 m ²	+ Linoleum inkl. lim	321	+ Parketgulv	857	+ Betongulv (50 mm)	2550
NYT BADEVÆRELSESGULV mængde 10 m ²	+ Beton	230	+ Beton	230	+ Beton m. fliser	313
INVENDIG MALING mængde 214 m ²	+ Lermaling	62	+ Silikatmaling	78	+ Akrylmaling	173
TOTALE kg CO ₂	5.794 kg CO ₂		7.944 kg CO ₂		12.089 kg CO ₂	
kg CO ₂ / m ² / år	1 kg CO ₂ / m ² / år		1,4 kg CO ₂ / m ² / år		2,1 kg CO ₂ / m ² / år	
CO ₂ SPARET SAMMENLIGNET MED NYBYG (42.282 kg CO ₂)	86,4 %		81,3 %		71,6 %	

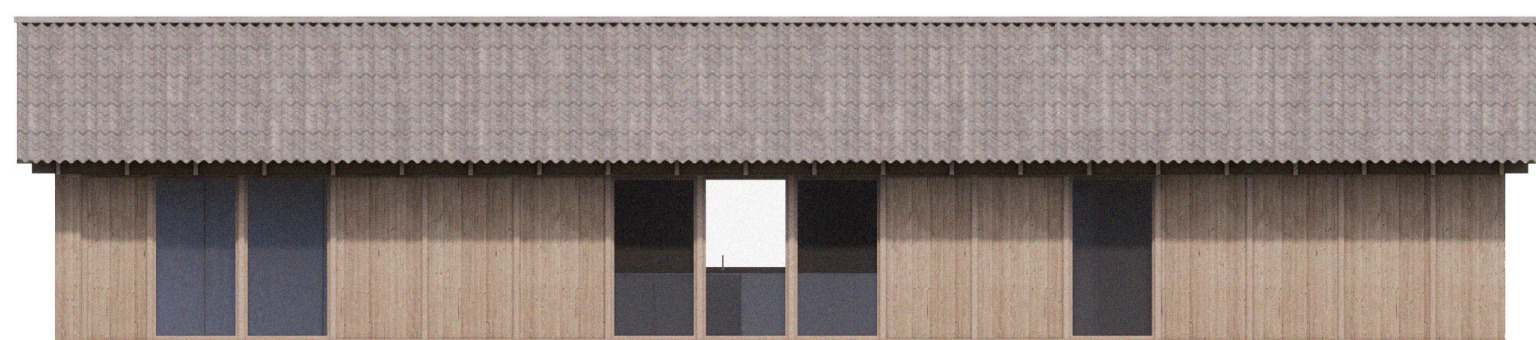
03 TRANSFORMATION



Familien, bestående af to voksne og fire børn, ønsker at udvide husets grundplan for at imødekomme deres behov. Huset udvides med 35 m², som omfatter et ekstra soveværelse med tilhørende badeværelse samt en større stue og opholdsareal. Den eksisterende værelsesafdeling omdisponeres, så den nu rummer fire værelser. For at forbedre energieffektiviteten installeres ny gulvvarme, og bygningen efterisoleres på den udvendige side. Både den eksisterende bygning og tilbygningen får en ny beklædning i lærkeetræ, og der etableres en ny tagkonstruktion over hele bygningen, som muliggør at hæve loftet til kip.

