

Referat af Helhedsplanudvalgsmøde 59

Afholdt den: 13. august 2019 kl. 17.00-19 på ejendomskontoret, Galgebakken Øster 10-7, på det nye ejendomskontor.

Deltagere:

Thomas R. Rasmussen - afdelingsbestyrelsesmedlem
Lysette Kofoed Hansen
Maria L. L. Ottesen
Karsten Ankerdal
Lasse Crüger – formand, GAB

Kristian Overby(KRO) – projektleder, referent, BO-VEST
Susanne Palstrøm (SPA) - ejendomsleder, BO-VEST
Berit Djarling (BD) – beboerkoordinator, referent, BO-VEST
Ann Sofie Nielsen (ASN) – Kommunikation, BO-VEST

Thomas Dahl – Partner, NOVA5
Birgitte Kelding Hansen – Projektleder, NOVA5
Bettina Neldeberg – Projektleder, Center for bygningsbevaring/Orbicon
Rasmus Thode Christensen – Energi og indeklime, Orbicon

Afbud fra: Vinie Hansen -formand, VA , Zahir Bashir - afdelingsbestyrelsesmedlem

DAGSORDEN

Punkt 1: Godkendelse af dagsorden og punkter til eventuelt.

1.1 Dagsorden blev godkendt med et punkt 2.4.

Punkt 2: Kommunikation, information, arrangementer m.v.

2.1 Byggeposten og renoveringshjemmeside – kommunikationsplan

Næste nummer af byggeposten foreslås at omhandle tidsplaner, prøvehuse og genhusning og kan udkomme slut oktober. Der bliver løbende lagt nyheder op på renoveringshjemmesiden i henhold til kommunikationsplan (se bilag 1)

2.2 Beboerhenvendelser.

Brev fra den lille ventilationsgruppe. (Se bilag 2). Rådgiver kigger i sammenhæng med projektering af ventilationsanlæg nærmere på ventilationsgruppens løsningsforslag og der udarbejdes på baggrund heraf et svar til ventilationsgruppen.

Der er modtaget en beboerhenvendelse omkring problemer med korrekt håndtering fra entreprenører af termobetone, dette er formidlet videre til rådgiver der tager det til efterretning. Rådgiver oplyste at de allerede er opmærksomme på problemstillingen, og at de skal stå indenfor alle produkter der anvendes i helhedsplanen og at det er en forudsætning fra Landsbyggefonden at byggematerialer er velafprøvede og dokumenterede.

2.4. Film.

Landsbyggefonden kræver at der bliver lavet film til en renoveringssag.

Skymedia vil gerne lave en annoncørbetalt film og HPU sagde god for at bruge dem - eller et tilsvarende firma.

Punkt 3: Tekniske anliggender

3.1 Registrering af skimmel i boliger

Skimmelrapport findes på galgebakkens hjemmeside.

3.2 Status for projektering

Rådgiver gennemgik en liste over hvad projektet indeholder på nuværende tidspunkt. Der arbejdes ud over hvad gransker anbefalede i deres løsningsforslag med en efterisolering af hele den tunge ydervæg, og altså ikke kun 1m over ydervæggen over fundamentet. Dette har vist sig nødvendigt i gennemførte energiberegninger for at kunne leve op til BR18 og vurderes også æstetisk at være den bedste løsning. Der arbejdes med forskellige løsningsforslag.

Der undersøges nu hvad ekstraomkostningen vil være ved fuld tagudskiftning. Galgebakken ville få år efter gennemført helhedsplan skulle gennemføre en tagrenovering, så omkostningen hertil vil komme under alle omstændigheder.

Der arbejdes med en flytning af installationer fra krybekælder til terræn samt overgang til individuelle målere hos beboerne. I samme ombæring laves der fald væk fra bygningen, for at undgå opfugtning af sokkel og krybekælder.

Dialog med Albertslund Kommune, Albertslund Forsyning og HOFOR pågår omkring opnåelse af bygningsreglements energikrav, gulvopbygning og flytning af installationer fra krybekælder til terræn. Kommunen har indtil videre stået fast på at boliger skal leve op til bygningsreglement i forhold til energiforbrug og at der altså ikke kan ydes dispensation. Der forventes gennemført et møde med parterne i uge 35 hvor fuldt forslag til flytning af installationer, ny gulvopbygning mv. præsenteres. Når dette er på plads, kendes retning for prøvehuse.

3.3 Ventilation og teknik

Rådgiver arbejder med en mekanisk balanceret ventilationsløsning, hvor der bliver adgang til servicering af anlæg udefra.

3.4 D-boliger

Rådgiver har udarbejdet et revideret materiale omkring D-boliger. Der ønskes udført prøvebolig for ombygningen. Der behandles punkt herom på beboermødet d. 20/8.

VA godkendte på mødet 18/6-19, at der kan arbejdes videre med ombygning af nogle af D-boligerne til senioregnede boliger med øget tilgængelighed. Administrationen er i dialog med Albertslund Kommune heromkring.

3.5 Miljøundersøgelse for PCB

Der gennemføres ny miljøundersøgelse for PCB og andre miljøskadelige stoffer af Dansk Miljøanalyse. Der forsøges anvendt tomme boliger. I det omfang det ikke kan lade sig gøre findes der beboere, der varsles efter almindelige procedure.

3.6 Gulvopbygning og gulvvarme

Der er udført energiberegninger der peger på, at det er næsten umuligt at opnå tilstrækkelig isoleringsgrad uden at efterisolere i krybekælder. Dette især for A-boliger, grundet boligernes mange ydervægge. For B og C boliger kan energikrav opnås uden opfyld af krybekælder.

Bunch bygningsfysik har gennemført nye beregninger for temperatur i knudepunkt mellem ydervæg, krybekælderdek og fundament på boligens inderside. Beregningerne er gennemført hhv. med foreslåede nye vægopbygninger for lette og tunge ydervægge, og med enten en tom krybekælder som nu eller en opfyldt krybekælder med Lecanødder. Ved begge løsninger skal der etableres et undertryk i krybekælderen ved enten passiv eller aktiv ventilering. Dette er under udredning. HPU beder BO-VEST om at se på evaluering af brug af Leca nødder i krybekælder, der er anvendt i Blåkildegård.

Se bilag 2 og 3

Punkt 4: Økonomiske anliggender

Punkt 5: Nyt fra, eksterne interessenter, rådgivere m.v.

Punkt 6: Tidsplan

Der arbejdes indtil videre efter følgende tidsplan:

Hovedprojekt tilretning fra prøvehuse samt granskning til nye prøvehuse:	- ultimo august 2019
Udbud, gennemførelse og evaluering af prøvehuse:	- november 2019 – januar 2020
Tilretning hovedprojekt:	- februar 2020 – april 2020
Udbud entreprise, skema B:	- april 2020 – november 2020
Udførelse:	- november 2020 – oktober 2023

Bilag 6 – tidsplan

Punkt 7: Proces og organisation.

Punkt 8: Myndigheder (Landsbyggefonden, kommunen m.v.).

Punkt 9: Eventuelt

HPU ønsker at der udarbejdes en beskrivelse af hvordan prøvehuse vil blive evalueret.

