



Det klimavenlige landbrugsbyggeri - Life Cycle Costing

3 transformationer af eksisterende beton stald -Appendix rapport til 8

Hartmann, D. ; Fischer, C. ; Ryberg, Morten; Jensen, Lotte Bjerregaard

Publication date:
2022

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):

Hartmann, D., Fischer, C., Ryberg, M., & Jensen, L. B. (2022). *Det klimavenlige landbrugsbyggeri - Life Cycle Costing: 3 transformationer af eksisterende beton stald -Appendix rapport til 8*. DTU Byg, Danmarks Tekniske Universitet.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

DET KLIMAVENLIGE LANDBRUGSBYGGERI

Life Cycle Costing

- 3 transformationer af eksisterende beton stald

Appendix rapport til 8



Indhold

Intro - Transformation af eksisterende, ikke længere anvendte stalde til nye formål	3
Metode	3
Antagelser.....	3
Turisme - Feriebolig.....	3
Erhverv - Kontorfællesskab	4
Plantebaseret landbrugsproduktion - Gourmetsvampeproduktion / restauration	5
Resultater	6
Feriebolig.....	6
Beregningsforudsætninger	6
Opsummerede omkostninger for transformation til ferieboliger.....	6
Nutidsværdier uden restværdi	7
Opsummerede nutidsværdier uden restværdi.....	7
Hovedomkostningsposter	8
Ombygning af betonelement stald til Kontorfællesskab.....	8
Beregningsforudsætninger	8
Opsummerede omkostninger	9
Nutidsværdier uden restværdi	9
Opsummerede nutidsværdier uden restværdi.....	9
Hovedomkostningsposter	10
Gourmetsvampeproduktion / restauration	10
Beregningsforudsætninge	10
Opsummerede omkostninger	10
Nutidsværdier uden restværdi	11
Opsummerede nutidsværdier uden restværdi.....	11
Hovedomkostningsposter	12
Samlet Analyse	13
Opsummerede omkostninger	13
Nutidsværdier uden restværdi	13
Opsummerede nutidsværdier uden restværdi.....	14
Hovedomkostningsposter	Error! Bookmark not defined.
Diskussion	15
Kildehenvisninger	15

DET KLIMAVENLIGE LANDBRUGSBYGGERI

Life Cycle Costing

- 3 transformationer af eksisterende beton stald

Rapport 9

Januar, 2022

Udarbejdet af D. Hartmann, C. Fischer, Morten Ryberg, Lotte Bjerregaard Jensen

Projekt udarbejdet af SEGES Innovation P/S

Projektleder Kenneth Poulsen, Byggechef, SEGES Innovation P/S

ISBN: 978-87-7475-693-4

Copyright: Reproduction of this publication in whole or in part must include the customary bibliographic citation, including author attribution, report title, etc.

Cover photo: Gråkjær A/S 'Totalstald'

Published by: DTU, Department of Civil Engineering, Brovej, Building 118, 2800 Kgs.

Lyngby Denmark

www.byg.dtu.dk

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Intro - Transformation af eksisterende, ikke længere anvendte stalde til nye formål

Rapporten analyserer klimavenlig transformation af standard betonelement stalde med hensyn til cirkulær økonomi. Målet er at undersøge tre scenarier for transformation af betonelementstalde for at finde den løsning, som har den bedste totaløkonomi – dvs. hvor både anlæg og vedligehold i de kommende år inddrages. De tre scenarier er beskrevet i tegninger og tekst i rapport som appendix til denne rapport.

De tre scenarier er:

- transformation til turisme
- til plantebaseret produktion
- til kontor erhverv

Det er i de seneste år dokumenteret at transformation og renovering af eksisterende bygninger er det mest bæredygtige, sammenlignet med at nedrive og 'source' bygningsselementerne til ny anvendelse (urban mining). Selvom en transformation og renovering indebærer tilføjelse af nye materialer og bortskaffelse af eksisterende materialer, er transformation og renovering af eksisterende bygninger stadig den løsning, der indebærer det mindste klimaaftryk (GWP). Selvom vi ikke har udført en LCA i denne rapport, er der derfor en vis sandsynlighed for at alle tre scenarier vil mindske CO₂ udledende end hvis bygningen nedrives, og en ny bygning til nye funktioner (de 3 scenarier) opføres.

Men er det en god økonomi for landmanden at gå i gang med ombygningen? Dette spørgsmål besvares ikke i denne rapport. Det spørgsmål, som besvares er hvilke af de 3 scenarier der har størst økonomisk påvirkning i et totaløkonomisk perspektiv (hvor både anlæg og vedligehold er regnet med). Der er valgt en betragtningsperiode på 40 år (levetiden for staldbygning jf levetidstabellen 2021).

Næste skridt for landbrugsvirksomheden vil være at opstille forretningsmodeller, hvor denne rapport totaløkonomiske overvejelser kan indgå.

Metode

I denne rapport analyseres økonomiske omkostninger ved de 3 transformationsscenarioer, i forhold til den originale betonelement stald fra rapport 1 (Baseline, Mahdi et al) i form af en LCC (Life Cycle Costing beregning).

Der er i nærværende rapport udført LCC-analyse over byggevarer og inventar i de tre forskellige transformations projektforslag. Analysen er foretaget ved brug af programmet LCCbyg i samarbejde med Gråkjær A/S, SEGES og DTU byg.

Antagelser

For at foretage analysen er der blevet gjort en række antagelser som bliver beskrevet nedenfor.

