

Inledande studie

Fördjupningsområdesanalys ”Effekter av ett förändrat klimat”



Resettlement village, Nakai Plateau, Khammoune Province, Lao PDR. Källa: (UNEP, 2021)

Framtagen av
Efstathia Vlassopoulou, Hanna Westling

Stockholm, 2021-12-27

1	INLEDNING	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Inledning - förändring av klimatet i Sverige	3
1.3	Syfte och mål	4
2	HUR PÅVERKAR KLIMATFÖRÄNDRINGARNA ENERGIANVÄNDNINGEN I SMÅHUSSEKTORN?	5
2.1	Ändrade värme- och kylbehov	5
2.2	Ändrade klimatmönster över året	5
2.3	Övriga effekter	5
3	HUR SMÅHUSBRANSCHEN KAN MINSKA SKADOR RELATERAT TILL DET FÖRÄNDRADE KLIMATET	6
3.1	Skador som kan uppkomma till följd av ett ändrat klimat	6
3.2	Klimatanpassningsåtgärder för komfortkyla och skademinskning	6
4	KLIMATRELATERADE ÅTGÄRDER FÖR EN ENERGIEFFEKTIV SMÅHUSSEKTOR	10
4.1	Prognosmodeller och visualiseringsverktyg	10
4.2	Sensorer	10
4.3	Solceller och passiva kylsystem	11
4.4	Vatteneffektiva vitvaror och apparater samt hantering av regnvatten	11
4.5	Förebyggande åtgärder	11
4.6	Styrmedel	11
4.7	Kundpreferenser	12
5	SLUTSATSER	13
6	REFERENSER	14

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Tillsammans med medlemmarna i BeSmå identifierade och arbetade BeSmå-koordineringen under år 2020 fram fyra fördjupningsområden som är viktiga för medlemmarna och som deltagarna i BeSmå gemensamt vill fokusera mer på. Inom nätverkets fördjupningsområden vill vi främja samverkan mellan näringsliv, akademi och privata och offentliga organisationer och bjuder därför in berörda och intresserade aktörer till att medverka. Ett fördjupningsområde startas upp när det finns behov av att fördjupa sig i något tema. Ett av fyra fördjupningsområden som startades under 2020 är ”Effekter av ett förändrat klimat”.

Beskrivningen till fördjupningsområdet ”Effekter av ett förändrat klimat” är:

Det faktum att vi står inför ett klimat i förändring påverkar, och kommer i allt större utsträckning att fortsatt påverka, småhussektorn och den energianvändning som sektorn ger upphov till. Ett varmare och fuktigare klimat kommer att innebära nya utmaningar. För att hantera klimatförändringar och samtidigt skapa ett gott inomhusklimat kan framtidens byggnadsbestånd inte bara kräva värme utan även kyla. Detta kommer att bidra till förändrade mönster i småhusens energianvändning. Många svenska befintliga småhus är underventilerade, vilket kan utgöra en ökad risk för fukt- och mögelproblem i framtiden. Kraftigare regn till följd av klimatförändringarna är en annan aspekt som både kan påverka fukt- och mögelproblematiken och öka riskerna för översvämningar. Dessa frågor kopplar till försäkringsfrågor, och en ytterligare intressant aspekt är möjligheten att utforma hus som är anpassade till ett förändrat klimat.

Inledande kontakter inom fördjupningsområdet har tagits med försäkringsbranschen och akademi. Under år 2020 genomfördes en kort fördjupning om risker av ett förändrat klimat inför medlemsmötet i augusti 2020. Ämnet har också diskuterats under ett webinarium som BeSmå genomförde tillsammans med Linnéuniversitetet i september 2020. I november 2021 höll Staffan Moberg, Svensk Försäkring, en presentation om ett förändrat klimat på BeSmå-dagen 2021. En inledande analys har gjorts av Anthesis inom ramen för BeSmå-koordineringen för att undersöka vilka aktiviteter som kan stärka nätverksmedlemmarna.

