



Energirenovering af murede facader

Vejledning forundersøgelser. Parcelhus



Titel:

Energirenovering af murede facader
Vejledning forundersøgelser. Parcelhus

Konceptet er udviklet i projektet

"Nyt koncept for energirenovering af murede facader"
Støttet af EUDP

Projektsamarbejde mellem:

Teknologisk Institut, Randers Tegl A/S, Møller Niensens Tegnesteue, ekolab, Thyholm Murer A/S
samt Kalk- og Teglværksforeningen af 1893

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Kongsvang Allé 29
8000 Aarhus C
Tlf. 7220 2000
Byggeri og Anlæg
Murværk
Abelone Køster

Kvalitetssikring:

Sagsansvarlig: Abelone Køster, tlf. 7220 3816, aek@teknologisk.dk
Godkendt af: Thea Bech-Petersen, tlf. 7220 1009, tbe@teknologisk.dk

Opgavenr.: P2002051

Dato: 12. maj 2015

Indhold

1.	Indledning	4
2.	Forudsætninger	5
3.	Indsamling af oplysninger	5
3.1.	Bygningsbeskrivelse	5
3.2.	Bygningsundersøgelser. Ikke-destruktiv gennemgang, indledende	6
3.3.	Bygningens energimæssige tilstand	9
3.4.	Design og forbedringsmuligheder	10
4.	Foreløbig vurdering	12
5.	Bygningsundersøgelser, destruktive	13
5.1.	Konstruktion	13
5.2.	Bygningens energimæssige tilstand	15
5.3.	Er bygningen egnet for renoveringskonceptet	15
6.	Anbefaling	16

1. Indledning

Denne vejledning anviser de forudsætninger, der som minimum skal være opfyldt, for at konceptet "Energirenovering af murede facader med tegl" kan anvendes på et parcelhus i én etage.

Vejledningen beskriver en systematisk metode til at undersøge, at disse forudsætninger er opfyldt. Der gives desuden anbefalinger til at vurdere, om konceptet er egnet set ud fra et konstruktions- og energimæssigt samt økonomisk synspunkt for et givet hus. Vejledningen henvender sig til rådgivere og udførende med en vis teknisk baggrund.

Metode

Før energirenovering af facademuren kan planlægges, skal der gennemføres nogle enkle forundersøgelser.

Der er 3 områder som indgår i en forundersøgelse:

- Bygningens tilstand før renovering mht. statik. Er huset stabilt, og har det eventuelt skader, hvilke materialer og hvilken teknik er anvendt.
- Boligens komfort og energimæssige tilstand.
- Bygningens design og eventuelle forbedringsmuligheder, herunder om- og tilbygning.

Forundersøgelsen gennemføres i følgende trin:

1. Indsamling af oplysninger og en indledende, ikke-destruktiv gennemgang af bygningen.
2. Foreløbig vurdering af bygningens samlede egnethed for konceptet.
3. Hvis punkt 2 er positiv, udføres yderligere bygningsundersøgelser, herunder destruktive, for at afklare de resterende forudsætninger og etablere grundlaget for planlægning af renoveringen.
4. Anbefaling. Kan og bør energirenoveringen gennemføres. Valg af isoleringstype og tykkelse, herunder om sokkel skal isoleres.

Forundersøgelserne giver således svar på:

- Er bygningen egnet konstruktionsmæssigt for energirenoveringskonceptet?
- Hvilke energi- og komfortmæssige forbedringer kan der opnås?
- Hvilke andre forbedringer, æstetisk, holdbarhedsmæssigt, kan der evt. opnås?
- Hvilke ekstraomkostninger kan der påløbe?
- Hvilken isoleringstype og -tykkelse samt murtykkelse bør vælges?

Det anbefales at dokumentere forundersøgelserne i en rapport, der f.eks. kan gives samme opbygning som denne vejledning.

På baggrund af forundersøgelserne foretages herefter projektering af EPS-søjler samt projektbeskrivelse, prissætning mv.