Turisme - Feriebolig

I ferieboligtransformationen er der designet et PVC tag, der dækker en del af bygningens tag. Det har ikke været muligt at finde PVC i LCC-byg, der er i stedet blevet indtastet tagpap, da begge produkter er

plastholdige¹. Det resterende tag bevarer eksisterende eternittag. Det eksisterende eternittag er dog stadig medregnet i LCC, da det skal algebehandles og har brug for et nyt tætningsbånd. Eternittaget er derfor indtastet som værende tæt på miljømæssigt og økonomisk 'gratis', hvor under tætningsbånd og algebehandling er sat ind som vedligehold.

Eftersom tagkonstruktionen nogle steder åbnes til kip, er det nødvendigt at understøtte tagkonstruktionen yderligere, ved brug af gitterspær, det er blevet antaget at fem styk er passende. I alle fællesområder åbnes der til kip og efterisoleres med 200 mm mineraluld, hvorefter der lukkes af med 2 lag gips i de resterende rum, hvor der er nedhægt loft, lukkes der ligeledes af med 2 lag gips.

Facadebeklædningen ændres til at være stålbeklædning i de to gavle, på baggrund af modtaget projektoplag, de resterende facader bevares i eksisterende beton.

Samtlige yderdøre har store vinduespartier og en dertilhørende aluminiumsramme, dørene er derfor sat ind i LCC-byg som vinduer i stedet for. Samtlige indendørs døre er sat til at være trædøre. Med udgangspunkt i Revit fil udarbejdet af tidligere DTU-studerende, er alle vinduer sat til at have plastrammer.

I ledtog med Martin Rindom fra Gråkjær, er det blevet besluttet at efterisolere ydervæggene med 200 mm mineraluld, for at leve BR18's standard.

Eksisterende indervægge bliver revet ned og erstattet med nye, de nye indervægge består af 2 lag gips, konstruktionstræ, 2 lag gips. Bærende vægge er udført i 100 mm beton.

Ved vådrum er gulvbeklædningen rå beton, i de resterende rum er gulvet svømmende trægulv. Gulvet efterisoleres med 100 mm.

Poolene er udarbejdet i 150 mm beton som væg og gulv og saunaen udarbejdes af svømmende trægulv, træloft og konstruktionstræ.

Det er en forudsætning for at foretage analysen, at ferieboligen er en udlejningsbolig, som bruges hele året rundt. Denne antagelse er lavet på baggrund af at det ellers vil være for dyrt at opvarme poolen, da det er opvarmningsprocessen som er den mest energikrævende del af poolens drift. Derefter skal poolen blot vedligeholde sin temperatur hvilket svarer til ca. 115 kWh om ugen eller 345 kr¹ svarende til 17.940 kr om året.

Poolenes drift er blevet indtastet i LCC byg som forbrugsanlæg, hvor prisen for en varmepumpe (til at opvarme poolen) er sat som engangsudgiften og den årlige drift af en pool (det vil sige 17.940 plus rens og vedligehold) ind som årligt vedligehold af forbrugsanlægget for at få poolens drift medregnet i udgifter.²

Saunaens drift er indtastet i LCC byg som varmforsyningsanlæg, hvor prisen for en saunaovn (til at opvarme saunaen) er sat som engangsudgiften og den årlige drift af sauna (det vil sige opvarmning af sauna i 2 timer, 3 gange om ugen i 52 uger = 312 timer, hvor det koster 15 kWh pr time tændt sauna) ind som årligt vedligehold af varmforsyningsanlægget for at få saunaens drift medregnet i udgifter.²

Erhverv - Kontorfællesskab

I kontorfællesskabsombygningen er der designet PVC tag, det har ikke været muligt at finde PVC i LCC-byg, der er i stedet blevet indtastet tagpap, da begge produkter er plast, det resterende tag bevarer

¹ "Tag overflade asfalt" i LCCbyg som der er valgt her, har en levetid på 20 år, dette gælder for 1 lag tagpap. Jf. levetidstabellen 2021 er levetiden på 2 lag tagpap 40 år. Dette kan have stor betydning for det endelige resultat, da dette betyder flere udskiftninger i betragtningsperioden på 50 år. Tagoverflader af plast har en levetid på 20 år jf. levetidstabel 2021. PVC meget brandbart.

eksisterende eternittag. Det eksisterende eternittag er dog stadig medregnet i LCC, da det skal algebehandles og har brug for et nyt tætningsbånd. Eternittaget er derfor indtastet som værende tæt på gratis, hvor under tætningsbånd og algebehandling er sat ind som vedligehold.

Eftersom tagkonstruktionen nogle steder åbnes til kip, er det nødvendigt at understøtte tagkonstruktionen yderligere, ved brug af gitterspær, det er blevet antaget at fem styk er passende. Der hvor der åbnes til kip efterisoleres med 150 mm mineraluld, hvorefter der lukkes af med 2 lag gips. I vådrum og mindre kontorer er der nedhægt loft, ligeledes med 2 lag gips.

Facadebeklædningen ændres til at være stålbeklædning i de to gavle, på baggrund af modtaget projektoplag, de resterende facader bevares i eksisterende beton.

Samtlige yderdøre har store vinduespartier og en dertilhørende aluminiumsramme, dørene er derfor sat ind i LCC-byg som vinduer i stedet for, det samme er gældende for indendørs døre til kontorer. Alle toilettdøre er sat til at være trædøre. Med udgangspunkt i Revit fil udarbejdet af tidligere DTU-studerende, er alle vinduer sat til at have plastrammer.

Sammen med Martin Rindom fra Gråkjær A/S, er det blevet besluttet at efterisolere ydervæggene med 150 mm mineraluld, for at leve BR18's standard.

Eksisterende indervægge bliver revet ned og erstattet med nye, de nye indervægge består af 2 lag gips, konstruktionstræ, 2 lag gips. Bærende vægge er blevet udført i 100 mm beton.