1.2 Inledning - förändring av klimatet i Sverige

Allt med uppmärksamhet riktas mot att de pågående klimatförändringarna kommer att ha stor inverkan på byggsektorn. Klimatförändringarna förväntas resultera i stigande havsnivåer, mer frekventa och extrema väderfenomen, varmare och torrare somrar samt varmare och mer fuktiga vintrar (Kinnane, Dyer, & Grey, 2016). Nederbördsmönstret påverkas i hela världen, och det kan i sin tur påverka bebyggelsen betydligt. Cykloner och stormar kommer sannolikt vara allt intensivare och frekventa i framtiden. Detta kan resultera i att tak i ökande omfattning skadas av stormar, liksom att skador på andra byggnadskomponenter, grundläggning och byggnadsstrukturen som helhet också ökar (UNEP, 2021). Frekvensen för värmeböljor tilltar allt mer och detta kan påverka människors hälsa och välbefinnande betydligt (Sikander & Svennberg, 2016) samtidigt som det resulterar i t.ex. skogsbränder (Länsförsäkringar, 2021). Det kommer att krävas en anpassning av byggnaders utformning till de extrema klimatförhållandena, inte bara genom att utveckla metoder för nyproducerade småhus för att förhindra skador utan också genom att hitta innovativa lösningar för anpassning av det befintliga byggnadsbeståndet till det förändrade klimatet (Sikander & Svennberg, 2016).

I Sverige kommer den globala uppvärmningen att medföra att behovet av energi för uppvärmning minskas men samtidigt kommer behovet av energi för kylning sommartid sannolikt att öka. Det innebär att en del av den energianvändning som krävs för uppvärmning sannolikt kommer att ersättas med ökad energianvändning för kylning, där aktiva kylningssystem installeras (Kinnane, Dyer, & Grey, 2016). Det ställer nya krav på byggnadernas utformning eftersom de både ska hantera det kalla skandinaviska vinterklimatet och de allt oftare förekommande värmeböljorna (Sikander & Svennberg, 2016). Enligt (SMHI, 2020) kommer årsmedeltemperaturen i Sverige att öka med 2–6°C till år 2100.

1.3 Syfte och mål

Denna inledande studie syftar till att ställa samman det aktuella läget inom fördjupningsområdet Effekter av ett förändrat klimat, och att göra en inledande fördjupningsområdesanalys som kan tas vidare till medlemmarna för att ge inspiration till och prioritera fortsatta insatser inom fördjupningsområdet.

Målet är att skapa en bild av vilka risker kopplade till ett förändrat klimat som är betydande för medlemmarna i BeSmå. Studien avser inte att ge en heltäckande analys, utan är en inledande studie för att belysa det aktuella läget och ge inspiration till fortsatt arbete inom fördjupningsområdet.

2 Hur påverkar klimatförändringarna energianvändningen i småhussektorn?

2.1 Ändrade värme- och kylbehov

Dagens nya byggnader i Sverige är relativt energieffektiva, och de värms upp snabbare jämfört med äldre byggnader. De nya byggnaderna har små termiska förluster och är energieffektiva vilket är bra, men det betyder samtidigt att de riskerar att få övertemperaturer inomhus under sommaren. Solinstrålningen innebär att inomhustemperaturen kan öka betydligt och de traditionella tekniska lösningarna fungerar då sämre. Kraven på ett bättre inomhusklimat har ökat de senaste åren, både på grund av ökade temperatur på sommaren och till följd av att de boendes kunskap är högre och att de inte accepterar en dålig inomhusmiljö (Webbbinarium: värmesäkring av fastigheter, SMHI, 2021). Komfortkyla kan medföra ökad luftfuktighet vilket ökar risken för mikrobiell påväxt, kondens i väggar och på installationer med mera, vilket innebär risker för hälsa och för inomhusklimat. Ökade utomhustemperaturer medför dock inte bara hälsoproblem utan också energiproblem som skapar miljöbelastning under sommartid (Webbbinarium: värmesäkring av fastigheter, SMHI, 2021). En nyligen publicerad studie (Källberg, M.; Bertilsson, R., 2020) som bland annat undersöker hur energibehovet i småhus kommer att förändras i samband med olika klimatscenarier visar dock att det sammanlagda energibehovet under hela året kan minska trots ett ökat behov av energi för komfortkyla.

2.2 Ändrade klimatmönster över året

Beskrivning av klimatscenarier visar att temperaturökningen inte globalt kommer att vara likadan, och att det också kommer att vara variationer över året. Scenarierna visar att Sverige generellt kommer att bli blötare, men i perioder torrare. Dessa mönster är viktiga att ta hänsyn till vid planering och utformning av nya byggnader.