2. Forudsætninger

Følgende forudsætninger vedr. husets konstruktioner og statik skal være opfyldt, for at konceptet kan anvendes uden særlige stabilitetsberegninger eller udvidede undersøgelser:

- a. Huset er i højst 1 etage
- b. Gavlen er maksimalt 10 meter høj
- c. Gavlens bredde er maksimalt 10 meter
- d. Bagmuren er muret i tegl, eller udført i pore- eller letklinkerbeton mindst 100 mm tyk
- e. Fuger i bagmur er fyldt mindst 85 %, og der er ikke løse sten/partier (bagmuren kan udbedres, hvis denne forudsætning ikke er opfyldt)
- f. Bagmur og skillevægge er udført i forbandt eller med bindere (kan eftermonteres)
- g. Formur og bagmur er generelt forbundet med trædbindere (bortset fra evt. murede partier om vinduer og døre)
- h. Hulrum i hulmur er mindst 72 mm
- i. Bagmuren er bærende *)
- j. Den bærende mur må ikke have udbøjninger større end 10 mm (for- eller bagmur)
- k. Forankring af tag er ført til fundament (kan eftermonteres)
- l. Huset og hulmuren må som udgangspunkt ikke fremvise tegn på svækkelser eller problemer med statik, så som revner og sætningsskader.

Hvis undersøgelserne ikke kan godtgøre, at dette er overholdt, skal der foretages en nærmere vurdering af husets tilstand med statiske beregninger.

*) For huse med bærende formur skal der beregnes og udføres afstivning under nedrivning, og tykkelsen af den nye formur må ikke reduceres.

De efterfølgende forundersøgelser tager hensyn til, at disse punkter skal afklares.

3. Indsamling af oplysninger

En del oplysninger kan normalt fås af husejeren eller via BBR-register.

Det vil ofte være muligt at fremskaffe bygningstegninger via kommunens bygningsinspektorat, men disse er ikke altid i overensstemmelse med det byggede, pga. senere ændringer.

Nogle af de indsamlede oplysninger er faktuelle, mens andre er mere subjektive vurderinger. Alle indgår i vurderingen af husets egnethed for energirenoveringen, som omfatter både tekniske, energimæssige, økonomiske og æstetiske faktorer.

3.1. Bygningsbeskrivelse

På baggrund af de indsamlede oplysninger anbefales det at lave en kortfattet bygningsbeskrivelse. I "Typehuset 1960-79. Katalog over typiske løsninger og principper" findes hjælp til at fastlægge husets konstruktioner og beskrive det.

Den indledende beskrivelse vil typisk omfatte punkterne nedenfor, samt om der er betydende til- og ombygninger, facademurens materiale og type, og tagmaterialer og – udformning.

- Hvilket år er bygningen opført?
- Samlet areal af huset, m²
- Er der bygget om eller efterisoleret, evt. hulmursisoleret?
- Hvordan er den indvendige vedligeholdelsestilstand?
- Bagmurens tykkelse og materiale, hvis kendt, evt. via tegninger
- Hvilken alder har vinduer og udvendige døre?
- Ejendomsværdi, anslået
- Vedligeholdelsesudgifter til facaden.

3.2. Bygningsundersøgelser. Ikke-destruktiv gennemgang, indledende

Følgende undersøgelser og registreringer foretages. Neden for gives nogle forklaringer og begrundelser vedr. undersøgelserne.

Registrering af relevante bygningsmål:

- Gavlhøjde, målt eller fra tegning
- Gavlbredde, målt eller fra tegning.

De mål, som ikke kan findes på tegninger, eller hvor der er tvivl om tegningsmål er korrekte, måles på huset. Gavlhøjde og gavlbredde skal som minimum måles (jf. forudsætning b og c).

Registrering af generel tilstand af huset:

- Antal etager, angiv også om der er kælder eller krybekælder
- Ses der revner i indervægge?
- Synlige revner eller tegn på sætninger i ydermure?
- Andre tegn på manglende stabilitet?

Huset ses efter indvendigt og udvendigt for revner og sætningsskader, herunder: Er der maksimalt 1 etage, er der revner i indervægge, synlige sætninger eller skader på ydermure og tagkonstruktion, eller andre tegn på manglende stabilitet? (jf. forudsætning a og l).

Hulmur (jf. forudsætninger d, f, g og h):

- Registrer hulmurens tykkelse, samlet
- Forventet hulrum, bredde
- Bagmurens materiale, hvis det kan erkendes
- Omfang af faste bindere og udmuringer?