Punkt 10: Næste møde

- 10. september 2019 klokken 17 – 19. På mødet aftales det om der skal gennemføres møde i oktober og i så fald, hvornår.

Til Helhedsplansudvalget, Galgebakken

Fra Den lille Ventilationsgruppe og dens rådgiver Sergio Fox

I det sidste HPU-referat (nr. 58), der blev udsendt her i juli 2019, er der et punkt om ventilation, herunder et afsnit om Den lille Ventilationsgruppes forslag om en alternativ ventilationsløsning. Heri står der bl.a. lidt om den alternative løsning, at *"Det vurderes at indkøbsomkostningen og anlægsomkostninger vil blive højere ... samtidigt vil der være flere støjkilder ... og der vil være større omkostninger forbundet med drift af anlægget."*

Det er noget af en kritik, må man sige, men hvad er den baseret på? Vi kunne svare, at vi **"vurderer"** at løsningen vil blive billigere i etablering og drift, mere lydsvag, mere sikker i drift, fylder mindre, færre kanaler m.v. Men hvorfor så meget snak og skriveri? Der skal opføres flere prøvehuse nu, på grund af afprøvning af fugt/skimmel løsninger, så hvorfor ikke afprøve forskellige løsninger i stedet for at snakke om dem?

Den lille ventilationsgruppe fremlagde muligheden for en, efter gruppens mening, mere beboervenlig alternativ ventilationsløsning, første gang i december **2016**. I løbet af 2017 var der dialog med rådgivere og GAB om at afprøve en alternativ ventilationsløsning, men den blev sat på stand-by da fugt/skimmel problemer hobede sig op, og der var brug for granskning. Her i 2019 blev projekteringen genoptaget, og Den Lille Ventilationsgruppe genfremsendte den alternative løsning den 11. april, og fik mundtligt tilsagn om, at den skulle afprøves, netop fordi man nu havde muligheden for flere prøvehuse. Vi var noget forbavsede over at læse i referatet her i juli, at vi igen skulle høre "vurderinger" om, at løsningen ikke kan bruges. Vi synes at brugerne selv skulle have mulighed for at se - og høre - de forskellige løsninger.

I skylder os beboere en opdateret gennemgang af udgifterne ved de forskellige anlæg. Disse forudsætninger må ligge til grund for jeres vurderinger. Og vi ser frem til en afprøvning af de alternative anlæg i en prøvebolig. Se Bilag.

Der er ikke noget hokus-pokus med den alternative ventilationsløsning. Den er baseret på 2 eller 3 godkendte decentrale mekanisk balancerede ventilationsanlæg – Se bilag.

se f.eks.: <https://www.exhausto.dk/produkter/Decentralised> . Hvert anlæg koster mellem 15-25.000 kr., alt efter størrelse, med meget få kanaler, med intelligent styring med avancerede dataloggere - se f.eks. <http://www.ic-meter.com/dk/hvad-er-ic-meter/> - hvor man måler fugtniveauet i huset og styrer efter det reelle behov. Loggere sender også trådløs information om fugtniveauer til f.eks. driftskontoret, så der blive varslet, hvis der opstår fugtproblemer af forskellige årsager.

Venlig hilsen

Den lille Ventilationsgruppe

Bilag:

Hvordan virker den alternative ventilationsløsning?

I stedet for standardløsningen med ét større anlæg og en "spaghetti" af kanaler, anvender man i det alternative forslag flere mindre anlæg og færre kanaler. Det alternative system er velkendt og er beskrevet i Dansk Standard Norm nr. DS 447 "Ventilation i bygninger".

Der placeres decentrale balancerede mekaniske ventilationsanlæg, ét i hvert køkken (trinnet i "rævegraven" opfattes her som et køkken, ventilationsteknisk) og ét anlæg i hvert badeværelse. Som udgangspunkt er der ikke behov for kanaler til hvert enkelt rum.

Mange huse med udluftning m.v. vil ikke få en luftfugtighed over 35-50 %, og det giver hverken kondens eller skimmelsvamp. Hvis fugtniveauet alligevel stiger til f.eks. 60 %, vil et af de nærmeste balancerede ventilationsanlæg starte – først på lav hastighed, derefter med stigende hastighed, alt efter hvor meget fugt der registreres. Styresystemet hedder "Behovsstyring" og er også anerkendt i Dansk Standard nr. 447.

Nogle (fugtige) huse vil have brug for meget luft, men i mange huse vil der ikke være behov for at anlæggene skal køre, men det er et driftsspørgsmål. Så længe anlæggene har kapacitet til at klare fugtbelastningerne, kan man drifte dem, som man vil.

Hvis nogle lejere hverken vil lufte ud eller bruge den balancerede mekaniske ventilation, måske på grund af bekymringer om varme- eller elregninger, vil der blive høje fugtighedsniveauer i huset. Dette giver risiko for skimmelsvamp. Dataloggeren i huset vil registrere den høje luftfugtighed, og ejendomskontoret vil få et alarmsignal, så beboerne kan hjælpes i god tid, inden der kommer skimmelsvamp eller andre sundhedsproblemer.

Notat

Galgebakken
2620 Albertslund

Sag nr.: KON145-N006
Dato: 2019-07-26

Vedr.: Ny gulvkonstruktion med gulvvarme

1. Baggrund

Efter aftale med Birgitte Kelding Hansen fra Nova5 arkitekter er Bunch Bygningsfysik blevet bedt om at udarbejde en fugtteknisk vurdering af de nye renoveringstiltag for krybekældrene i Galgebakken.

Renoveringstiltagene er ændret som følge af ekstern granskning udført af EKAS Rådgivende Ingeniører A/S, beskrevet i Granskningsrapport fra 23-04-2019, særligt bilag 8.

Der ønskes derfor en fugtteknisk vurdering af, hvorvidt Bunch Bygningsfysik kan tilslutte sig de nye tiltag. Dernæst ønskes en vurdering af, hvorvidt krybekældrene kan isoleres ved opfyldning med coatede leca-nødder i hele krybekældrenes dybde, med henblik på at reducere varmetabet gennem gulvkonstruktionen.

Der er i sagen fremsendt:

Granskningsrapport inkl. bilag fra EKAS
Tegning A-X-5-104
Tegning A-X-5-106
Tegning K01_LX_H5_N01

23-04-2019
15-09-2017
15-09-2017
Foreløbigt tryk af 01-07-2019

2. Konstruktioner

Ifølge fremsendte tegningsmateriale renoveres facader og krybekælderdek i Galgebakken som nedenstående. Det bemærkes dog at de endelige detaljer for facader, sokkel og krybekælderdek ikke er endeligt afklaret på nuværende tidspunkt.