INDGREB

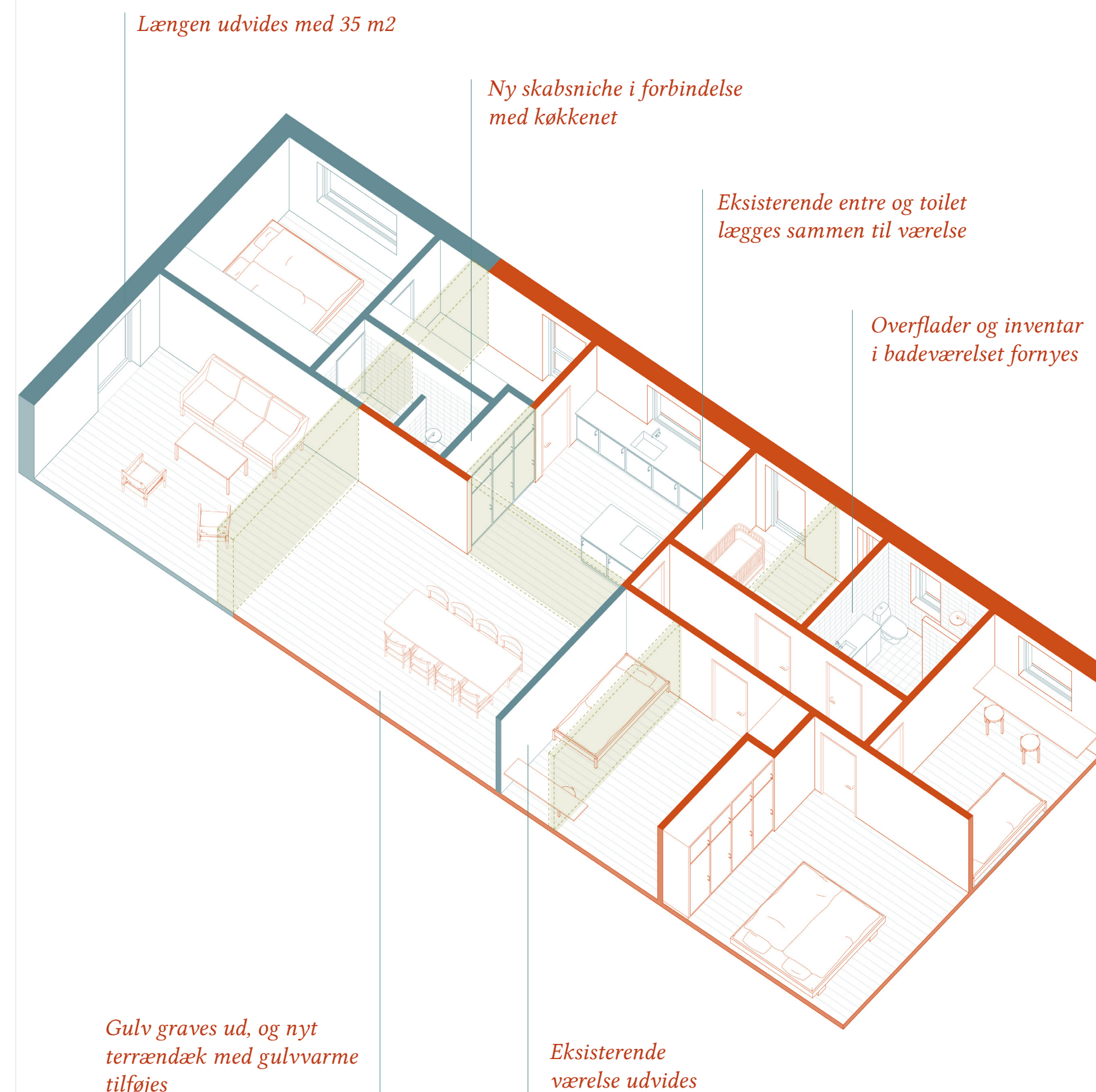
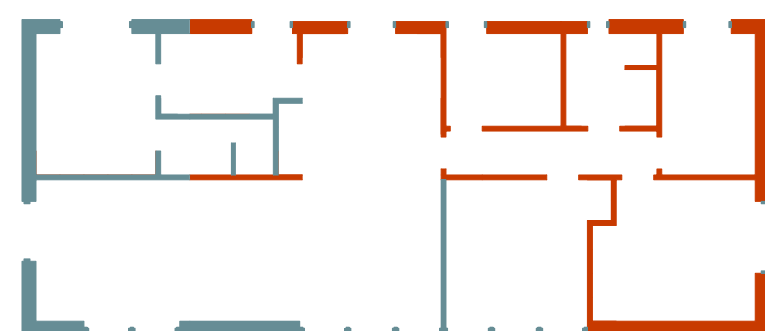
150 m²