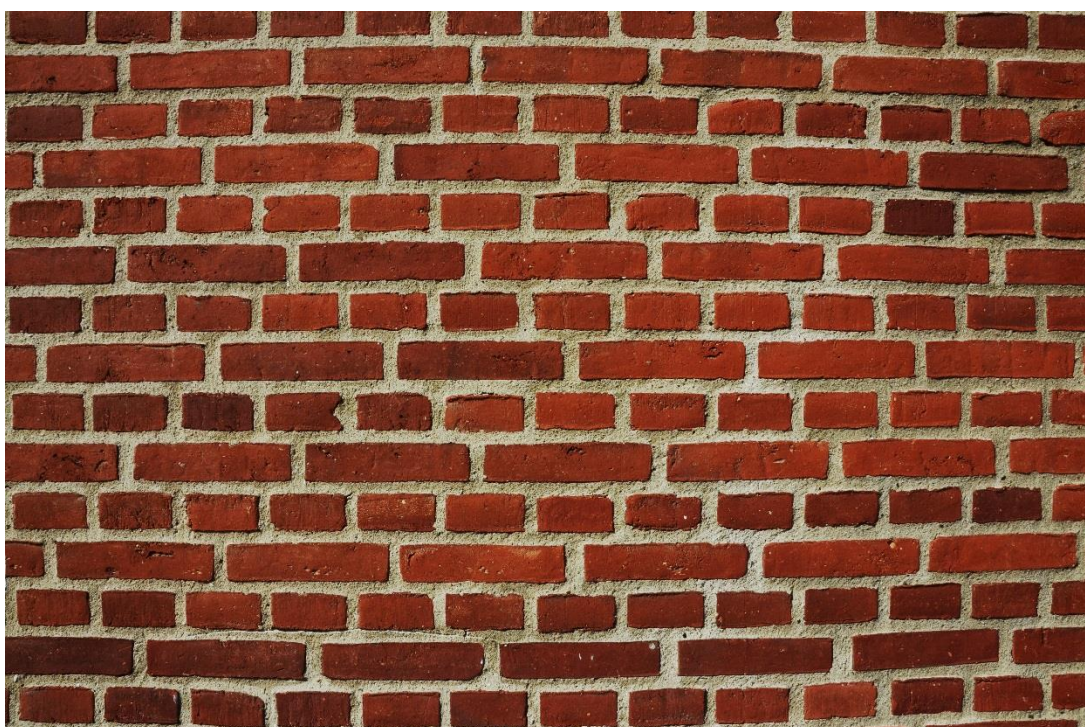
Ofte kan bagmurens materialer erkendes uden at åbne formuren, f.eks. ved at se på forbandt og murtykkelse.

Normalt vil parcelhuse opført efter 1960 have hulmur med trådbindere.

Hvis hulmuren er under 29 cm eller har et atypisk murmål, kan der være tale om en 7,5 cm porebetonbagmur.

I nogle tilfælde er bagmuren udført som et træskelet med gipsplader. Men vær opmærksom på, at en indvendig væg af gipsplader også kan være en forsatsvæg, som er udført i forbindelse med en indvendig efterisolering.

Visse forbandter kan tyde på, at der er massivt murværk, eller binderkolonner, eksempelvis krydsforbandt (ses herunder).



En endelig afklaring af hulmurens konstruktion må ofte afvente destruktive indgreb.

Bærende mur (jf. forudsætning j):

- Er for- eller bagmur bærende?

Dette kan være lidt vanskeligt at afklare uden destruktive undersøgelser, men hvis tagremmen er synlig, kan det normalt konstateres, om for- eller bagmur er bærende. Ved lange vinduesfelter kan der være stålsøjler i form af rør inden i mure.

Endelig afklaring må i nogle tilfælde afvente destruktive indgreb.

Sokkel:

- Udført med letklinkerblokke øverst eller støbt i beton?

Dette har dels betydning for energiforbruget, dels har det betydning, hvis den ny facade skal udføres på konsoller, monteret på soklen.

Tilstand af facade:

- Er facaden i fin stand eller slidt og nedbrudt?

Registrer tilstand af murfuger og teglsten i facaden. Dårlige fuger eller nedbrudte/forvitrede teglsten vil være argumenter for at udføre ny muret facade. Vurder også den æstetiske kvalitet af mursten, forbandter og fuger.

Indvendig tilstand. Hvordan er kvaliteten og tilstanden af:

- Gulve?
- Køkken?
- Bad?
- Andet?

Den indvendige tilstand har betydning for, om det kan betale sig at renovere facaden. Det kan være en god idé at gennemgå disse punkter sammen med husejer og i dialog med ham – herunder om de er glade for husets funktion eller i virkeligheden ønsker en mere omfattende renovering eller nedrivning. Væsentlige punkter er gulve, køkken, og bad samt alder af disse.