2.1 Tung facade

62 mm forstøbning (armeret beton), eksisterende

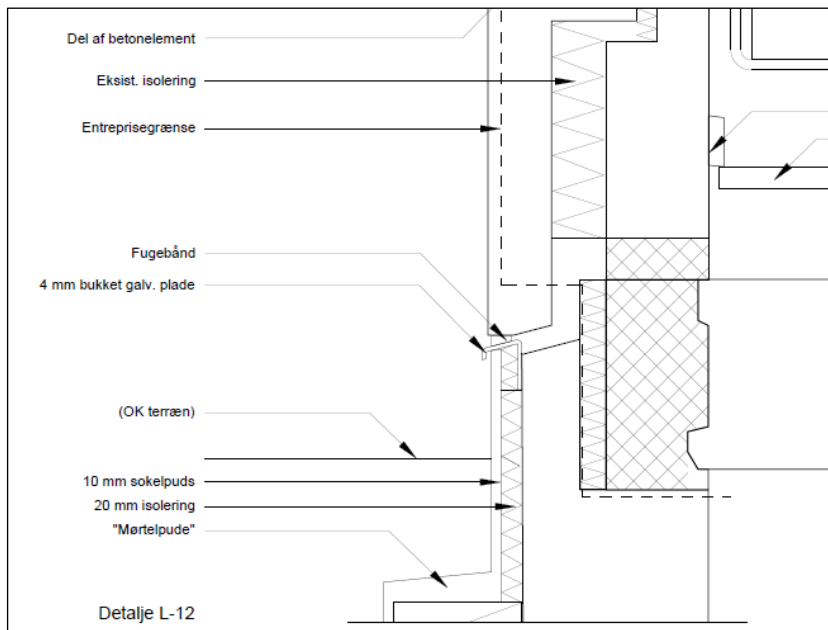
50 mm isolering, eksisterende

100 mm bagstøbning (armeret beton), eksisterende

Sokkel:

125 mm sokkelisolering, 400 mm under terræn, ny

180 mm betonfundament, eksisterende



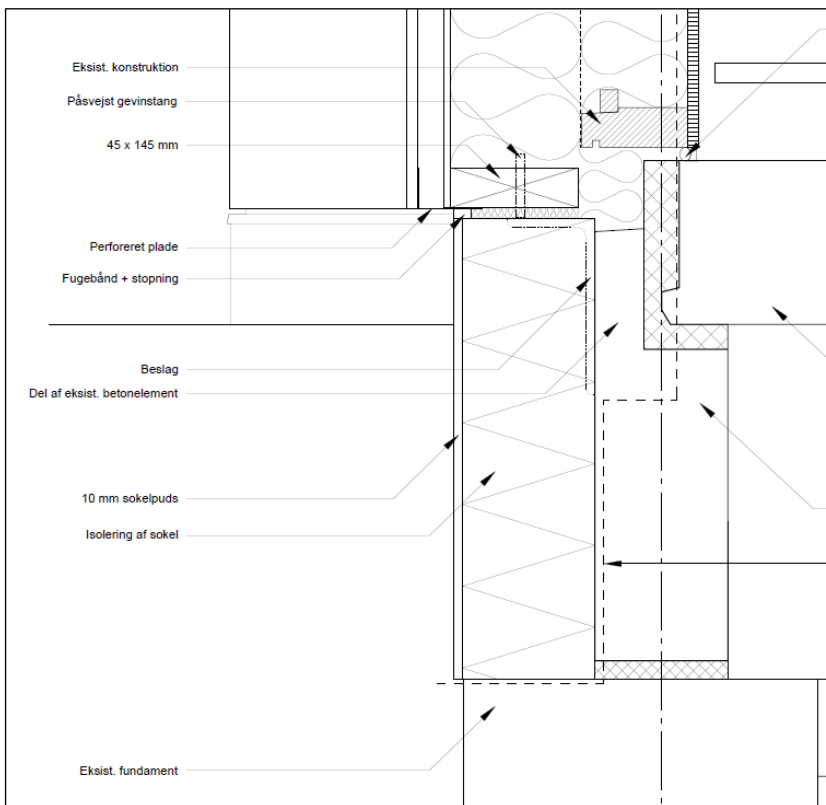
Figur 1: Udsnit af tegning AN-X-5-104. Tung facade ved sokkel.

2.2 Let facade

Facadebeklædning, ny
25 mm ventileret hulrum, ny
8 mm vindspærre, ny
45x145 mm træskelet med 145 mm mineraluld kl. 37, ny
Fugtadaptiv dampspærre, ny
120 mm træskelet med 100 mineraluld kl. 37, eksisterende

Sokkel:

125 mm sokkelisolering, ny
150 mm betonfundament, eksisterende

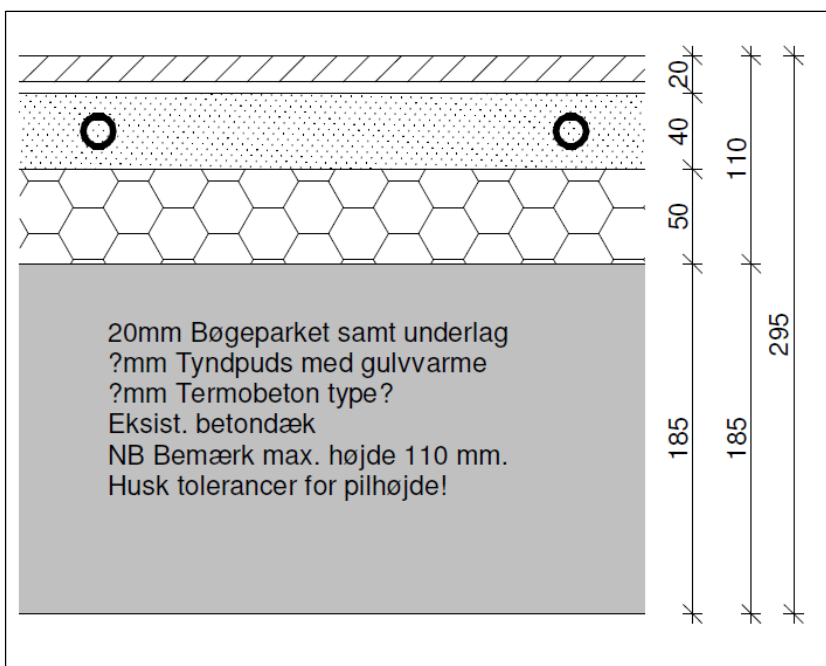


Figur 2: Udsnit af tegning AN-X-5-106. Let facade ved sokkel.

2.3 Krybekælderdek

14 mm bøgeparket eller flisebelægning, ny
40 mm afretningslag med gulvvarmeslanger pr. 200 mm, ny
SBS baseret gulvmembran, som Phønix PTM gulvmembran, ny
50 mm EPS beton, ny
185 mm betonelement, eksisterende

Krybekælderens er udført med en højde på 400-1200 mm
Jord/grus i bunden af krybekældrene



Figur 3: Udsnit af tegning K01_LX_H5_N01. Krybekælderdek med gulvvarme.

3. Tekniske installationer

3.1 Varmetilskud fra installationer

Eksisterende tekniske installationer i krybekælderen fjernes.
Der udføres nye installationer i jorden uden for bygningerne.
Der forudsættes derfor ikke noget varmetilskud fra installationer i krybekælderen.

3.2 Bortledning af overfladevand og grundvand

Der etableres fald væk fra bygningerne på terræn og belægninger iht. SBI-anvisning 224.
Der etableres dræn, således at grundfugt bortledes fra krybekældre, og dermed ikke kan bidrage til et forøget fugtniveau i krybekældrene.

4. Eksisterende skimmelsvamp i krybekældre

Ifølge rekvirenten er der tidligere konstateret forhøjede niveauer af skimmelsvamp i flere af krybekældrene. Der er ligeledes konstateret blankt vand i flere krybekældre gennem tiden.