Ved vådrum er gulvbeklædningen rå beton, i de resterende rum er gulvet svømmende trægulv. Gulvet over alt efterisoleres med 100 mm.

Plantebaseret landbrugsproduktion - Gourmetsvampeproduktion / restauration

I gourmetsvampeproduktions- /restaurationsombygningen er der designet PVC tag, det har ikke været muligt at finde PVC i LCC-byg, der er i stedet blevet indtastet tagpap, da begge produkter er plast, det resterende tag bevarer eksisterende eternittag. Det eksisterende eternittag er dog stadig medregnet i LCC, da det skal algebehandles og har brug for et nyt tætningsbånd. Eternittaget er derfor indtastet som værende tæt på gratis, hvor under tætningsbånd og algebehandling er sat ind som vedligehold.

Eftersom tagkonstruktionen nogle steder åbnes til kip, er det nødvendigt at understøtte tagkonstruktionen yderligere, ved brug af gitterspær, det er blevet antaget at fem styk er passende. Med udgangspunkt i det givne projektmateriale efterisoleres der ikke ved åbning til kip.

Facadebeklædningen ændres til at være stålbeklædning i de to gavle, på baggrund af modtaget projektoplag, de resterende facader bevares i eksisterende beton.

Det antages at vinduer og døre i gourmetsvampeproduktions- /restaurationsombygningen er de samme som ved det oprindelige byggeri, og de medtages derfor ikke i denne analyse.

I ledtog med Martin Rindom fra Gråkjær A/S, er det blevet besluttet at efterisolere ydervæggene med 150 mm mineraluld, for at leve BR18's standard.

Eksisterende indervægge bliver revet ned og erstattet med nye, de nye indervægge består af 2 lag gips, konstruktionstræ, 2 lag gips. Bærende vægge er blevet udført i 100 mm beton.

Da det er en produktionsfacilitet med dertilhørende restaurant, er det besluttet at udføre al gulv i rå beton.

Det har ikke været muligt at finde en tynd plastfilm tilsvarende groteltene i svampeproduktionen, det blev derudover sidenhen konkluderet at plastfilmens var på niveau med møblement og at dets indflydelse på analysen vil være beskedent, det blev derfor konkluderet at se bort fra plastfilmen i groteltene.

Resultater

Feriebolig

I det følgende præsenteres resultaterne for transformationsscenarioet, hvor betonelementstalden til svineproduktion i stedet transformeres og ombygges til feriebolig (se appendiks til denne rapport for detaljerede tegninger og beskrivelser af transformationsprojektet).

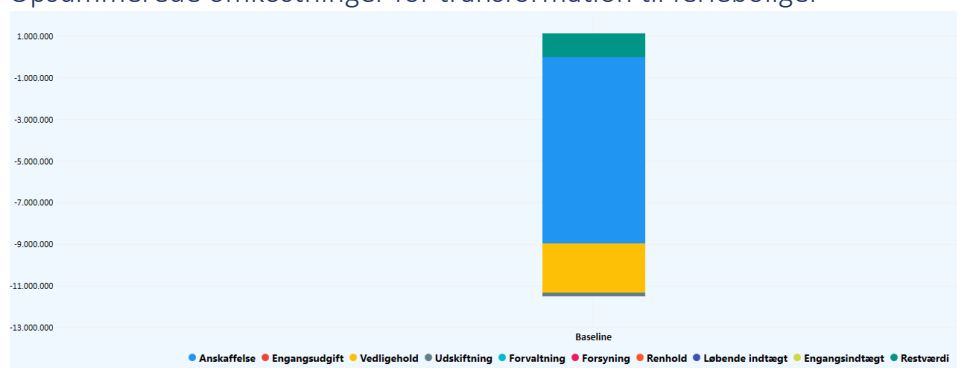
Beregningsforudsætninger

Navn	Baseline
Kalkulationsrente	År 1: 5,0% År 36: 5,0% År 71: 5,0%
Prisudvikling generelt	2,0 %
Prisudvikling for drikkevand	4,0 %
Prisudvikling for spildevand	7,0 %
Prisudvikling for energi generelt	4,0 %
Prisudvikling for fjernvarme	3,0 %
Prisudvikling for gas	1,5 %
Prisudvikling for flydende brændsel	4,0 %
Prisudvikling for fast brændsel	3,0 %
Prisudvikling for el	3,5 %
Prisudvikling for skatter og afgifter	2,0 %
Prisudvikling for forsikring	5,0 %
Prisudvikling for administration	2,0 %

Tabel 1 – Beregningsforudsætninger, feriebolig

Beregningsforudsætninger for LCC-beregninger fremgår af tabel 1, det er de samme som ved betonelementstaldens (baseline rapport 1, Mahdi et al), for at kunne sammenligne scenarierne.

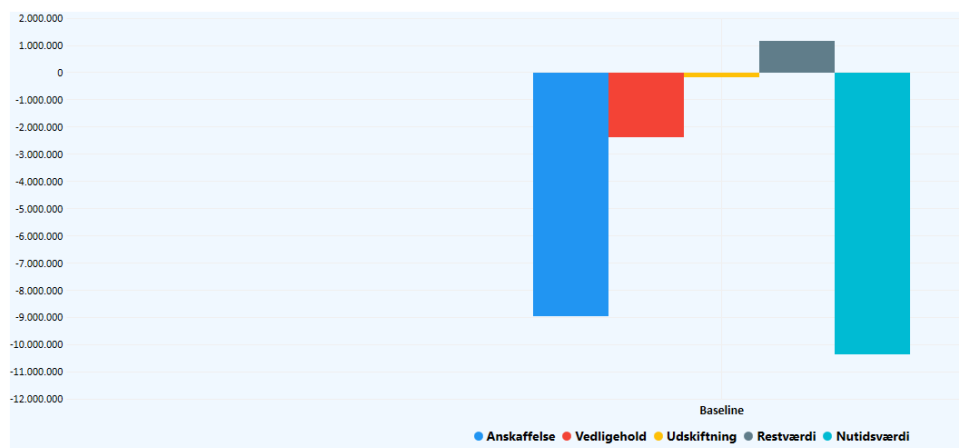
Opsummerede omkostninger for transformation til ferieboliger



Figur 1 – Opsummerede omkostninger, feriebolig

De opsummerede omkostninger for ombygningen til feriebolig kan ses på figur 1.