2.3 Övriga effekter

Förutom att energianvändningen påverkas genom att medeltemperaturen över året ökar och att ökningen inte är konstant under året, får ett förändrat klimat påverka på bebyggelsen på flera andra sätt. Bland dessa kan nämnas att egenskaper och beständighet för material förändras, och det blir en viktigare parameter att beakta för att klara mer fluktuerande väder och extremhändelser. Klimatförändringarna kommer också att påverka vilka platser som blir aktuella att bebygga, och vilka egenskaper som blir viktiga för byggnader att ha. Klimatförändringarna kommer således inte bara att påverka energianvändningen i byggnadens användningsskede utan också energianvändningen i övriga delar i livscykel, och ställa nya krav på byggnader som i sin tur kan påverka energianvändningen i samhället som helhet.

3 Hur småhusbranschen kan minska skador relaterat till det förändrade klimatet

3.1 Skador som kan uppkomma till följd av ett ändrat klimat

Skador som kan uppkomma i byggnader till följd av ett förändrat klimat är bland annat skador vid storm och kraftig vind (t.ex. tak som blåser av), skador i källare och andra utsatta byggnadsdelar som kan drabbas väsentligt av översvämningar (vilka också kan orsakas av massiv snösmältning) samt skador på elektronik och vitvaror på grund av frekventa åskoväder som följs av blixtnedslag (Länsförsäkringar, 2021). Det finns även flera typer av skador som relateras till fukt i byggnaderna till följd av ett mer varmt och vått klimat.

Kraftig nederbörd skapar en hård belastning på avlopps- och dagvattensystem, vilket kan leda till att vattnet tränger in i byggnaden via toaletter och golvvärmen. Det orsakar fukt i byggnadsdelarna som i nästa steg kan leda till innemiljöproblem. Ytterligare en risk med de kraftigare och mer frekventa slagregnen som förväntas på grund av klimatförändringarna är mer omfattande fuktskador i ytterväggar på grund av att vatten tränger in i byggnaderna genom fönster och otätheter. Detta kan leda till skador genom mikrobiell tillväxt på fukt känsliga material. Vidare kommer det faktum att temperaturskillnaden mellan utomhusluften och den yttre delen av stommen minskar (genom bättre husisolerings teknik) samtidigt som fukthalten kommer att öka (till följd av kraftigare regn) sannolikt att leda till att uttorkningen av byggnadsmaterial fördröjs. Det innebär att fuktutsatta fasader kan få missfärgningar (Sikander & Svennberg, 2016).

En annan risk beror på grundvattnet. De nya klimatförutsättningarna kan leda till förändrade grundvattennivåer, vilka i sin tur kan resultera i sättningar och otätheter i byggnaden, att vattnet tränger in i husdelar under grundvattennivå och till kapillärsugning som gör att fukt sugas in i byggnadsmaterialet (Sikander & Svennberg, 2016).

Vidare kan fuktproblem uppkomma till följd av högre temperatur och ånghalt i luften, särskilt under vintern. Det kan leda till kondens på ventilerade kallvindar, kondens i uteluftsventilerade kryppgrunder, ökad mikrobiell påväxt på fasader, risk för ytkondens sommartid i svala utrymmen som källare, kondens i innemiljön vid komfortkyla, som skapar lokalt kalla ytor och byggnadsdelar samt ökad förekomst av insekter, svampar och bakterier på byggnadsdelarna. (Sikander & Svennberg, 2016).

Den ökande temperaturen har redan medfört att det upplevs ett behov av komfortkyla i byggnader. Bostäder är i Sverige utformade så att de ska behålla värmen inomhus. Utformning av fönster, konstruktionsmaterial, egenskaper av värmeisolerings och ventilationssystem, installation av solavskärmningar m.m. är några av de faktorer i byggnadsutformningen som påverkar inomhustemperaturen. I ett scenario där komfortkyla införs i bostäderna kommer den relativa fuktigheten i klimatskalets kalla delar att öka, vilket gör att andra problem kommer att uppstå till följd av komfortkylan (Sikander & Svennberg, 2016).

3.2 Klimatanpassningsåtgärder för komfortkyla och skademinskning

Svenska byggnader är anpassade för ett skandinaviskt klimat, och därmed för att behålla värmen i husen. De nya förutsättningarna gör dock att det blir allt viktigare att husen också möjliggör ett bibehållet gott inomhusklimat under sommartid. Alla de ovannämnda klimatrelaterade skadorna kan

uppstå i småhus i framtiden, såväl vad gäller skador till följd av mer extremväder som till följd av att det klimatet generellt förändras och kräver andra egenskaper av husen. Nedan beskrivs åtgärder för att klimatanpassa småhus till effekterna av ett förändrat klimat. Både passiva och aktiva kylmetoder beskrivs, och vissa av åtgärderna är även starkt relaterade till förebyggande av fuktrelaterade skador och översvämningsskador. Skillnaden mellan aktiva och passiva åtgärder är att aktiva åtgärder kräver en aktiv handling medan passiva metoder både kräver en mindre insats och mindre energianvändning. Passiva metoder förespråkas i första hand eftersom de ofta är både kostnads- och resurseffektiva.