På denne baggrund forudsættes der at være risiko for negativ påvirkning af indeklimaet fra eksisterende skimmelsvamp i krybekældrene. Renovering af krybekældrene indebærer derfor håndtering af denne risiko.

5. Opstigende grundfugt

Ifølge rekvirenten er der ikke udført vandret fugtspærre under ydervægge eller indervægge i de eksisterende konstruktioner i Galgebakken.
Hvorvidt den manglende fugtspærre har resulteret i skader i det eksisterende byggeri vides ikke.
Det skal dog sikres, at der ifm. renovering af konstruktionerne, ikke kan opstå skader i de nye bygningsdele som følge af opstigende grundfugt.

6. Fugtteknisk simulering

6.1 Metode

Med simuleringsprogrammet Heat2 fra Blocon simuleres den todimensionelle varmestrøm og tilhørende temperaturprofil gennem detaljerne. For vurdering af risikoen for uacceptable fugtniveauer simuleres det stationære temperaturprofil normalt i den mest kritiske måned. Den mest kritiske måned er januar med en gennemsnitlig udetemperatur på $-0,6^{\circ}\text{C}$ og en indetemperatur på 20°C .

Efter renoveringen vurderes byggeriet at ligge i fugtbelastningsklasse 2, svarende til "boliger med normal beboelsestæthed og ventilation" jf. SBI-anvisning 224, idet der udføres ny mekanisk ventilation.

På baggrund af de simulerede temperaturforløb er detaljernes overfladetemperaturer vurderet efter den mest kritiske temperatur i januar for fugtbelastningsklasse 2 iht. SBI-anvisning 224 (DS/EN 13788:2013). Disse er henholdsvis mindst $13,8^{\circ}\text{C}$ for fugtniveauer over 75% RF (risiko for skimmelvækst) og mindst $9,5^{\circ}\text{C}$ for fugtniveauer over 100% RF (risiko for kondens).

6.2 Inde- og udelima

Indeklima: 20°C . Fugtbelastningsklasse 2.

Udeklima: $-0,6^{\circ}\text{C}$ (januar).

Jordtemperatur: 10°C i 3,5 meters dybde.

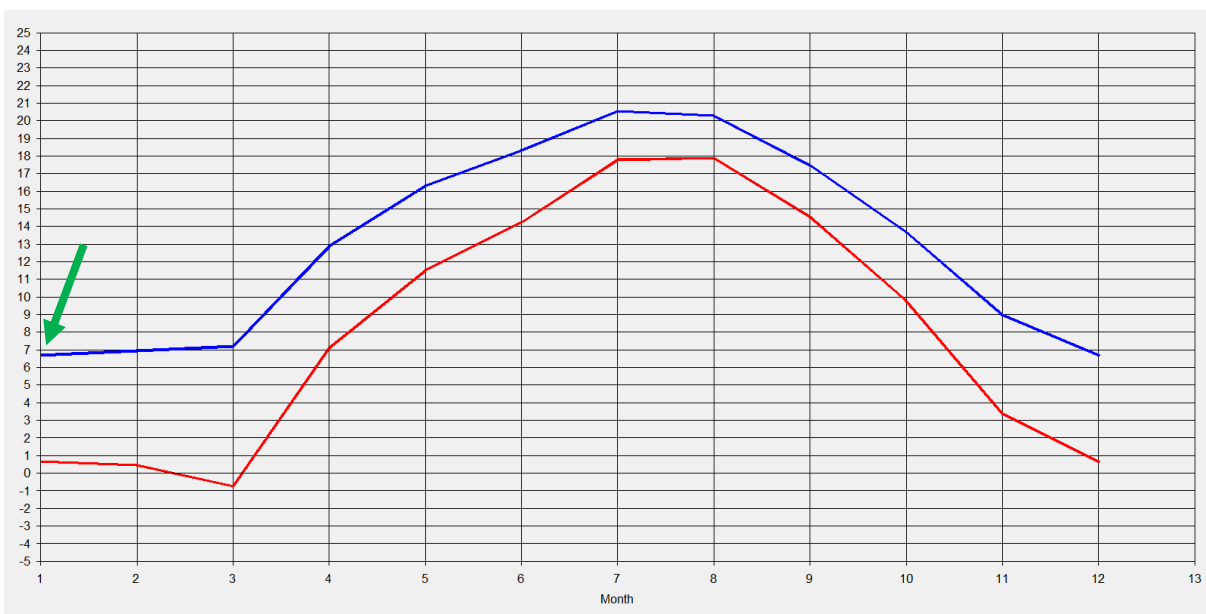
Krybekælder:

På baggrund af simuleringer i beregningsprogrammet BSim, forudsættes en temperatur på 7°C i krybekælderen i januar efter renovering af konstruktionerne.

Der er i den forbindelse antaget et luftskifte på 2 h^{-1} i krybekælderen og temperaturen er beregnet på baggrund af det danske referenceår DRY fra 2013.

Der regnes ikke med varmepåvirkning fra installationer i krybekælderen, da disse forudsættes at blive flyttet ud af krybekælderen.

Der regnes ikke med varmetilskud fra aktiv gulvvarme, idet det ikke vides i hvilket omfang at gulvvarmen kører.



Figur 4: Gennemsnitstemperaturer pr. måned fra BSim. Rød kurve er temperaturen ude. Blå kurve er temperaturen i krybekælderen med den nye gulvkonstruktion.

6.3 Materialer

Følgende materialeparametre er benyttet.

Materiale	Varmeledningsevne [W/mK]	Bemærkninger
Mineraluld, eksist.	0,037	
Mineraluld, ny	0,037	
Beton, indvendig	2,64	1 volumen-% stål
Beton, udvendig	2,76	1 volumen-% stål
Pudslag	1,5	2.000 kg/m ³
EPS beton	0,12	Trykstyrke 1200 kPa
Hulrum, uventileret	-	Isolans 0,18 m ² K/W
Jord	2,30	Fugtig jord (moræne)
Konstruktionstræ	0,15	
Trægulv	0,18	
Karlitplade	0,25	
Polystyren drænplade	0,038	Trykstyrke S80
Stålbeslag	55,0	