UDGANGSPUNKT



OMBYGNING



■ EKSISTERENDE BYGNING

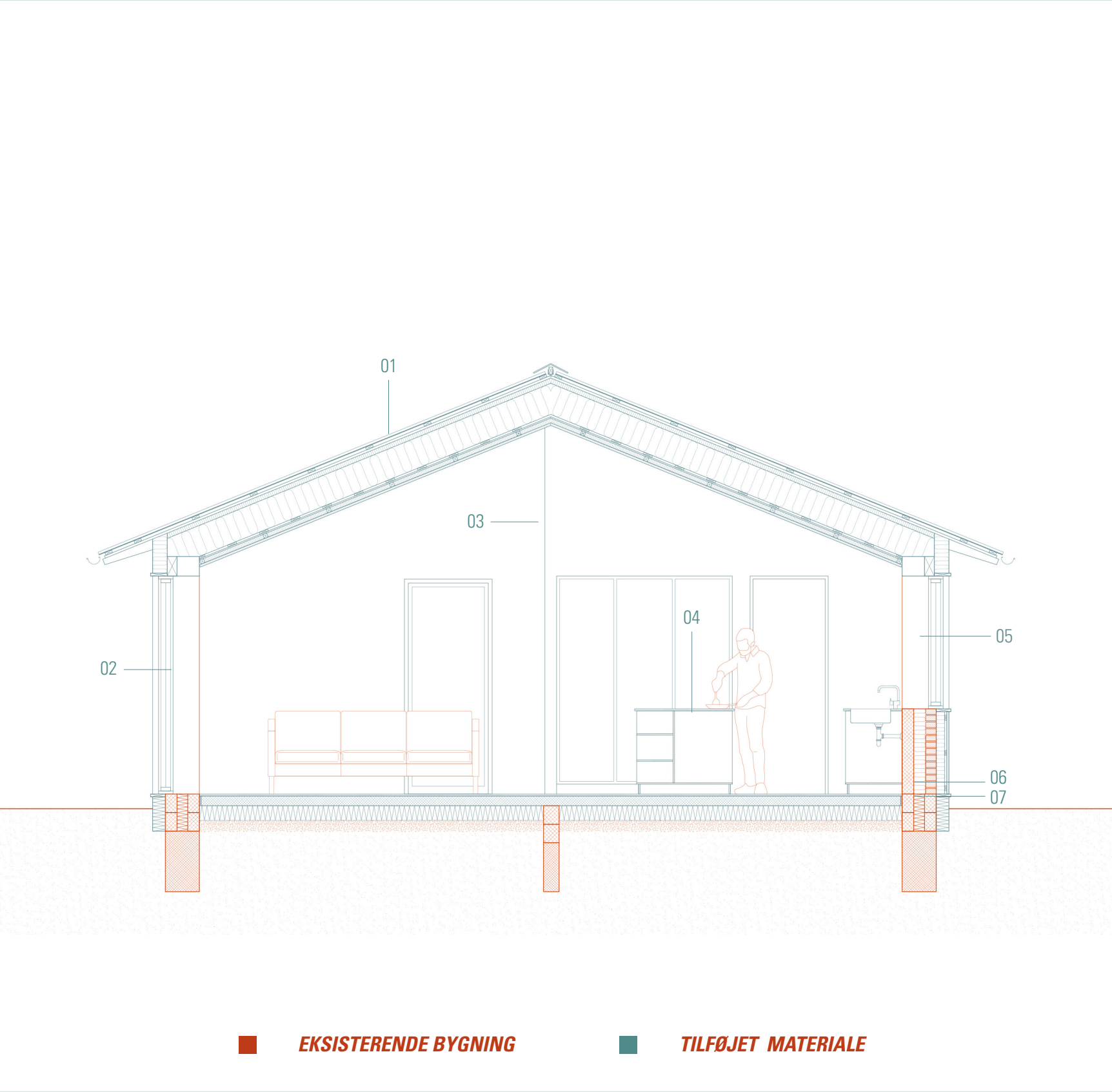
■ FJERNET MATERIALE

■ TILFØJET MATERIALE

03 TRANSFORMATION

INDGREB

150 m²



- 01

Efterisolering af loft
- 02

Vinduer udskiftes
- 03

Væg væltes
- 04

Køkken udskiftes
- 05

Ny træbeklædning
- 06

Ny gulvbeklædning
- 07

Udgravning til gulvvarme

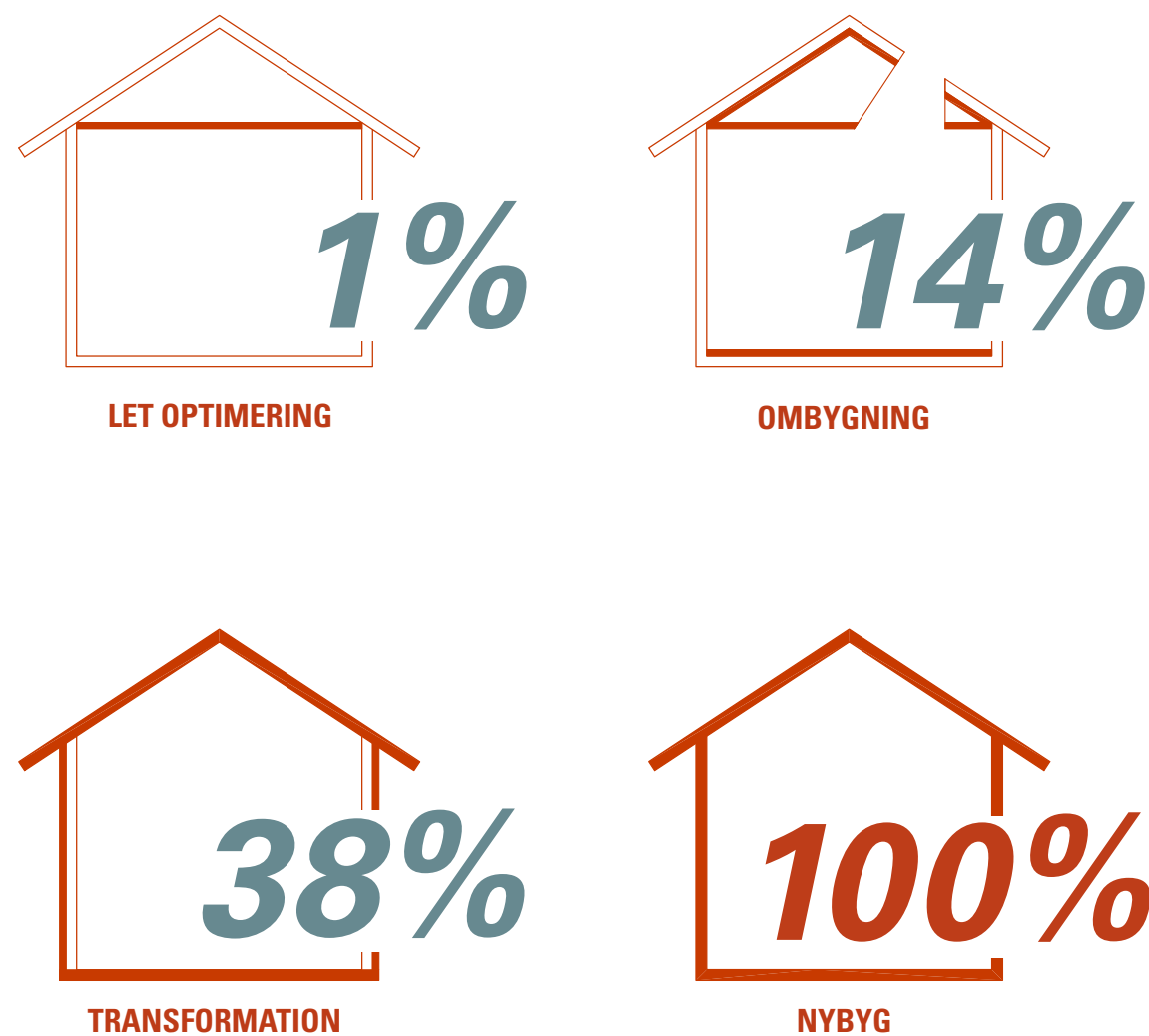
MATERIALEVALG

	BIOBASERET	HYBRID	KONVENTIONEL
	kg CO ₂	kg CO ₂	kg CO ₂
NYT TAG + LOFTBEKLÆDNING mængde 196 m ²	+ Træloft m. naturlig oliebehandling + Træspær + 400 mm papiruldsisolering + Fibercement 5239	+ 2 lag gipsplader m. spartel og silikatmaling + Træspær + 400 mm glasuldsisolering + Ståltag 6771	+ Træbeton + Træspær + 400 mm mineraluldsisolering + Tegl 10131
EFTERISOLERING AF YDERVÆGGE + NY BEKLÆDNING mængde 71m ²	+ Træskellet + 150 mm papiruldsisolering + Ubehandlet træ 510	+ Træskellet + 150 mm glasuldsisolering + Varmebehandlet træ 833	+ Træskellet + 150 mm mineraluldsisolering + Kompositbrædder 1248
NYE YDERVÆGGE mængde 38 m ²	+ Trækonstruktion + 300 mm træfiberisolering + Ubehandlet træ + Lerplader m. lermaling 416	+ 150 mm porebeton m. puds og silikatmaling + 300 mm træfiberisolering + Varmebehandlet træ 1698	+ 150 mm porebeton m. puds og akrylmaling + 300 mm mineraluldsisolering + Kompositbrædder 2420