3.2.1 Passiva tekniker

Material och färg på klimatskal

Vissa av de ovan beskrivna (kapitel 3.1) skadorna som kan uppstå i småhus till följd av klimatförändringar kan sannolikt undvikas med hjälp av rätt materialval. Risken för fukt i ytterväggar kan förebyggas genom att kapillärbrytning, dränering och uttorkning används men även genom att applicera stomskydd på regelkonstruktioner. Det är även viktigt att material som används för fasader är beständiga mot förväntade extremväder och mot det ökade underhåll som detta sannolikt kommer att kräva. När det gäller befintliga konstruktioner kan en fasadimpregnering användas för att förebygga den kapillära fukttransporten (Sikander & Svennberg, 2016).

Det kan också vara bra att använda fasomvandlingsmaterial (Phase Change Material), som PCM-gipsskiva. Fasomvandlingsmaterial kan absorbera interna värmevinster och resultera i minskade topp temperaturer. Mer om fasomvandlingsmaterial finns att läsa bl.a. i en inledande studie från BeSmå om fasomvandling för energilagring och temperaturutjämning (www.besma.se).

En annan metod att minska nedkylningsbehovet i byggnader är att använda reflexiva tak eller tak med hög albedo.¹ De bidrar med att öka värmereflektionen så att solens strålar reflekteras tillbaka till atmosfären istället för att byggnaden absorberar dem.

Placering

Enligt (UNEP, 2021) kan oönskad värme i byggnader minskas även genom strukturell design. Till exempel kan en optimering av byggnadsorientering och stora öppningar förbättra ventilationen. Det finns många viktiga aspekter att tänka på inför byggandet av ett nytt småhus. Till att börja med bör områden med översvämningsskador undvikas, och där så inte är möjligt bör skydd genom vallar och portar i vattendrag och en effektiv dagvattenhantering i området säkerställas. När dessa aspekter tagits hänsyn till ska huset planeras på så sätt att vatten inte kan nå husets insida vid eventuella översvämningar. Några exempel på sådan planering är att bygga på plintar, att skapa flytande lösningar eller bygga amfibiebyggnader, att bygga täta grundläggningar och att förstärka skyddet i entréplan med avloppssystem med backventiler (Sikander & Svennberg, 2016). Det är också viktigt att undvika att bygga i områden som har många hårdgjorda ytor där vattnet enkelt kan samlas. En annan lösning för både nya och befintliga småhus är att täta fönster och dörrar och att förbättra avloppssystemet. Det är också viktigt att placera allt teknisk utrustning, som värmepumpar m.m. på en vattensäker plats (Sikander & Svennberg, 2016).

Ytterligare en aspekt att tänka på är att de kraftigare stormar och cykloner kommer, som tidigare nämnts, att resultera i större skador på tak, grund och andra byggnadsdelar. Det är därför viktigt att ha

¹ Albedo är ett mått på reflektionsförmåga eller den andel av en kortvågig strålning som reflekteras från en belyst yta. Ett albedo på 1,00 betyder att allt ljus reflekteras och 0,00 albedo betyder att inget ljus reflekteras (Naturskyddsföreningen, 2021).

en utformning av taket som gör att det kan motstå kraftiga vindar. Taket bör vara kraftigt förankrat och ett brutet tak har bättre förutsättningar än ett plant. Tak på balkonger eller uteplatser bör byggas på ett sätt som möjliggör att de går sönder vid kraftiga vindar för att på sätt minska skadorna på huset huvuddelar. Metoden kallas för ”planning for damage” (UNEP, 2021). Ett sätt att förebygga storm- och orkanskadorna är att bygga runda småhus, eftersom det ger en optimal aerodynamikorientering (UNEP, 2021). Runda småhus ger dock upphov till andra utmaningar, som t.ex. möblering och tillgång till produkter anpassade för runda hus.

Förebyggande av skador i utsatta byggnadsdelar (t.ex. källare) kan göras genom löpande underhålls som säkerställer att hängrännor, stuprör och dagvattenbrunnar är rensade och att det inte är några skador på takplåt och takpannor. Det behövs också en marklutning runt huset som kan leda bort vattnet från huset. Skador på elektronik och vitvaror till följd av frekventa blixtnedslag kan minimeras genom åskskydd.