Overgangsisolanser er iht. DS418

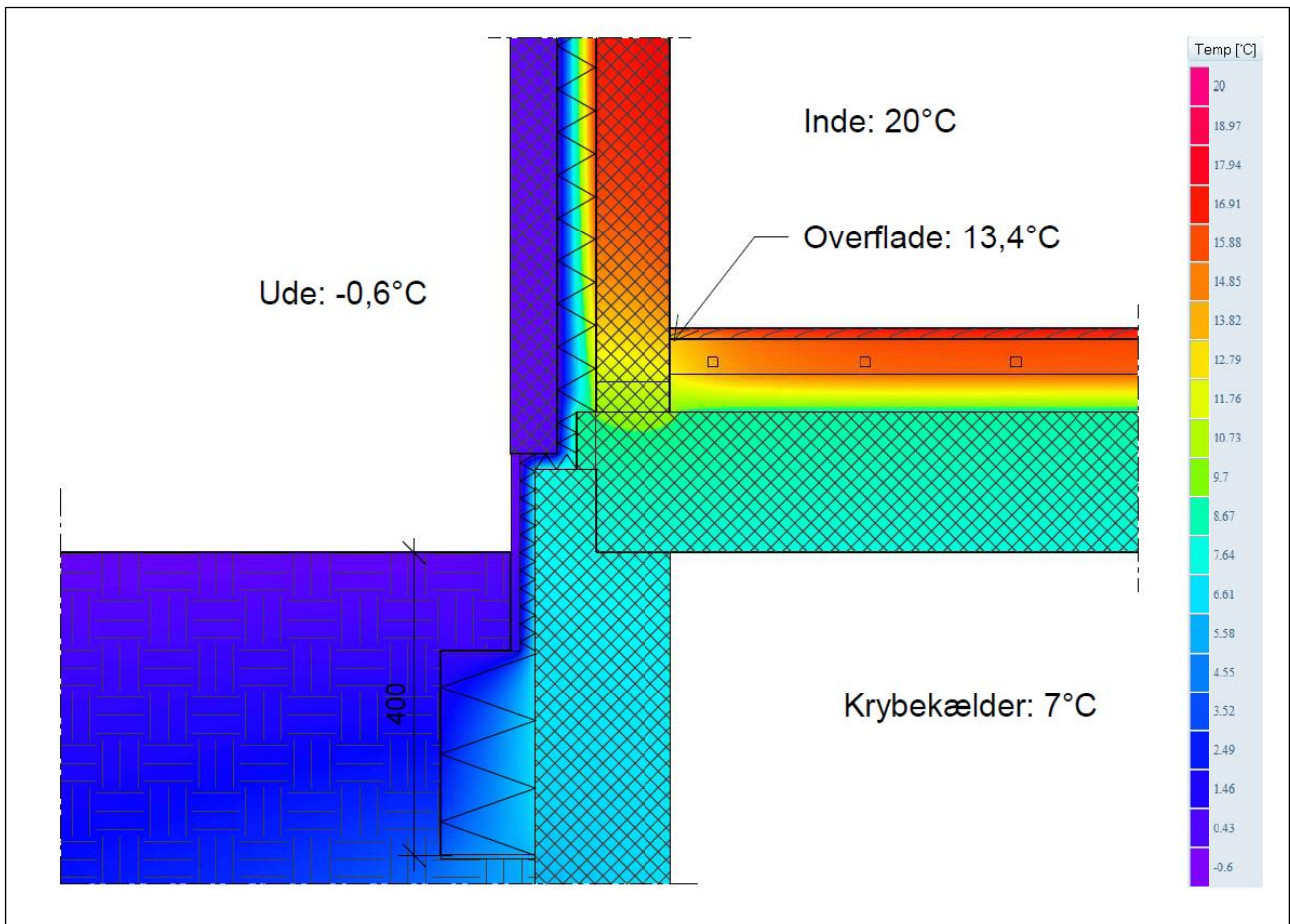
6.4 Simuleringsmodel

Modellen opbygges på baggrund af figur 1, 2 og 3.

7. Resultater

7.1 Tung facade – 400 mm sokkelisolering, ny gulvopbygning

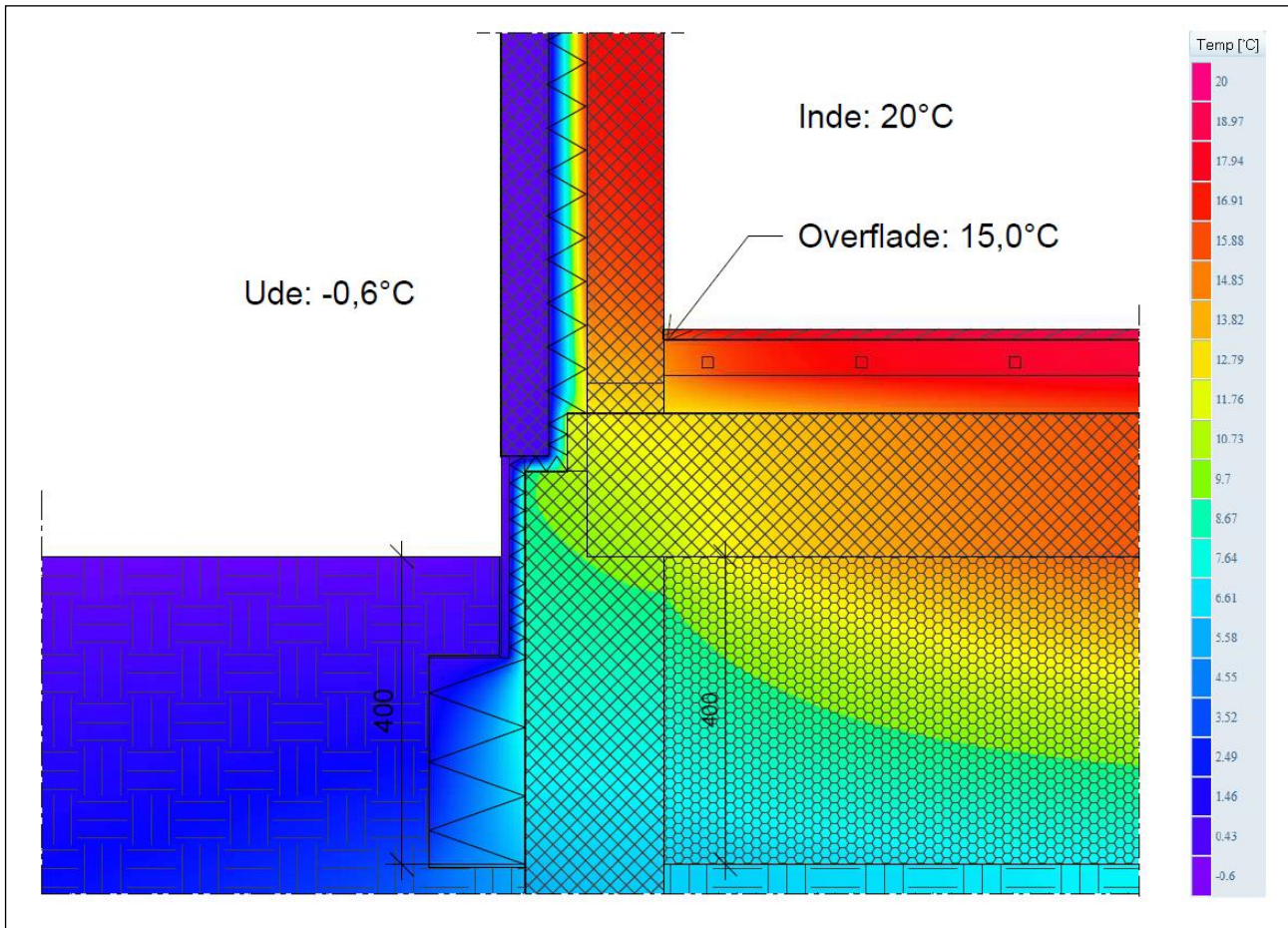
Den laveste overfladetemperatur ved samling mellem bagstøbningen på facaden og pudslaget med gulvvarme ses at være 13,4°C. Gulvvarmen er ikke aktiv.