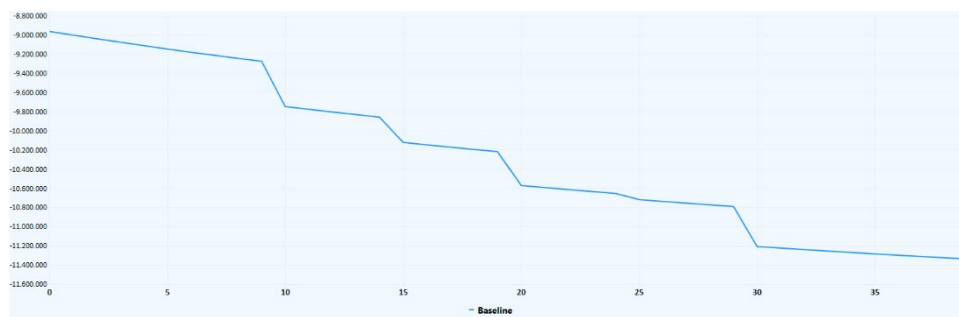
Nutidsværdier uden restværdi



Figur 2 – Nutidsværdier uden restværdi, feriebolig

Nutidsværdien er et udtryk for hvor mange penge, der skal sættes til side i dag, for at kunne betale alle fremtidige omkostninger i beregningsperioden for ombygningen til feriebolig. I figur 2 vises nutidsværdien for ombygningen til feriebolig.

Opsummerede nutidsværdier uden restværdi



Figur 3 – Opsummerede nutidsværdier uden restværdi, feriebolig

Figur 3 viser resultatet af opsummerede nutidsværdier, uden restværdi. Knækkene i grafen indikerer, at der vil være en forøgelse i omkostningerne ift. vedligeholdelse eller udskiftning af forskellige bygningsdele.

Hovedomkostningsposter

Navn	Baseline
Anskaffelse	-8.963.416
Engangsudgift	
Vedligehold	-2.369.752
Udskiftning	-172.750
Forvaltning	
Forsyning	
Renhold	
Løbende indtægt	
Engangsindtægt	
Nutidsværdi uden restværdi	-11.505.918
Restværdi	1.153.940
Nutidsværdi	-10.351.978

Tabel 2 – Hovedomkostningsposter, feriebolig

En oversigt over hovedomkostningsposter ved ombygning af svinestald til ferieboliger og deres nutidsværdi kan ses i tabel 2.

Ombygning af betonelement stald til Kontorfællesskab

I det følgende præsenteres LCC resultater for ombygning til af betonelementstalden fra Baseline rapporten (Mahdi et al) til kontorfællesskab. Tegninger og beskrivelser af projektet ses i appendiks til denne rapport.

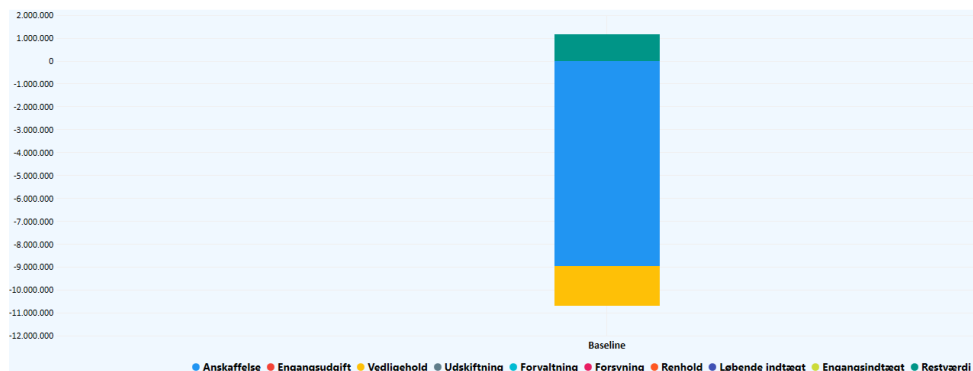
Beregningsforudsætninger

Navn	Baseline
Kalkulationsrente	År 1: 5,0% År 36: 5,0% År 71: 5,0%
Prisudvikling generelt	2,0 %
Prisudvikling for drikkevand	4,0 %
Prisudvikling for spildevand	7,0 %
Prisudvikling for energi generelt	4,0 %
Prisudvikling for fjernvarme	3,0 %
Prisudvikling for gas	1,5 %
Prisudvikling for flydende brændsel	4,0 %
Prisudvikling for fast brændsel	3,0 %
Prisudvikling for el	3,5 %
Prisudvikling for skatter og afgifter	2,0 %
Prisudvikling for forsikring	5,0 %
Prisudvikling for administration	2,0 %

Tabel 3 3 – Beregningsforudsætninger, kontorfællesskab

Beregningsforudsætninger for LCC-beregninger fremgår af tabel 3 og er sat til at være de samme som ved betonelementstalden (baseline), for at gøre dem sammenlignelige.