INDVENDIG MALING mængde 183 m ²	+ Lermaling 53	+ Silikatmaling 67	+ Akrylmaling 147
NYE VINDUER mængde 33 m ²	+ Vindue m. træramme 4425	+ Vindue træ/alu ramme 5379	+ Vindue PVC ramme 6162
NYE INDERVÆGGE mængde 98 m ²	+ Trælægter + Træfiberisolering + Lerplader m. lermaling 551	+ Trælægter + Mineraluldsisolering + Gipsplader m. silikatmaling 1474	+ Stållægter + Mineraluldsisolering + Gipsplader m. akrylmaling 1906
NYT BADEVÆRELSESGULV mængde 10 m ²	+ Beton 230	+ Beton 230	+ Beton m. fliser 313
EFTERISOLERING TERRÆNDÆK mængde 115 m ²	+ Trægulv + Varmeslanger i træfiberplade + Trækonstruktion + 200 mm EPS isolering 6644	+ Trægulv + Gulvspån plade + Gulvvarmeslanger i gulvgips + Trækonstruktion + 200 mm EPS isolering 7048	+ Beton m. klinker + 100 mm beton m. gulvvarme-slanger + 200 mm EPS isolering 10350
NYT TERRÆNDÆK mængde 35 m ²	+ Trægulv + Varmeslanger i gulvspånplade + 400 mm træfiberisolering + Trækonstruktion + Fibercementplade + Skruefundament 2822	+ Trægulv + 100 mm beton m. gulvvarme-slanger + 300 mm EPS isolering + Linjefundament i beton 5010	+ Trægulv + 100 mm beton m. gulvvarme-slanger + 300 mm EPS isolering + Linjefundament i beton 5666