Figur 5: Stationært temperaturprofil ved tunge facader med ny gulvopbygning.

7.2 Tung facade - 400 mm sokkelisolering, ny gulvbygning, opfyldt krybekælder

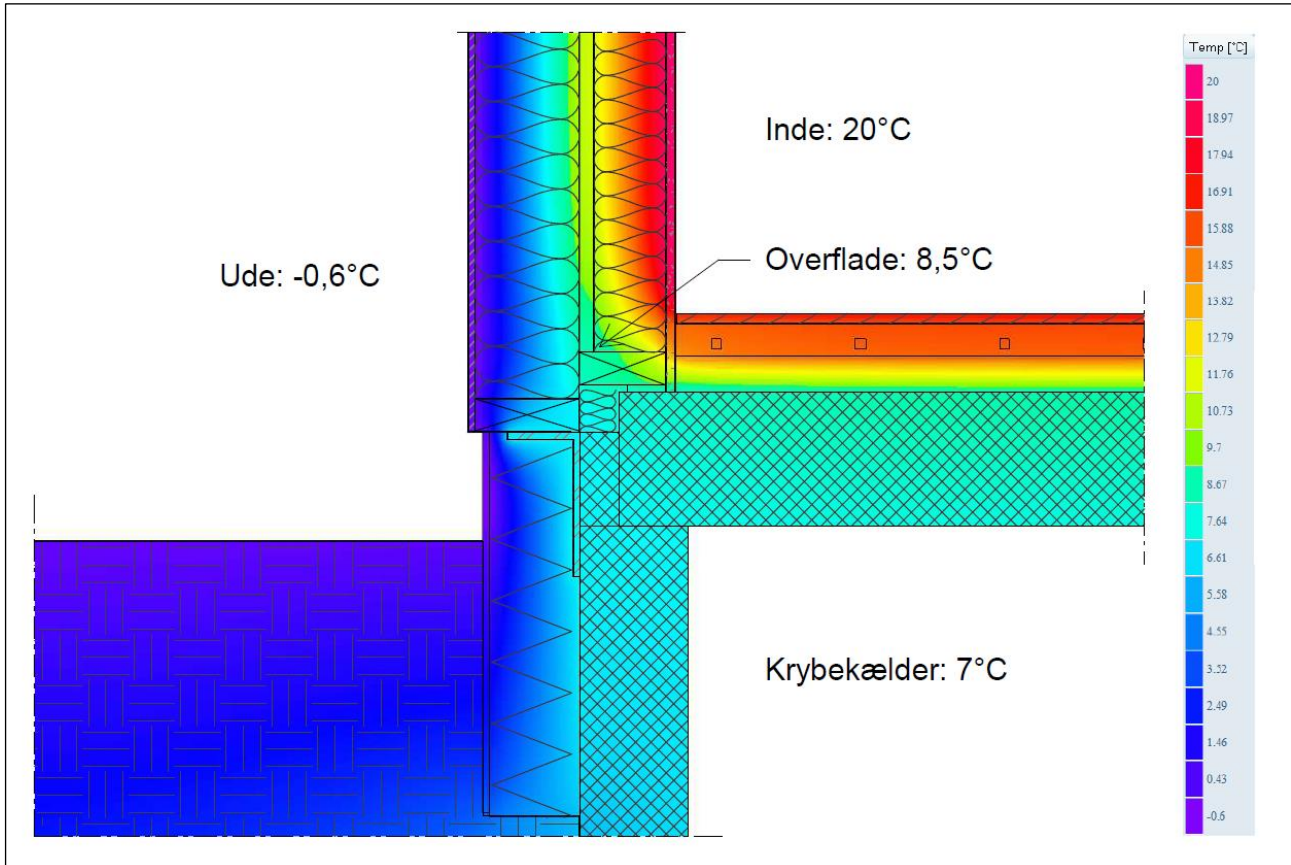
Ved opfyldning med 400 mm løse coatede lecanødder under betondækket ses den laveste overfladetemperatur ved samlingen mellem bagstøbningen på facaden og pudslaget med gulvvarme at være 15,0°C. Gulvvarmen er ikke aktiv.



Figur 6: Stationært temperaturprofil ved tunge facader med ny gulvbygning og 400 mm løs leca under betondækket.

7.4 Let facade - 400 mm sokkelisolering, ny gulvopbygning

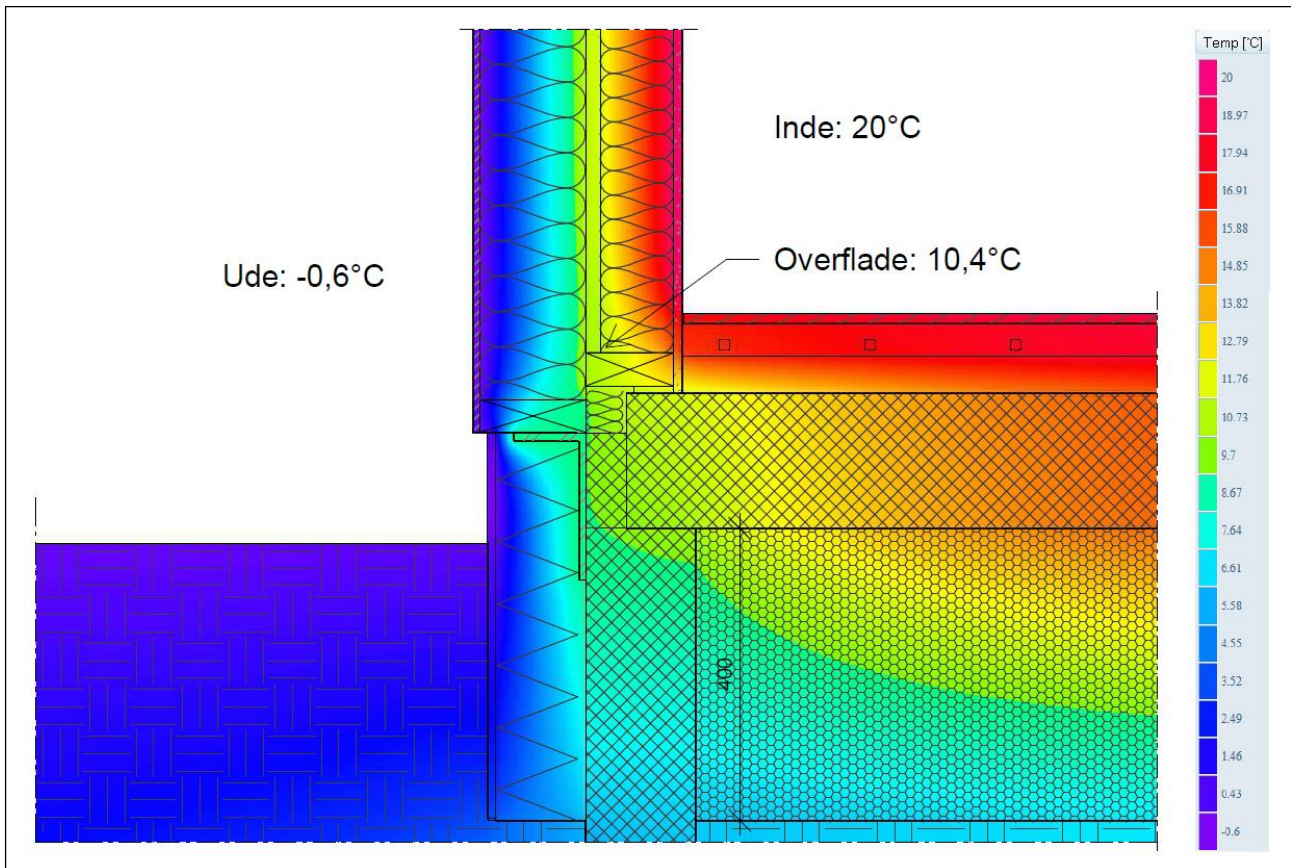
Den laveste overfladetemperatur ved samling mellem den nye fugtadaptive dampspærre og bundremmen i den eksisterende facade ses at være 8,5°C. Gulvvarmen er ikke aktiv.