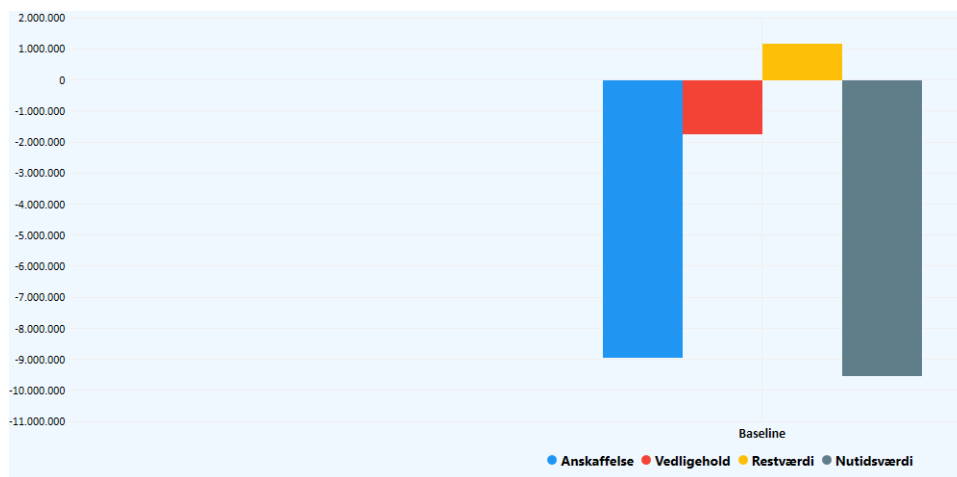
Opsummerede omkostninger



Figur 4 – Opsummerede omkostninger, kontorfællesskab

De opsummerede omkostninger for ombygningen til kontorfællesskab kan ses på figur 4.

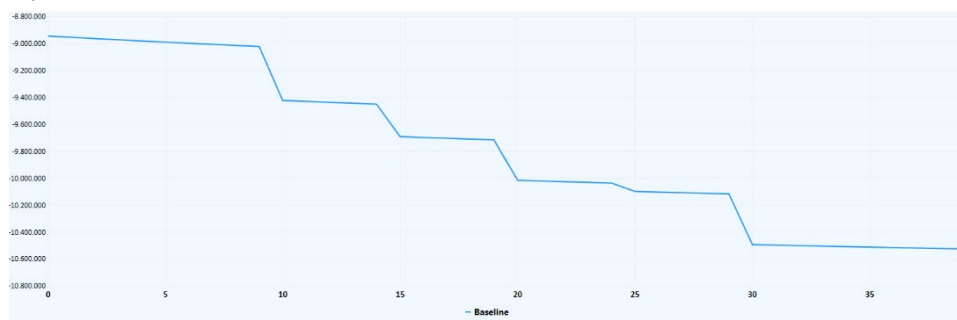
Nutidsværdier uden restværdi



Figur 5 -Nutidsværdier uden restværdi, kontorfællesskab

Nutidsværdien er et udtryk for hvor mange penge, der skal sættes til side i dag, for at kunne betale alle fremtidige omkostninger i beregningsperioden. I figur 5 vises nutidsværdi for ombygningen til kontorfællesskab.

Opsummerede nutidsværdier uden restværdi



Figur 67 – Opsummerede nutidsværdier uden restværdi, kontorfællesskab

Figur 6 viser resultatet af opsummerede nutidsværdier, uden restværdi. Knækkene i grafen indikerer, at der vil være en forøgelse i omkostningerne ift. vedligeholdelse eller udskiftning af forskellige bygningsdele.

Hovedomkostningsposter

Navn	Baseline
Anskaffelse	-8.945.723
Engangsudgift	
Vedligehold	-1.749.832
Udskiftning	0
Forvaltning	
Forsyning	
Renhold	
Løbende indtægt	
Engangsindtægt	
Nutidsværdi uden restværdi	-10.695.556
Restværdi	1.156.060
Nutidsværdi	-9.539.495

Tabel 4 – Hovedomkostningsposter, kontorfællesskab

En oversigt over hovedomkostningsposter og deres nutidsværdi kan ses i tabel 4.

Gourmetsvampeproduktion / restauration

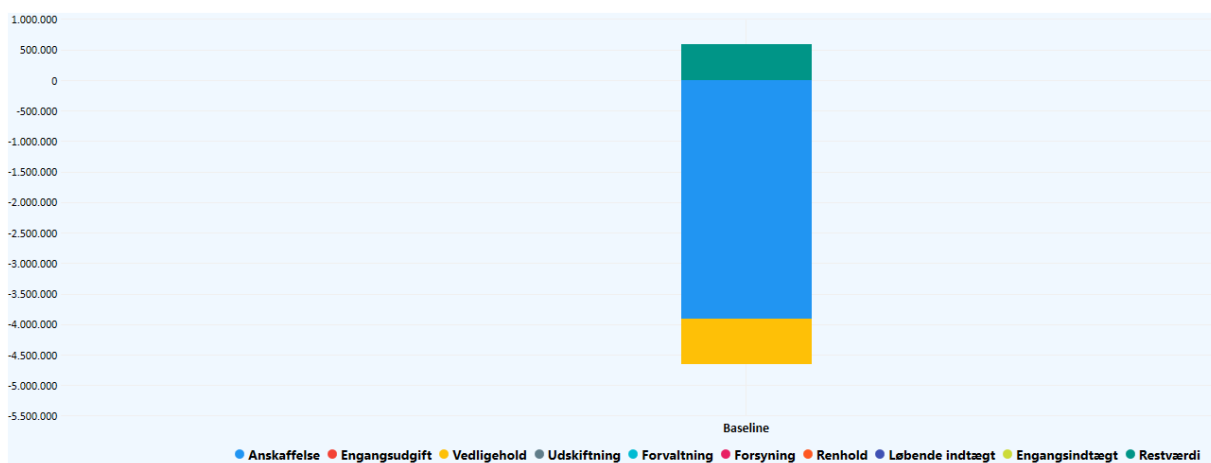
Beregningsforudsætninger

Navn	Baseline
Kalkulationsrente	År 1: 5,0% År 36: 5,0% År 71: 5,0%
Prisudvikling generelt	2,0 %
Prisudvikling for drikkevand	4,0 %
Prisudvikling for spildevand	7,0 %
Prisudvikling for energi generelt	4,0 %
Prisudvikling for fjernvarme	3,0 %
Prisudvikling for gas	1,5 %
Prisudvikling for flydende brændsel	4,0 %
Prisudvikling for fast brændsel	3,0 %
Prisudvikling for el	3,5 %
Prisudvikling for skatter og afgifter	2,0 %
Prisudvikling for forsikring	5,0 %
Prisudvikling for administration	2,0 %