TOTAL kg CO ₂	20.890 kg CO ₂	28.509 kg CO ₂	38.344 kg CO ₂
kg CO ₂ / m ² / år	2,8 kg CO ₂ / m ² / år	3,8 kg CO ₂ / m ² / år	5,1 kg CO ₂ / m ² / år
CO ₂ SPARET SÅMMENLIGNET MED NYBYG (55.500 kg CO ₂)	62,4 %	48,6 %	30,9 %

OPSUMMERING

De tre renoveringsscenarier varierer i både omfang, energieffektivisering og komfortniveau, hvilket gør det vanskeligt at sammenligne dem direkte. Hver løsning har sine egne fordele afhængigt af behov, komfort og klimapåvirkning. Det er dog tydeligt, at renovering frem for nybyggeri reducerer ressourceforbruget og derved CO₂-aftrykket. Dette understreger vigtigheden af at tænke i renovering, genbrug og energieffektivisering, når man opdaterer sin bolig. Eksempelstudierne gør det også klart at det er afgørende hvilke materialer der tilføjes, og de biogene materialer har et langt lavere CO₂-aftryk sammenlignet med de konventionelle.

CO₂-udledning sammenlignet med et konventionelt nybygget hus



* Disse tal sammenligner renoveringerne opført med biobaserede materialer med et nybygget hus, på samme antal m², opført i konventionelle materialer.