Figur 7: Stationært temperaturprofil ved lette facader med ny gulvopbygning.

7.5 Let facade - 400 mm sokkelisolering, ny gulvopbygning, opfyldt krybekælder

Ved opfyldning med 400 mm løse coatede lecanødder under betondækket ses den laveste overfladetemperatur ved samling mellem den nye fugtadaptive dampspærre og bundremmen i den eksisterende facade at være 10,4°C. Gulvvarmen er ikke aktiv.



Figur 8: Stationært temperaturprofil ved lette facader med ny gulvopbygning og krybekælder fyldt med løs leca.

Resultatoversigt:

Resultaterne fra de udførte beregninger kan ses af nedenstående tabel.

Til orientering er der udført simulering med temperaturer for september, pkt. 7.3 og 7.6.

Disse resultater fremgår ikke med figurer.

Pkt.	Facade-type	Efterisolering krybekælder	Ude- temp.	Temperatur i krybekælder	Laveste indvendige overfladetemperatur (mindst 13,8°C)	Gulvvarme Nødvendig
7.1	Tung facade	0 mm	-0,6°C	7°C (januar)	13,4°C	JA
7.2	Tung facade	400 mm LECA	-0,6°C	-	15,0°C	NEJ
7.3	Tung facade	400 mm LECA	13,7°C (Sept.)	-	19,6°C (mindst 19,0°C)	NEJ
7.4	Let facade	0 mm	-0,6°C	7°C (januar)	8,5°C	JA
7.5	Let facade	400 mm LECA	-0,6°C	-	10,4°C	JA
7.6	Let facade	400 mm LECA	13,7°C (Sept.)	-	17,4°C (mindst 19,0°)	JA

Tabel 1: Laveste indvendige overfladetemperaturer for de udførte beregninger.

8. Vurdering

8.1 Ny gulvopbygning med eksisterende krybekælder

Ved udførelse af ny gulvopbygning med gulvvarme ses der temperaturer ned til 13,4°C på de tunge facader og 8,5°C ved de lette facader i de udførte simuleringer. Begge tilfælde er under den kritiske temperatur på mindst 13,8°C, hvorfor der vurderes at være risiko for skimmelvækst i konstruktionen. Der er derfor behov for aktiv gulvvarme i begge tilfælde, og gulvvarmen skal udføres med styring efter udetemperaturen i stedet for sædvanlig styring efter indetemperaturen. Gulvvarmen langs ydervægge kan med fordel udføres særskilt og med egen styring, således at gulvvarmen ikke skal være aktiv på hele gulvet, når der er behov for varme til ydervæggene.

Ud over sikring mod risiko for skimmelvækst indenfor, skal der sikres mod negativ påvirkning fra skimmelsvamp i krybekældrene. Den nye membran i gulvkonstruktionen bør udføres som en SBS-baseret membran, som Phønix PTM gulvmembran. Membranen svejses til det nye lag af EPS beton med opkant langs indervægge og ydervægge og skal udføres lufttæt mod krybekælderen.

Der skal samtidig etableres mekanisk undertryk i krybekælderen mod det fri, således at risikoen for påvirkning af skimmelsvamp eller radon reduceres. Undertrykket skal udføres jævnt fordelt i krybekælderen. Etablering af undertryk kræver nærmere detailprojektering.

8.2 Ny gulvopbygning med opfyld af leca i krybekælder

Ved udførelse af ny gulvopbygning med gulvvarme og opfyldning af krybekælderen med mindst 400 mm coatede lecanødder, ses der temperaturer ned til 15,0°C på de tunge facader og 10,4°C ved de lette facader. Der ses derved en forøgelse af temperaturen på de kritiske punkter i begge tilfælde. Der er dog fortsat behov for aktiv gulvvarme ved de lette facader, idet temperaturen er under de kritiske 13,8°C.

Til orientering er der udført simuleringer i september, hvor resultatet ligeledes giver behov for aktiv gulvvarme til de lette facader, men ikke til de tunge facader.

Som ved pkt. 8.1 kan gulvvarmen langs ydervægge med fordel udføres særskilt og med egen styring, således at gulvvarmen ikke skal være aktiv på hele gulvet, når der er behov for varme til ydervæggene.

Som ved pkt. 8.1 skal der, ud over sikring mod risiko for skimmelvækst indenfor, sikres mod negativ påvirkning fra skimmelsvamp i krybekældrene. Den nye membran i gulvkonstruktionen bør udføres som en SBS-baseret membran, som Phønix PTM gulvmembran. Membranen svejses til det nye lag af EPS beton med opkant langs indervægge og ydervægge og skal udføres lufttæt mod krybekælderen.

Der skal samtidig etableres mekanisk undertryk i opfyldet med leca-nødder mod det fri, således at risikoen for påvirkning af skimmelsvamp eller radon reduceres. Undertrykket skal udføres jævnt fordelt i krybekælderen. Etablering af undertryk i en krybekælder fyldt med leca-nødder kræver ligeledes nærmere detailprojektering.

Iht. gældende bygningsreglement er der krav om efterisolering, i det omfang at tiltaget er rentabelt og ikke medfører risiko for fugtskader. Det må derfor afklares om efterisolering ved opfyldning med lecanødder er rentabelt.

9. Konklusion

På baggrund af de udføre fugttekniske simuleringer er det vor vurdering, at krybekældrene i Galgebakken kan renoveres med en ny gulvopbygning med gulvvarme, når ovenstående forudsætninger udføres. Løsningen indebærer, at gulvvarme langs ydervægge skal kunne styres særskilt og afhængigt af behovet for varmetilskud til de kritiske punkter på ydervæggene.

Opfyldning af krybekældrene med coatede lecanødder vurderes at være fugtteknisk muligt. Denne løsning, eller bevarelse af hulrummet i krybekældrene, vurderes at kræve mekanisk undertryk i krybekælderen, således at risikoen for negativ påvirkning fra skimmelsvamp eller radon i krybekældrene reduceres.