Tilstand af tag:

- Tagudhængets bredde
- Generel tilstand af taget

Som ved den indvendige tilstand er dette en del af vurderingen af, om facaderenovering er en god løsning. Ved udhæng skal dette ofte nedtages delvist for at kunne mure den nye facade op. Det bør derfor vurderes, om man ved samme lejlighed bør efterisolere ved tagfod, evt. udføre en større tagrenovering / efterisolering.

I periodens huse er der ofte en alvorlig kuldebro ved tagfoden, hvor isolering i hulmur og tag ikke "når sammen". Hvis der er muret gesims ved tagfoden, har dette også betydning for udførelsen af energirenoveringen. Ommuring af gesims kan være en fordyrende faktor, men kan også give mulighed for forbedringer af isolering i tagfod og eventuelt løfte husets udseende.

Tilstand af vinduer og udvendige døre:

- Tilstand, kvalitet og alder af vinduer og døre, herunder æstetisk, teknisk og energimæssig kvalitet.

Hvis vinduer og døre er fastgjort til formur eller til murede false, som evt. fjernes eller reduceres, skal de fastgøres til bagmuren i stedet. I forbindelse med renovering af murværket er det naturligt at vurdere, om vinduerne bør skiftes. I denne vurdering bør indgå forhold som:

- Vinduernes alder og tilstand; er der f.eks. råd i trævinduer, så deres restlevetid er reduceret?

- Vinduernes tekniske kvalitet og U-værdi. Selv nyere vinduer kan have en U-værdi, som ikke lever op til dagens standard.
- Vinduernes æstetiske kvalitet, herunder om de passer til huset. Ofte er der i tidens løb sket vinduesudskiftninger, hvor man har forsømt at tage hensyn til, om vinduerne passede til huset.

Generelle hindringer for nedrivning af facade:

Registrer alle umiddelbare hindringer for nedrivning af facaden og opbygning af ny facade, såsom:

- Kældertrapper
- Tagudhæng, som må demonteres for opmuring af ny facade
- Tagrender, kabler etc. som er monteret på facaden
- Drivhuse og udestuer
- Læmure, garager og andet, som er muret sammen med husets facademur.

Muligheder for forandringer og forbedringer:

Dette er et vigtigt punkt, hvor husejeren bør inddrages. Ved en så omfattende renovering bør det omhyggeligt overvejes, hvilke muligheder der er for at forbedre boligen såvel teknisk som æstetisk – det koster ofte kun ganske lidt ekstra.

Som udgangspunkt kan man registrere omfang af lette facadepartier med f.eks. træbeklædning. Det kan være mellem vinduer i facaden eller i gavle. Det kan være ønskeligt at udskifte disse med ny teglmur. Lette partier i facaden kan gemme på søjler. Ved let beklædning i gavl skal det tjekkes, om der er en bagmur i tagrummet (det er der ofte ikke). Tilstanden af de lette beklædninger er også væsentlig.

3.3. Bygningens energimæssige tilstand

Undersøgelse af bygningens energimæssige tilstand skal afklare den energi- og komfortmæssige gevinst af energirenoeringen samt gøre det muligt efterfølgende at dokumentere besparelsen og forbedringen af komfort.

Den energimæssige tilstand vurderes ud fra såvel indsamlede oplysninger som bygningsundersøgelserne. Nedenstående punkter giver et overblik over tilstanden.

I nogle tilfælde vil det være relevant at lave en egentlige energimæssig beregning. Der kan ses mere information herom i rapporten "Analyse vedr. energibesparelser".

Registrer:

- Type af varmforsyning
- Årligt varmeforbrug i kWh
- Årligt varmeforbrug i kr.

Disse punkter kan typisk oplyses af husejer.

Isolering i facade:

- Type og λ -værdi (isoleringsevne, vurderet. Se omtale af forskellige typer i rapporten "Analyse vedr. energibesparelser".)
- Tykkelse, mm
- Vurdering af isoleringens tilstand, evt. på grundlag af termografi
- Vinduers alder og U-værdi
- Sokkelkonstruktion, er der tale om massiv beton eller letklinkerblokke?
- Isolering på loft, mm
- Evt. termografi af facaden, til vurdering af kuldebroer og udmuringer
- Komfortniveau i huset (oplyses af ejer eller beboer): trækgener, kolde vægge, kondens/skimmelproblemer.