Tabel 5 5 – Beregningsforudsætninger, gourmetsvampeproduktion / restauration

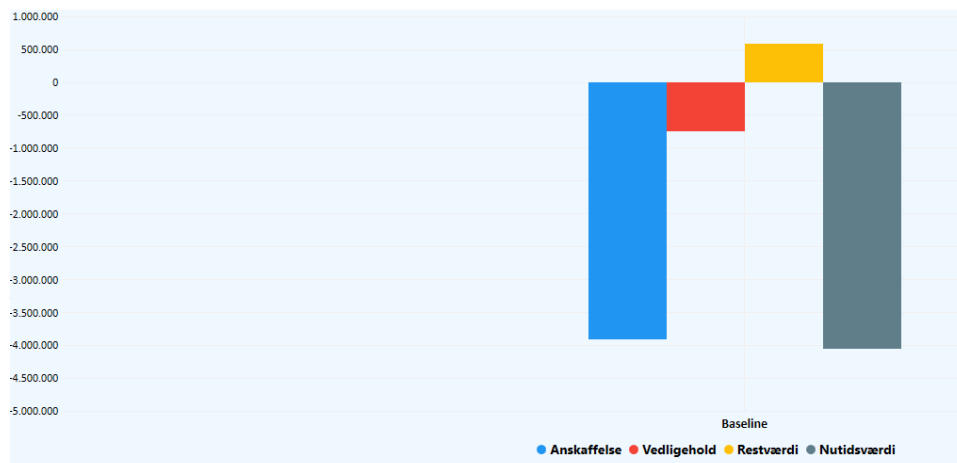
Beregningsforudsætninger for LCC-beregninger fremgår af tabel 3 og er sat til at være de samme som ved betonelementstalden, for at gøre dem sammenlignelige.

Opsummerede omkostninger



De opsummerede omkostninger for ombygningen til gourmetsvampeproduktion / restauration kan ses på figur 7.

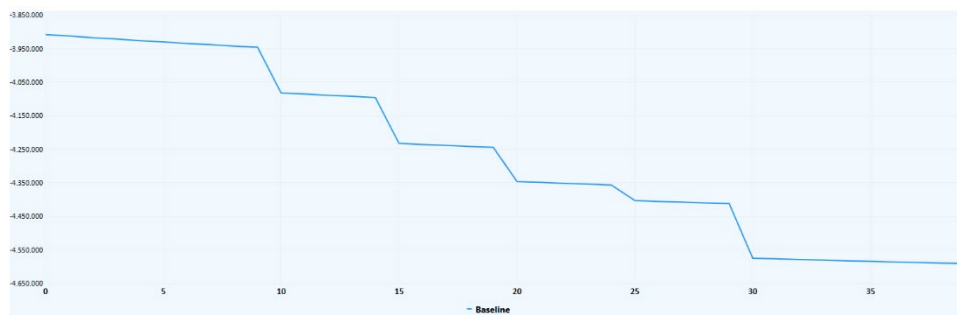
Nutidsværdier uden restværdi



Figur 9 – Nutidsværdier uden restværdi, gourmetsvampeproduktion / restauration

Nutidsværdien er et udtryk for hvor mange penge, der skal sættes til side i dag, for at kunne betale alle fremtidige omkostninger i beregningsperioden. I figur 8 vises nutidsværdi for ombygningen.

Opsummerede nutidsværdier uden restværdi



Figur 10 – Opsummerede nutidsværdier uden restværdi, gourmetsvampeproduktion / restauration

Figur 9 viser resultatet af opsummerede nutidsværdier, uden restværdi. Knækkene i grafen indikerer, at der vil være en forøgelse i omkostningerne ift. vedligeholdelse eller udskiftning af forskellige bygningsdele.