LET OPTIMERING

Den ”lette optimering” med biogene materialer udleder kun 1 % CO₂ sammenlignet med et nybygget hus i konventionelle materialer på samme antal kvadratmeter. Selvom komfortniveauet vil variere mellem de to løsninger, og en direkte sammenligning derfor ikke er mulig, illustrerer dette hvor store ressourcer der kan spares ved at renovere frem for at bygge nyt.

I dette tilfælde er der fokuseret på de mest nødvendige og effektive tiltag, såsom efterisolering af loftet, hvilket reducerer energiforbruget i driften. På sigt kan det give mening at udskifte vinduer og andre bygningsdele, men en gradvis tilgang, hvor elementer først skiftes ud ved afslutningen af deres levetid, er en mere ressourcebesparende strategi. Ofte ser man under renoveringer, at projektets omfang vokser, og at funktionelle dele udskiftes unødvendigt.

OMBYGNING

I ”Ombygningen” er komfortniveauet af boligen steget markant fra den ”lette optimering”. Samtidig er CO₂-udledningen i dette scenarie kun 14 % sammenlignet med et nybygget hus i konventionelle materialer på samme antal kvadratmeter.

For denne type bygning kan dette være det mest optimale renoveringsscenarie set fra et ressourceperspektiv. Her er der opnået en markant energieffektivisering gennem efterisolering af loftet og udskiftning af vinduer. Derudover er bygningens komfort forbedret med en mere tidssvarende planløsning og øget lysindfald, hvilket bidrager til et bedre indeklima og en mere moderne bolig.

TRANSFORMATION

Dette eksempel er renoveret og udvidet med 35 nyopførte kvadratmeter. Komfortniveauet er på højde med et nybygget hus, da der er etableret gulvvarme, nye indvendige overflader, en ny tagkonstruktion med loft til kip samt udvendig efterisolering af facaden.

Den eksisterende bærende konstruktion er bevaret som grundlag for renoveringen, hvilket reducerer materialeforbruget. Selvom komforten svarer til et nybygget hus af samme størrelse, udleder dette scenarie kun 38 % CO₂ sammenlignet med et tilsvarende nyopført hus i konventionelle materialer. Dette illustrerer, hvordan en omfattende renovering kan kombinere moderne komfort med en betydelig ressourcebesparelse.

KILDER

KILDER

1.

Teknologisk Institut / IGENBO / 2023.

<https://www.teknologisk.dk/projekter/igenbo/paa-vej-mod-en-mindre-klimabelastende-boligkultur/45642>

2.

Social- og Boligstyrelsen / Renovering frem for nybyg er ofte en god investering / 2023

<https://www.sbst.dk/byggeri/baeredygtigt-byggeri/renoveringer/renovering-frem-for-nybyg-er-ofte-en-god-investering>

3.

Videncentret Bolius / Nye huse er blevet næsten dobbelt så store på 60 år / 2023

<https://www.bolius.dk/nye-huse-er-blevet-naesten-dobbelt-saa-store-paa-60-aar-40954>

4.

Danmarks Statistik / Boliger efter tid, anvendelse, område og enhed / 2024

<https://www.statistikbanken.dk/statbank5a/selectvarval/saveselections.asp>

5.

Bygtek / Optimering af materialeforbrug sparer CO₂ / 2020

<https://bygtek.dk/artikel/byggeri/optimering-af-materialeforbrug-sparer-co2>

FÅ MERE INFORMATION

Danske Boligarkitekter

/ Udforsk din boligtype og find inspiration til dit byggeprojekt.

<https://www.danskeboligarkitekter.dk/boligtyper>

Videnscentret Bolius

/ Vi kan hjælpe klimaet, når vi vælger byggematerialer

<https://www.bolius.dk/vi-kan-hjaelpe-klimaet-naar-vi-vaelger-byggematerialer-98039>

/ Få overblik over byggematerialer

<https://www.bolius.dk/faa-overblik-over-byggematerialer-98760>

/ hjælp til at skærme dit hus af for solen / solafskærmning.

<https://www.bolius.dk/solafskaermning-saadan-skaermer-du-dit-hus-af-for-solen-17643>

Realdania

/ Renovering er bedst for klimaet

<https://realdania.dk/publikationer/faglige-publikationer/renovering-er-bedst-for-klimaet>

58

59