Orientering

Husets orientering har stor betydelse för husets inomhustemperatur. Genom att planera utifrån väderstrecken för husets disposition och fönsterareor kan husets energibehov minimeras. I den inledande studien om Hållbarhetsaspekter från 2021 intervjuades flera av småhustillverkarna i BeSmå. Det framkom av intervjuerna att orientering av hus för att optimera energianvändningen inte används i någon större utsträckning i dagsläget, delvis för att det är svårt att kommunicera detta med småhusköparna. Men även om estetiska och praktiska faktorer har en avgörande påverkan på hur småhusköpare vill ha sitt hus utformat kan det finnas vinster med att hustillverkarnas säljare kommunicerar om betydelsen av husets orientering med köparna.

Det finns en potentiell målkonflikt i att undvika stora byggnadspartier i väderstreck med mest solinstrålning. Mindre takyta i dessa väderstreck gör att det blir mindre area som är lämplig att installera solceller på.

Grönska

Ett kostnadseffektivt sätt att hantera ökande nederbörd och riskerna för översvämningar i småhus är att plantera fler träd runt husen. Träd kan genom rötterna absorbera regnvatten snabbt vilket gör att översvämningensrisken minimeras (UNEP, 2021). En annan fördel med träd runt husen är att de ger skugga och minskar solinstrålningen under sommaren, och bidrar därmed till att hålla temperaturen nere i huset. I Sverige är det dock viktigt att tänka på att vi önskar skugga på sommaren men solinstrålning i vintern, därför bör lövfallande träd prioriteras (Webbseminarium: värmesäkring av fastigheter, SMHI, 2021). Ytterligare ett sätt att delvis hantera ökande mängder nederbörd är att installera gröna tak. Dessa kan till viss del fördröja vattnet innan det når dagvattennätet och därmed minimera risken för överbelastning. Gröna tak bidrar också till att minska energianvändningen både under vinter och under sommar för uppvärmning respektive komfortkyla. (UNEP, 2021).

Solskydd

En enkel lösning mot övertemperaturer sommartid är att installera **solavskärmning** eller gardiner som kan minska mängden solvärme som kommer in genom fönstren, och bidrar därmed till bättre inomhusklimat under sommaren (Hillarys, 2021).

Takfläktar

Takfläktar ökar luftomblandningen och -cirkulationen, och påverkar på så sätt den upplevda inomhustemperaturen. Enligt forskare kan den upplevda temperaturen i ett rum med takfläkt upplevas som 4°C lägre (från 26 till 22°C) än den faktiska temperaturen i rummet (Nerike Arkitektur, n.d.).

Naturlig nattkylning

Nattkylning fungerar med hjälp av husets termiska massa. Under natten, när temperaturen är låg, ökas uteluftflödet vilket gör att ackumulerad värme förs bort. På så sätt reduceras temperaturen med hjälp av den termiska massan och huset blir svalare på dagen.(Design Buildings Wiki, 2021). I Storbritannien har försök visat att införande av nattkylning kan reducera inomhustemperaturen under dagen med 3 till 6 °C (Design Buildings Wiki, 2021). Metoden kan användas som en passiv, aktiv eller hybridmetod. Fördelarna med den passiva metoden är att den är både kostnadseffektiv och klimateffektiv. Om huset inte har mekanisk från- och tilluftsventilation är dock en nackdel att det ökade tilluftsflödet nattetid måste ske genom t.ex. öppna fönster, vilket kan medföra minskad trygghet och säkerhet och bullerstörning (Design Buildings Wiki, 2021). Detta avsnitt beskriver de passiva systemet, de aktiva systemen beskrivs nedan.

Borrhålslager

Borrhålslager är en geoenergibaserad lösning. Under vintern när temperaturen i borrhålet är högre än luftens temperatur kan värme hämtas från borrhålet och med hjälp av en värmepump föras in i huset. Det omvända gäller sommartid, då används borrhålet för att kyla huset (Källberg, M.; Bertilsson, R., 2020).