Hovedomkostningsposter

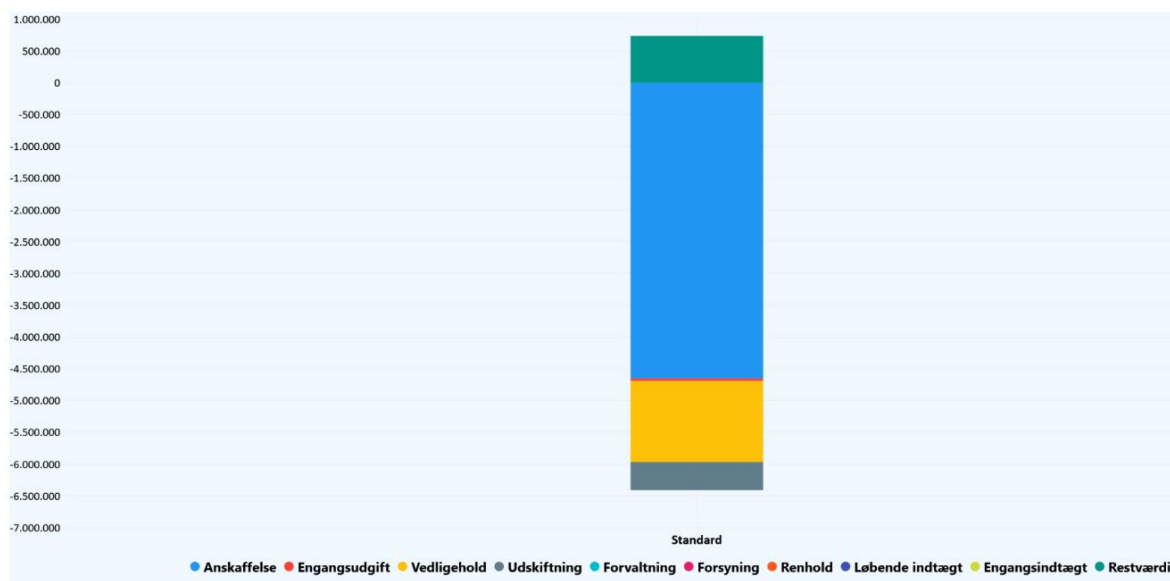
Navn	Baseline
Anskaffelse	-3.908.496
Engangsudgift	
Vedligehold	-739.787
Udskiftning	0
Forvaltning	
Forsyning	
Renhold	
Løbende indtægt	
Engangsindtægt	
Nutidsværdi uden restværdi	-4.648.283
Restværdi	589.353
Nutidsværdi	-4.058.931

Tabel 6 – Hovedomkostningsposter, gourmetsvampeproduktion / restauration

En oversigt over hovedomkostningsposter og deres nutidsværdi kan ses i tabel 6.

Samlet Analyse

Opsummerede omkostninger

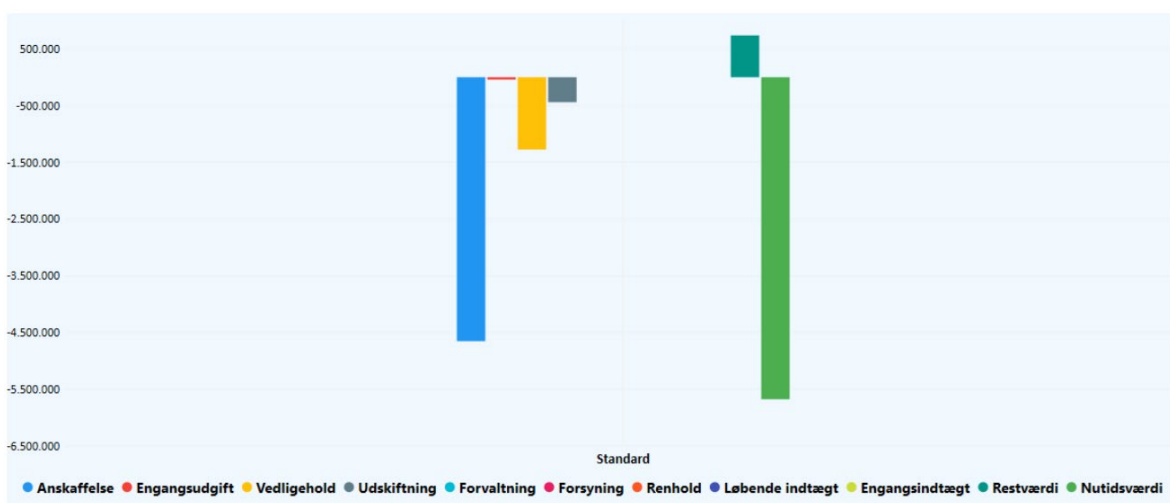


Figur 10 11 – Opsummerede omkostninger, betonelementstald

Generelt for ombygningerne ligger restværdien mellem 589.000 kr og 1.130.000 kr. Her ligger betonelementstalden sig i midten på 736.000 kr.

Det ses ud fra *Figur 1 – Opsummerede omkostninger, feriebolig* at de opsummerede omkostninger for ferieboligombygningen ligger på lidt over 11.500.000 kr, ud fra *Figur 4 – Opsummerede omkostninger, kontorfællesskab* ses det at ombygningen til et kontorfællesskabs omkostninger ligger på omkring 10.600.000 kr og ud fra *Figur 7 – Opsummerede omkostninger, gourmetsvampeproduktion / restauration* ses det at ombygningen til gourmetsvampeproduktion / restauration har en omkostning på omkring 4.600.000 kr. Det vil sige at gourmetsvampeproduktion / restauration er den eneste af ombygningerne som har en lavere opsummeret omkostning, det skyldes at det er den bygning med klart færrest ombygninger og hvor den største del af bygningsmassen bevares.