Vejledning til ovenstående punkter:

- Isolering af facaden kan i nogle tilfælde oplyses af husejer, men må i hvert fald bekræftes ved den destruktive undersøgelse. Her er det også vigtigt at konstatere isoleringens tilstand. Den kan være mangelfuldt udført, være opfugtet eller fyldt med mørtelrester. Det kan især være tilfældet nede ved soklen.
- Vinduernes alder må vurderes, hvis ikke husejeren kan informere konkret herom. En alder på 5 år og derover bør udløse en nærmere vurdering af, om det energimæssigt vil være en god idé at skifte dem ud.
- Lette facadepartier og gavle i træbeklædning eller lignende kan være dårligt isoleret.
- Soklen er ofte en voldsom kuldebro i huse opført 1960-80, især i den første del af perioden. Dels er der ofte tale om en smal sokkel, der kan være udført i beton, eller i fundablokke udstøbt med beton. Dels kan der være en del mørtelspild nederst i hulmuren, som gør kuldebroen endnu mere udtalt. Hvis der ikke som minimum er udført 1-2 skifter i letklinkerblokke (ikke udstøbt med beton) i soklen, bør det overvejes at udvide muren med 60 mm for at kunne isolere soklen tilsvarende.
- Isolering på loft (pkt. 18) vurderes; det gælder både den generelle tykkelse, udførelse og tilstand. Specielt bør isoleringen langs tagets tagfod vurderes, da der ofte er kuldebroer her.
- Termografi – hvis årstiden passer til det- vil give et godt udgangspunkt for at vurdere kuldebroer ved sokkel, tagfod samt generelt omkring døre og vinduer og kan give en indikation af omfanget af faste udmuringer.
- Endvidere er det væsentligt at interviewe husejer om eventuelle komfortproblemer, så som træk, kolde vægge etc.

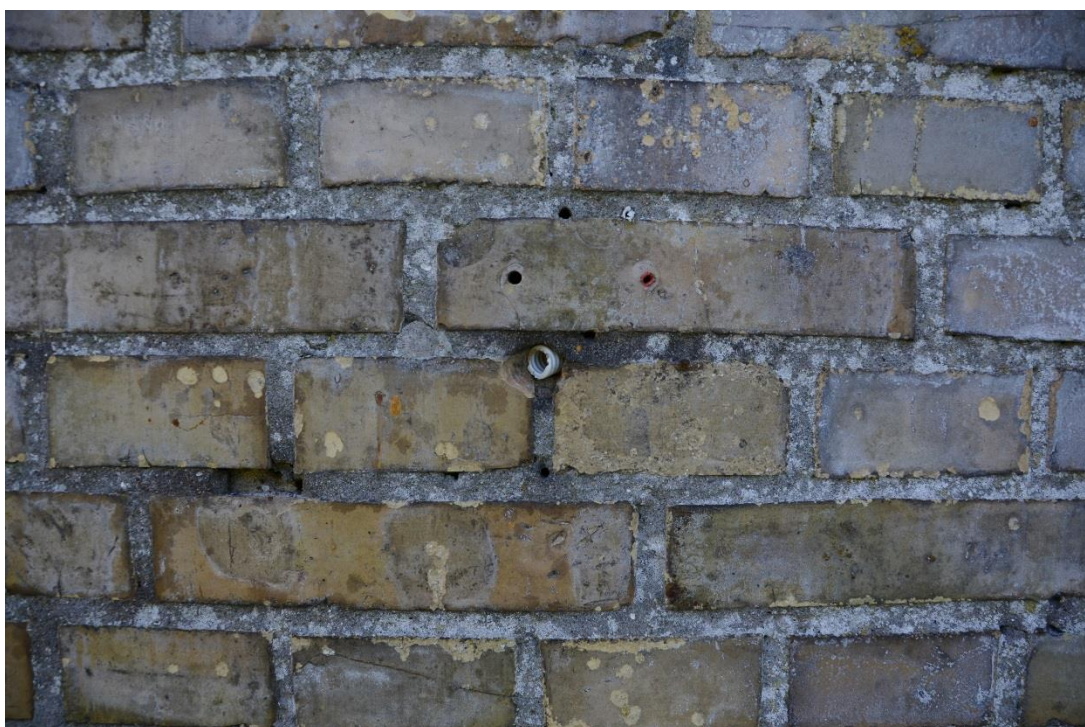
3.4. Design og forbedringsmuligheder

En række forhold kan give potentiel merværdi i forhold til komfort og æstetik (overlap til markedsføring):

- Vurdering af husets værdi
- Mulighed for tilbygninger
- Mulighed for at ændre facadepartier og gavle i lette beklædninger, til tegl
- Opdatering af facadeudtryk – valg af stentype, ændringer vedr. gesimser, sålbænke og andet "udstyr", ændret forbandt.