Det skal afklares om det jf. gældende bygningsreglement, er rentabelt at efterisolere ved opfyldning af krybekældrene med leca-nødder

Vedbæk,

Jonas Kolbe
BUNCH BYGningsfysik ApS

Dato:

26-06-2019

Galgebakken

Energirammenotat - Master

OPSUMMERING AF ENERGIRAMMEBEREGNINGER

Projekt	Galgebakken
Projektnummer	3771500141 - 1819
Kundenavn	NOVA5
Emne	Energirammeberegning
Udført af	APLA
Projektleder	[Project Manager]
Kvalitetssikring	[Reviewed By]
Revisionsnr.	[Quality Control Review Number]
Udgivet	26-06-2019

INTRODUKTION

Dette notat sammenfatter konklusionerne fra energiberegningerne foretaget på Galgebakkens boligtyper A+B+C. Alle beregninger er blevet beskrevet detaljeret i vedlagte energiberegningsnotater for Galgebakken boligtype A-C.

Formålet med energiberegningerne, er at undersøges hvilken effekt krybekælderen har på bygningernes energibehov, og om dennes termiske egenskaber bør optimeres for at forbedre energibehovet. Helt konkret er det undersøgt, om energirammen for de enkelte boligtyper vil blive overholdt, for et scenarie hvor krybekælderen ikke efterisoleres og i et scenarie hvor den efterisoleres. Disse scenarier sammenlignes desuden med energibehovet for den eksisterende bolig. Da de undersøgte boligtyper A+B+C har forskellig geometrisk form, er det vigtigt at skelne mellem disse.

For alle scenarier er lette ydervægge udskiftet med en ny konstruktion, med 200 mm isolering. Tunge ydervægge er efterisoleret med 150 mm isolering og al isolering i tagene er udskiftet med ny 200 mm isolering. Derudover er vinduer og døre, udskiftet til 3 lags ruder. Dette er og andre forudsætninger er udspecificeret i de enkelte energiberegnings notater.

Det er vigtigt at pointere, at de valg (isoleringstykkelser mm.) der er foretaget i beregningerne ikke nødvendigvis er et udtryk for den endelige renoveringsløsning, og derfor skal resultaterne ikke ses som endelige. Målet med resultaterne er derimod at vise klare tendenser ifm. en efterisoleret/eksisterende krybekælder.

Af notat fra Bunch Bygningsfysik, KON145-N005 fremgår det, at efterisolering på undersiden af krybekælderdek kan forværre fugtproblematikkerne i krybekælderen. Det samme beskrives generelt i SBI 240: Efterisolering af småhuse, hvor det blandt andet anbefales at oprette et nyt terrændæk i stedet, som vil sikre mod fugtproblematikker. Derfor er det i energiberegningerne valgt en løsning hvor krybekælderen fyldes med LECA letklinker, der derved sammen med det eksisterende krybekælderdek, vil fungere som et nyt terrændæk (det er denne metode, der i dette notat bliver refereret til, når der skrives "efterisolering"). Det er dog vigtigt at pointere, at denne løsning SKAL undersøges nærmere. Fugtproblematikken, samt den præcise opbygning skal yderligere undersøges. Dette notat beskriver udelukkende de energimæssige besparelser ved en sådan løsning.

ENERGIRAMMEN FOR RENOVERING

Iht. Bygningsreglementet 2018, er energirammen for boliger i renoveringsklasse 2 70 kWh/m² pr. år tillagt 2200 kWh pr. år divideret med det samlede opvarmede etageareal. Dette betyder, at energirammen ikke nødvendigvis er ens for de enkelte boligtyper.

OPSUMMERING AF RESULTATER

På Figur 1 ses energibehovet for de beskrevne scenarier. Først og fremmest ses at alle boligtyper har et højt energibehov, som kan nedbringes relativt meget for begge renoveringsforslag. Derudover ses det, at energibehovet svinger meget for de forskellige boligtyper. Især ses at boligtype A, har et højt energibehov for Forslag 1, hvor krybekælderen ikke er efterisoleret. Dette skyldes, at alt etageareal ligger mod krybekælderen. Derimod har boligtype B og C en 1. etage hvor der ikke er varmetab til krybekælder. Dette har især en stor positiv effekt på energiregnskabet for boligtype B, hvor der er forholdsvis meget etageareal i 1. etage.

Som konsekvens af det, ses det for scenarierne med den eksisterende krybekælder, at boligtype B lige akkurat overholder energirammen. Derudover er boligtype C lige på grænsen, mens boligtype A er langt fra energirammen pga. alt etageareal ligger mod krybekælder. Hvis der derimod efterisoleres i krybekælder som beskrevet, vil energirammen for alle boligtyper overholdes, og for alle boligtyper vil energibehovet nedbringes væsentligt.

Forslag for boligtype A	kWh/m ² pr. år	
	Energiramme	Energibehov
Eksisterende bolig	87,1	162,7
Forslag 1.0 - eksisterende krybekælder	87,1	120,8
Forslag 2.0 - efterisoleret krybekælder	87,1	65,7

Forslag for boligtype B	kWh/m ² pr. år	
	Energiramme	Energibehov
Eksisterende bolig	85,3	129,4
Forslag 1.0 - eksisterende krybekælder	85,3	82,5
Forslag 2.0 - efterisoleret krybekælder	85,3	51,3

Forslag for boligtype C	kWh/m ² pr. år	
	Energiramme	Energibehov
Eksisterende bolig	98,2	162,3
Forslag 1.0 - eksisterende krybekælder	98,2	102,1
Forslag 2.0 - efterisoleret krybekælder	98,2	68,3

Figur 1, opsummering af energiberegninger

EKSTRA RESULTATER

På Figur 2, ses energibehovet for bolig C og bolig A for scenarier, hvor isoleringen i andre bygningsdele end krybekælderen optimeres. Krybekælderen er ikke efterisoleret. Det ses, at isoleringstykkelsen i taget på bolig C er forøget til 300 mm, hvilket resulterer i, at energirammen er overholdt for denne boligtype. I dette scenarie er den eksisterende ikke-isoleret krybekældervæg desuden blevet efterisoleret med 100 mm mineraluld på indersiden.

Derimod ses det, at Bolig A selv ved store isoleringstykkelser i tunge og lette facader samt tag ikke vil overholde energirammen, hvis krybekælderen ikke efterisoleres.

Ekstra	kWh/m ² pr. år		Ny isolering [mm]		
	Energiramme	Energibehov	Tung ydervæg	Let ydervæg	Tag
Bolig C Forslag 3	98,2	96,2	150	200	300
Bolig A Forslag 3	87,1	105	500	500	500

Figur 2, ekstra resultater

KONKLUSION

Energiberegningerne viser, at det vil være hensigtsmæssigt at forbedre de termiske egenskaber i krybekælderen ud fra et energimæssigt synspunkt. Dette er især vigtigt for boligtype A, hvor hele etagearealet ligger mod krybekælderen.

Fra de foreløbige beregninger, er det kun boligtype B, der vil overholde energirammen for det oprindelige scenarie med den eksisterende krybekælder, mens boligtype C ved yderligere tiltag i tag og krybekældervæg også vil overholde energirammen. Boligtype A er langt fra at overholde energirammen, også selvom isoleringen i tunge og lette facader, samt tag forøges.

De praktiske aspekter vedr. omdannelsen af krybekælder til terrændæk skal som nævnt tidligere undersøges nærmere, ligesom en yderligere fugtundersøgelse af metoden bør vurderes. Dette notat beskriver udelukkende de energimæssige gevinster ved denne metode.