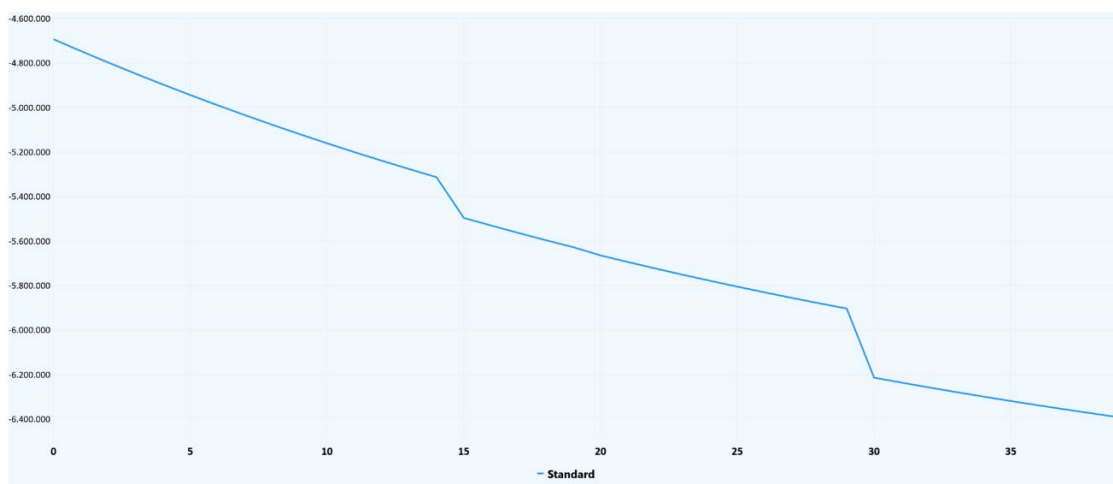
Nutidsværdier uden restværdi



Figur 1112 – Nutidsværdier uden restværdi, betonelementstald

Sammenlignes *Figur 11 – Nutidsværdier uden restværdi, betonelementstald* med ombygningerne ses det at der er en engangsudgift i *Figur 11*, hvilket ikke forekommer i nogle af ombygningerne, det vides ikke om engangsudgiften i *Figur 11* er en fejl, eftersom den ligger tæt på 0 kr. Derudover har *Figur 11* en udskiftningsudgift, som ikke ses i *Figur 5 - Nutidsværdier uden restværdi, kontorfællesskab* eller *Figur 8 – Nutidsværdier uden restværdi, gourmetsvampeproduktion / restauration*, men som ses i *Figur 2 – Nutidsværdier uden restværdi, feriebolig*, det skyldes at der i ferieboligen og i betonelementstalden er komponenter som har en levetid på lavere end 40 år, og som derfor skal udskiftes inden for bygningens levetid.

Opsummerede nutidsværdier uden restværdi



Figur 13 12 – Opsummerede nutidsværdier uden restværdi, betonelementstald

Knækkene i grafen indikerer, at der hvor en forøgelse i omkostningerne vil forekomme i forhold til vedligeholdelse eller udskiftning af forskellige bygningsdele. Sammenlignes *Figur 12 – Opsummerede nutidsværdier uden restværdi, betonelementstald* med ombygningerne, ses det at ombygningerne har en del flere knæk på deres kurver over opsummerede nutidsværdier uden restværdi end betonelementstalden. Det skyldes at der i ombygningerne er valgt materialer med en lavere levetid end betonelementstaldens oprindelige materialer, hvilket betyder udskiftning af komponenter og regelmæssigt vedligehold.

Hovedomkostningsposter

Navn	Standard
Anskaffelse	-4.652.368
Engangsudgift	-41.541
Vedligehold	-1.274.982
Udskiftning	-441.525
Forvaltning	
Forsyning	
Renhold	
Løbende indtægt	
Engangsindtægt	
Nutidsværdi uden restværdi	-5.673.783
Restværdi	736.633
Nutidsværdi	

Tabel 7 – Hovedomkostningsposter, betonelementstald

Udgiften for vedligeholdelse i de tre forskellige transformationsforslag sammenlignet med betonelementstalden er økonomisk meget forskellige. Det ses på tabel 7 a vedligeholdelsen for betonelementstalden er 1.27 mio DKK, hvor vedligeholdelsen for ferieboligen i tabel 2 er 2,37 mio. Dette skyldes blandt andet at der i ferieboligen er pool samt sauna, derudover er der flere materialer der skal vedligeholdes bl.a. isolering, gips, døre og vinduer som alle løbende skal vedligeholdes.

I tabel 4 ses vedligehold for kontor dette har en udgift på 1,75 mio DKK. Dette indebærer igen vedligehold af materialer med lavere levetid, dette indebærer trægulve, gipsplader døre og vinduer.

I tabel 6 ses vedligeholdelsen af svampeproduktionen det ligger på 0,7 mio kr. Vedligeholdelsen her er så lav da der ikke er mange materialer med lav levetid, der er et begrænset antal gipsvægge og gulvet er i beton. Døre og vinduer er genbrug fra det oprindelige byggeri og der derfor ikke taget med i beregningen, dette er ligeledes en faktor i at vedligeholdelsen er så lav.

Diskussion

Hvis man udelukkende ser på investering til ombygning af bygningen den nye funktion er svampeproduktionen totaløkonomisk set mest fordelagtig. Her genanvendes størstedelen af materialerne og der er meget begrænset hvor mange nye materialer der tilføjes. I LCC-analysen er der ikke medregnet energi til selve produktionen. Det må forventes at der skal anvendes elektricitet til lamper, varme samt udluftning.

Det vil være muligt at gøre ferieboligerne billigere i både vedligehold og renovering ved at fjerne pool og sauna. Ved at fjerne de to dele vil man spare omkring 1 mio kr. på vedligehold og lidt over 3 mio kr. generelt set. Pool samt sauna skal hvert 10. år have ny hhv. vandvarmer og saunaovn, dette er meget bekosteligt, ligeledes er driften af pool og sauna. Det vil være muligt at lave et multirum, med mulighed for badminton, yoga og styrketræning i stedet for, hvilken stadig vil være i ånd med ferieboligstemningen.

Kildehenvisninger

- 1) <https://www.skagensavis.dk/2016/07/26/pas-paa-den-dyre-el-i-sommerhuset.html>
- 2) <https://www.swimmingpool.dk/>

<https://lccbyg.dk/>

Ryberg, Morten, Comparative life cycle assessment of four buildings in Greenland, 2021

Sørensen, LHM, Collin, C.. Analyse af CO2 udledning og totaløkonomi i renovering og nybyg, Rambøll 2020, https://issuu.com/realdania.dk/docs/komparativ_analyse_renovering_og_nybyg_inkl_bilag