Typisk parcelhus med gule maskinsten i formur og let gavlparti – her kunne man evt. overveje at udskifte facadepartier og opdatere facaden med nye sten



Nedslidte gule maskinsten i facaden, som med fordel kan udskiftes og give huset et markant æstetisk løft



Ny formur giver mulighed for enten at bibeholde eller gentænke og opdatere murede detaljeløsninger

4. Foreløbig vurdering

På baggrund af de indsamlede oplysninger og den ikke-destruktive gennemgang foretages en foreløbig vurdering af, om konceptet er egnet for huset. Der er ingen endelige facitliste for denne vurdering, men nedenstående tjekliste kan give et fingerpeg.

X'er i +-siden tilsiger energirenovering

X'er i --siden undgå.

Enkelte forhold er afgørende for, om konceptet kan anvendes. Se del 1.

Flere +'er end -'er tilsiger, at man kan gå videre med nærmere forundersøgelser.

Del 1. Kritiske tekniske forhold, statik

Forudsætning	Nedenstående forhold skal kunne angives med plus	+	-
a og b	1-planshus, gavlhøjde maksimalt 10 meter	Ja	Nej
c	Gavlbredde højst 10 m	Ja	Nej
d	Bagmur i teglmursten eller 100 mm porebeton eller letklinkerbeton	Ja	Nej
h og g	Hulmur med trådbindere og hulrum mindst 72 mm	Ja	Nej
l	Huset har revner eller andre tegn på manglende stabilitet	Nej	Ja

Del 2. Ikke-afgørende tekniske forhold samt øvrige forhold

Forudsætning	Øvrige tekniske og konstruktive forhold	+	-
	Huset har krybekælder eller kælder	Ja	Nej
	Der er faste udmuringer ved vinduer og døre	Ja	Nej
i	Bærende bagmur	Ja	Nej

Økonomiske/æstetiske forhold	+	-
Husets ejendomsværdi er	Høj	Lav
Generel indvendig stand og vedligehold	God	Ringe
Omfang af hindringer i facaden, for nedrivning	Lille	Stort
Facaden er nedslidt (fuger, sten, tærede bindere)	Ja	Nej
Evt. ønske om tilbygning	Ja	Nej
Evt. lette facadepartier, der ønskes ændret til tegl	Ja	Nej

Komfort/energi	+	-
Gener fra træk, kolde mure, skimmelproblemer	Ja	Nej
Højt varmeforbrug	Ja	Nej
Dyr varmforsyning	Ja	Nej
Der er gennemført "nemme" energiforbedringer, som isolering på loft, udskiftning af oliefyrr etc.	Ja	Nej

5. Bygningsundersøgelser, destruktive

Her afklares de udestående punkter fra den indledende indsamling af oplysninger og gennemgang.

Gennemgangen er opdelt i

- Kritiske punkter (forudsætninger a til l, se side 4)
- Understøttende punkter.

De kritiske punkter skal være opfyldt for, at energirenoeringen kan gennemføres. Der kan dog være tale om punkter, som kan udbedres i forbindelse med udførelsen, som f.eks. at etablere forankring af tag.

De understøttende punkter skal anvendes i forbindelse med projekteringen, såfremt der tages beslutning om at gennemføre energirenoeringen.

5.1. Konstruktion

Følgende destruktive undersøgelser gennemføres:

Undersøgelse af hulmuren og bærende mur

Der tages en eller flere sten ud i sammenhæng. Dette gøres helst på alle facader og gavle og gerne i forskellige højde, så hulmuren kan tjekkes både ved sokkel og ved vinduer og døre samt ud for skillevægge.

Mindst et sted skal der tages et stort nok hul til at bedømme tilstanden af bagmuren, dvs. om mørtelfuger er fyldte, og om der er tegn på dårlig vedhæftning mellem sten og mørtel, i form af revner, løse partier mv.

Der skal endvidere lokaliseres og undersøges en tagforandring, herunder om denne er ført til fundament. Det kan være nødvendigt at friskære omkring vinduer for at konstatere fastgørelse af vinduer mv.