Sjö- och havsvatten

Om huset ligger i närheten av sjö eller hav (och miljötillstånd erhålls) kan vattnet användas som energibärare (Källberg, M.; Bertilsson, R., 2020)

3.2.2 Aktiva tekniker

Mekanisk nattkylning

Ovan har passiv nattkylning beskrivits. Aktiva system för nattetidskylning innebär att det ett mekaniskt ventilationssystem som kan användas för att forcera luftflödena under nattetid. Ett mekaniskt ventilationssystem är mer kontrollerbart än självdragsventilation, men medför en viss elanvändning för fläktarna. Det finns också hybridssystem för nattkylning, vilket kan vara en god lösning i befintliga småhus när självdragsventilationen inte är tillräckligt bra (Design Buildings Wiki, 2021).

Komfortkyla

Den i dagsläget vanligaste formen för generering av komfortkyla är en egen kylanläggning driven av el. Många värmepumpar som har installerats för uppvärmning kan också generera komfortkyla. Generellt bör passiva lösningar, som utformning av byggnader med takutsprång, lämplig orientering efter väderstreck med mera användas för att undvika behov av komfortkyla och energianvändning i småhus.

4 Klimatrelaterade åtgärder för en energieffektiv småhussektor

Klimatförändringar är starkt relaterade till ökande temperaturer och fler värmeböljor. Metoder behöver utvecklas för att återställa och bevara inomhustemperaturer på normal termisk komfortnivå. En ökad användning av komfortkylsystem innebär en högre energianvändning vilket i sin tur kan leda till högre koldioxidutsläpp. Det är viktigt att utveckla klimatsmarta och energieffektiva metoder som tillhandahåller ett tillfredsställande inomhusklimat i småhus även sommartid.

4.1 Prognosmodeller och visualiseringsverktyg

För att förbättra inomhusklimatet och öka komfortnivåerna för boende har Boverket (Webbinarium: värmesäkring av fastigheter, SMHI, 2021) föreslagit användning av prognosmodeller (som CBE Thermal Comfort Tool², ClimApp³) som visar personbaserade komfortnivåer baserat på väderprognosdata (temperatur, vind, solstrålning, fuktighet, gps-plats) och personliga faktorer (ålder, längd, vikt och kön). Appen prognosticerar hur kroppen kommer att reagera och ger råd baserat på individuella behov (Webbinarium: värmesäkring av fastigheter, SMHI, 2021). Med hjälp av den informationen ska behovet av energikrävande lösningar kunna minskas genom att låga komfortnivåer i bostäderna förebyggs.

Ett sätt att identifiera och göra prognoser för skaderisker i hus är att använda visualiseringsverktyg. Verktøget VisAdapt (VisAdapt, u.d.) har tagits fram av klimatforskare i Sverige, Norge och Danmark. Det visar hur de pågående klimatförändringarna kommer att påverka bebyggelsen i Norden, och ger förslag och råd på hur skador kan förebyggas. Indata till verktøget är byggnadens adress, hur det är byggt (inkl. byggmaterial) och hur trädgården och omgivningen ser ut. Baserat på SMHI:s prognoser för de närmaste 40–60 åren ger verktøget prognoser för skaderisk för individuella byggnader och råd om vad som kan göras för att förhindra skadorna.

4.2 Sensorer

En tjänst som är vanlig för småhusägare är inbrottslarm. En annan typ av larm som är mycket vanlig är brandlarm. Båda dessa typer av larm innehåller sensorer som kan vidareutvecklas för att också hantera risker kopplade till ett förändrat klimat. Ett exempel på en befintlig tjänst tillhandahållen av företaget Verisure, som erbjuder en klimatsensor som kontrollerar fukt och temperatur. Tjänsten baseras på att Vårisar en hög relativ luftfuktighet kan orsaka problem med fukt, mögel och kvalster och en låg luftfuktighet kan orsaka torra ögon, torr hud eller allergier. Deras klimatdetektorer kan placeras på olika ställen i huset, förslagsvis i riskområden som kryppgrund, källare och vind, och detektorerna kopplas till telefonen (Verisure, u.d.).

Företaget Bright har en molntjänst som gör det möjligt för användarna att få en visuell tillgång till sina energidata. Genom detta möjliggörs smarta integrationer för hemmet och företaget uppger att de gör det enklare att automatisera och styra sitt smarta hem baserat på det aktuella elpriser eller koldioxidutsläppen i elanvändningen. De vill digitalisera energibranschen och samverkar med flera energibolag för tillgång till data och slutanvändare. Genom denna typ av lösning får elkunderna mer information om vad de själv kan göra och hur deras hus fungerar. Detta kan både minska

² CBE Thermal Comfort Tool: <https://comfort.cbe.berkeley.edu/>

³ ClimApp: <https://www.lfh.se/climapp/>

energianvändningen och öka efterfrågeflexibiliteten (flytta energianvändningen och minska effekttoppar), samtidigt som det med korrekt data också kan användas för att ha kontroll över husets behov av åtgärder, och att klimatstyra uppvärmningssystemet (Bright, 2021).

Det pågår en snabb utveckling inom detta område, och utveckling av nya system och tjänster sker.

4.3 Solceller och passiva kylsystem

I arbetet med en hållbar småhussektor är det viktigt att både elanvändningen och användningen av andra energikällor minskas. Som tidigare nämnts kan dock energibehovet för komfortkyla komma öka. En lösning på detta är komfortkyla som drivs med solceller. En metod som redan finns på marknaden kallas för solkyla. Det är en kombination av solceller och ett eldrivet kylsystem (Energimyndigheten, 2020). Genom att använda egenproducerad solex för kylsystemet undviks eller minskas behovet av köpt energi för komfortkyla. Generellt gäller att ju större solinstrålningen är desto mer energi producerar solcellerna som går till kylsystemet (E.ON, 2021). En annan metod kallas termisk solkyla. Det är en värmedriven kylprocess med solfångare istället för solceller (Energimyndigheten, 2020).

Passiva kylsystem ökar inte energianvändningen. De kan dock vara beroende av externa förutsättningar som t.ex. att utomhusluften är tillräckligt kall under nattetid. Ytterligare analyser behövs för både passiva och aktiva kylsystem för att undersöka de risker som det medför avseende ökad relativ fuktighet i de kylda byggnadskomponenterna (vilka nämns i kapitel 3.1).

4.4 Vatteneffektiva vitvaror och apparater samt hantering av regnvatten

En annan utmaning som följer av klimatförändringarna är vattenbrist. Enligt (Hillarys, 2021) kan vatteneffektiva vitvaror som duschmunstycken med låga flöden och snålspolande toaletter spara upp till 15 m³ vatten per person och år. Vidare kan vatteneffektiva vitvaror som tvättmaskiner spara 5 m³ vatten per person per år (Hillarys, 2021). Risken för vattenbrist och torrare sommaren har gjort bidragit till en global utveckling av olika metoder som kan bidra med hantering av regnvatten. En av dem är regnvatteninsamling tillsammans med ”recharge” system. Systemet sparar vatten i tankar på byggnadernas tak för att använda det i byggnaden under den torrare säsongen. På det sättet reduceras också risken för översvämningar under kraftig nederbörd (UNEP, 2021). Alla dessa åtgärder bidrar dessutom till en minskad energianvändning i småhussektorn.

4.5 Förebyggande åtgärder

Det förändrade klimatet medför ett antal risker för direkta skador i småhusen, t.ex. skador i konstruktionsdelar och vitvaror samt el- och avloppssystem, men även för långsiktiga skador på grund av fukt och kondens. En ytterligare risk är hälsoriskerna och försämrad livskvalitet för de boende till följd av bristfälligt inomhusklimat sommartid. Här är de klimatanpassningsåtgärder som beskrivs i kapitel 3.2 viktiga.

4.6 Styrmedel

Genom styrmedel kan beslutsfattare driva på genom att antingen ställa krav eller att ge ekonomiska incitament eller information för att befolkningen ska verka i önskad riktning. Ett exempel är att det i Boverkets byggregler finns krav på klimatskalets värmeisolerande förmåga, U_m , som är den genomsnittliga värmegenomgångskoefficienten. I den senaste versionen av Boverkets byggregler (BBR29, beslutad i juni 2020) har kravet på U_m skärpts till högst 0,3 W/m²K för småhus. Enligt en

diskussion med medlemmarna i BeSmå under referensgruppsmöte i april 2021 kommer denna skärpning att få inverkan på de nya småhus som byggs. Enligt diskussionen behövs inte ”extrema fönsterareor” för att värme genomgångstalet ska hamna över 0,3.

4.7 Kundpreferenser

En stor utmaning för målet om en energieffektiv småhussektor som är förberedd för ett förändrat klimat är att många småhusköpare och -ägare saknar kunskap om energianvändning och vilka åtgärder som har stor klimatpåverkan. Det är vanligt att småhusköpare önskar stora glasade ytor och en arkitektur ”där ute möter inne”. Det kan därmed vara svårt för småhustillverkarna att balansera kundpreferenser med vad som är optimalt ur ett energi- och klimathänseende. För att lösa detta problem krävs att kunskaps- och kapacitetsuppbyggnad och att energi- och klimatfrågan kommer högre upp på agendan hos både småhustillverkare och småhusköpare/-ägare.