Punkt:	Forudsætning	Kritisk
Bagmur: <ul style="list-style-type: none"> • Materiale • Tykkelse • Tilstand (revner, utætheder, etc.) • Fuger (skal være mindst 85% fyldte) 	d d e e	Ja Ja Ja Kan udbedres
Bagmur og skillevægge muret i forbandt, eller med bindere	f	Kan udbedres
Trådbindere i hulmur (må ikke være faste bindere), og deres tilstand	g	Ja
Faste udmuringer, omfang (kun omkring vinduer og døre)	g	Ja
Hulrum i hulmur (skal være mindst 72 mm)	h	Ja
Type og tilstand af hulmursisolering		
Er tagforandring ført til fundament?	k	Kan udbedres
Bagmur er bærende?	i	Se note
Bærende mur i lod (udbøjninger max. 10 mm)	j	Ja
Tagfod, udhæng etc. registrer behov for demontering		Nej
Hvordan er vinduer fastgjort		Nej
Tilstand og kuldebroer i sokkel/krybekælder/kælder		Nej

Forudsætning f:

Såfremt skillevægge og bagmur ikke er muret i forbandt, skal det registreres, og det skal indgå i projekteringen, at der skal indsættes bindere.

Forudsætning k, tagforandring:

Såfremt tagforankringen er mangelfuld og ikke ført til fundament, skal det registreres, og det skal indgå i projekteringen, at der udføres tagforankring, med indboring af ankre i fundamentet.

Hvis der er uklarhed om nogle af punkterne, skal det tjekkes i forbindelse med nedrivning, og det skal sikres, at udbedringer foretages.

Forudsætning i, bærende bagmur:

Det skal konstateres, hvor tagspærene hviler af. Det kan være på for- eller bagmur eller fordelt på begge. Hvis der er lette partier, f.eks. mellem vinduerne i en facade, kan der være søjler i form af stålrør.

- Registrer, hvordan vinduer er fastgjort
- Registrer tagfod og behov for at demontere, for at kunne udføre opmuring
- Sålbænke.

5.2. Bygningens energimæssige tilstand

Ved den destruktive undersøgelse skal der følges op på de punkter fra den indledende undersøgelse, som der evt. var uklare om.

Det gælder især isoleringen i hulmuren.

5.3. Er bygningen egnet for renoveringskonceptet

På baggrund af de destruktive undersøgelser gennemføres der en fornyet vurdering. Der kan være punkter fra den første undersøgelse som nu må ændres. Der er tilføjet nye punkter. Det gælder på samme måde som før, at de kritiske forudsætninger enten skal være opfyldt eller må opfyldes i forbindelse med renoveringen. Herudover må man vurdere, om der er flest "plusser" eller "minusser" ved at gennemføre en renovering.

Del 1. Kritiske tekniske forhold, statik

Forudsætning	Nedenstående forhold skal kunne angives med plus	+	-
a og b	1-planshus, gavlhøjde maksimalt 10 meter	Ja	Nej
c	Gavlbredde højst 10 m	Ja	Nej
d	Bagmur i teglmursten eller 100 mm porebeton eller letklinkerbeton	Ja	Nej
h og g	Hulmur med trådbindere og hulrum mindst 72 mm	Ja	Nej
l	Huset har revner eller andre tegn på manglende stabilitet	Nej	Ja
j	Den bærende mur har udbøjninger større end 10 mm på en etagehøjde (for- eller bagmur)	Nej	Ja

Del 2. Ikke- afgørende tekniske forhold og forhold, som kan forbedres

Forudsætning	Øvrige tekniske og konstruktive forhold	+	-
e	Fuger i bagmur er fyldt mindst 85 %, og der er ikke løse sten eller partier	Ja	*)
f	Bagmur og skillevægge er udført i forbandt, eller med bindere	Ja	*)
	Huset har krybekælder eller kælder	Ja	Nej
	Der er faste udmuringer ved vinduer og døre	Ja	Nej
i	Bærende bagmur	Ja	*)
k	Forankring af tag er ført til fundament	Ja	*)

*) hvis der må svares nej, er det ikke en absolut hindring for, at et renoveringsprojekt kan udføres, men forholdet må bringes i orden ved en udbedring – eller ved tilfældet bærende formur må der tages hensyn til dette, hvilket vil fordyre projektet.

Del 3. Øvrige forhold

Økonomiske/æstetiske forhold	+	-
Husets ejendomsværdi er	Høj	Lav
Generel indvendig stand og vedligehold	God	Ringe
Omfang af hindringer i facaden, for nedrivning	Lille	Stort
Facaden er nedslidt (fuger, sten, tærede bindere)	Ja	Nej
Facaden har bevaringsværdige teglsten, smukt forbandt eller lignende æstetisk værdifulde elementer og detaljer	Nej	Ja
Evt. ønske om tilbygning	Ja	Nej
Evt. lette facadepartier, der ønskes ændret til tegl	Ja	Nej
Vinduer er i ringe stand eller passer ikke til huset (bør skiftes)	Ja	Nej

Komfort / energi	+	-
Gener fra træk, kolde mure, skimmelp problemer	Ja	Nej
Højt varmeforbrug	Ja	Nej
Dyr varmforsyning	Ja	Nej
Der er gennemført "nemme" energiforbedringer, som isolering på loft, udskiftning af oliefyr etc.	Ja	Nej
Hulmursisolering findes ikke, eller er konstateret mangelfuld	Ja	Nej
Sokkel er i massiv beton, eller letklinkerblokke, der er udstøbt med beton	Ja	Nej
Vinduer har dårlige energidata (bør skiftes)	Ja	Nej
Der er konstateret en kuldebro ved tagfod, som kan udbedres ved facaderenoveringen	Ja	Nej

6. Anbefaling

På baggrund af den detaljerede gennemgang kan den indledende vurdering be- eller afkræftes. Skemaet i foregående afsnit skal underbygge den endelige beslutning.

Følgende punkter skal gøres op og danner baggrund for den endelige beslutning.

1. Bygningen er egnet konstruktionsmæssigt for energirenoveringskonceptet?
2. Hvilke energi- og komfortmæssige forbedringer vil man få?
3. Hvilke andre forbedringer, æstetisk, holdbarhedsmæssigt kan der evt. opnås?
4. Hvilke ekstraomkostninger kan der påløbe?

Ad 1. Bygningen er egnet konstruktionsmæssigt, for energirenoveringskonceptet?

Kun hvis alle forudsætningerne a til l kan opfyldes, evt. ved udbedringer, er det teknisk muligt at udføre energirenoveringskonceptet.

Ad 2. Hvilke energi- og komfortmæssige forbedringer vil man få?

Der skal vælges et koncept, for at man kan vurdere, hvilke energimæssige forbedringer man vil få. To eksempler er vist i tabellen nedenfor. Der skal tages stilling til, om formuren skal rykkes 60 mm ud på konsoller og hvilken isoleringstype, der ønskes anvendt mellem EPS-søjlerne.

Flere muligheder og detaljer samt hjælp til at vurdere den energi- og komfortmæssige forbedring kan ses i rapporten "Analyse vedrørende energiforbedringer".

Forudsætning	Anbefalet koncept
Bærende bagmur. 29 cm hulmur. Sokkel er uisoleret.	A: Muren øges med 60 mm. Ny formur 78 mm. Der anvendes 10 % EPS-søjler, 90 % "valgfri" isolering. Der vil være plads til 16 cm isolering.
Bærende formur. 29 cm hulmur. Sokkel er uisoleret.	B: Muren øges med 60 mm. Ny formur 108 mm. Der kan anvendes valgfri isolering, men det anbefales at vælge "superisolering", da der kun er plads til 13 cm isolering.
Bærende bagmur. Det er ikke muligt at øge murtykkelse.	C: Ny formur 48 mm, som fuldklæbes til EPS isolering overalt.

Ad 3. Hvilke andre forbedringer, æstetisk, holdbarhedsmæssigt, kan der evt. opnås?

De relevante punkter må opsummeres fra gennemgangen af huset og drøftelser med husejer om eventuelle ønskede ændringer.

Ad 4. Hvilke ekstraomkostninger kan der påløbe?

Ekstraomkostningerne udgøres af (men er ikke begrænset til):

- Statikberegninger hvis bagmur etc. ikke lever op til forudsætningerne
- Udbedring af fuger i bagmur og evt. ommuring af løse partier
- Eftermontering af bindere mellem bagmur og skillevægge (hvis ej i forbandt)
- Forankring af tag, hvis ikke ført til fundament
- De- og genmonteringer af diverse sager fastgjort til facaden
- Tagudhæng som skal de- og genmonteres.

Sammen med et økonomisk overslag over udgifter til projektering og udførelse, danner punkt 1 til 4 grundlag for beslutning om igangsætning af en reoveringssag.