5 Slutsatser

De pågående klimatförändringarna kommer att påverka småhusen på många sätt. Både genom att påverka energianvändningen i användningsfasen och genom de förändringar som krävs för att minska småhusens klimatavtryck. Det krävs ny kunskap för att småhussektorn ska kunna planera för och uppdatera så att småhusen blir motståndskraftiga mot klimatförändringarna.

För att minska riskerna med klimatförändringarna är det viktigt att vi också minskar vår påverkan på klimatet i så stor omfattning som är möjligt. Utöver det är det också viktigt att vi anpassar bebyggelsen så att den kan stå emot de klimatförändringar som vi inte lyckas förhindra. I denna rapport presenteras hur klimatförändringar påverkar småhussektorn men också några möjliga åtgärder.

Klimatförändringarna kommer att kräva förändring av hur småhus planeras. Stigande temperaturer i kombination med ett blötare klimat och mer frekventa slagregn och andra typer av oväder skapar flera och varierande utmaningar som kräver lösningar för att försäkra småhusbeståndets kvalitet. Ökad temperatur kan resultera i en högre energianvändning för komfortkyla men den kan även leda till en minskning av uppvärmningsbehovet. Det finns redan ett antal studier som har undersökt balansen mellan ökat kylbehov och minskat uppvärmningsbehov, men ett fördjupat projekt om kyl- och uppvärmningsmetoder behövs. Ett annat område som också är intressant att undersöka vidare är hur förebyggande åtgärder bör balanseras mot klimatriskerna, och vilka energimässiga konsekvenser detta får. Här vore det intressant att involvera försäkringsbranschen och att skapa en samverkan mellan dem och småhusbranschen i frågor som vilka nivåer av klimatanpassning och förebyggande åtgärder för att minska risker av klimatförändringar som lönar sig för småhusägare i ett längre perspektiv.

Ett medskick från försäkringsbranschen (Staffan Mobergs presentation på BeSmå-dagen 2021) är att klimatförändringarna gör att vi behöver anpassa bebyggelsen för annat klimat: häftiga regn, torka, värme, mer snö och högre snölast, åska och hagel. Ett hus som inte klarar morgondagens krav kan vara svårt att försäkra, dyrt att äga och tappa i värde.

I det fortsatta arbetet inom fördjupningsområdet *Effekter av ett förändrat klimat* kommer nätverkets medlemmar att involveras ytterligare. Genom samtal och workshops kan erfarenheterna från denna studie spridas och kontakter knyts med aktörer som är relevanta för området. Baserat på de diskussionerna och workshopparna kommer val att ske av vilka aspekter inom fördjupningsområdet som är mest intressanta för medlemmarna.

6 Referenser

- Bright. (2021). *Skapa en smart, professionell app för era kunder*. Hämtat från <https://www.getbright.se/>
- Design Buildings Wiki. (juli 2021). *Night-time purging*. Hämtat från Design Buildings Wiki: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Night-time_purging
- E.ON. (2021, juli). *5 fördelar med solceller och värmepump*. Ανάκτηση από <https://www.eon.se/solceller/hur-fungerar-solceller/varmepump-och-solceller>
- Energimyndigheten. (den 20 april 2020). *Solvärme och solkyla*. Hämtat från Energimyndigheten: <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/solenergi/solvarme-solkyla/>
- Green Vancouver. (2021). *Climate change adaptation - homes*. Hämtat från <https://vancouver.ca/green-vancouver/homes-climate.aspx>
- Hillarys. (2021). *Climate proof house: a home of the future?* Hämtat från <https://www.hillarys.co.uk/static/climate-proof-house/>
- Kinnane, O., Dyer, M., & Grey, T. (April 2016). Adaptable housing design for climate change adaptation. *Engineering Sustainability* .
- Källberg, M.; Bertilsson, R. (2020). *Klimatförändringens påverkan på inomhusklimatet och energibehovet i småhus*. Hämtat från <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1454363&dswid=7045>
- Länsförsäkringar. (2021). *Naturskador*. Hämtat från Länsförsäkringar Östgöta: <https://www.lansforsakringar.se/ostgota/privat/forsakring/forebygga-skador/naturskador/>
- Naturskyddsföreningen. (2021). *Vad är albedo*. Hämtat från <https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/vad-ar-albedo/>
- Nerike Arkitektur. (u.d.). *Takfläkt – Tips & Köpguide (Känns det 90-tal?)*. Hämtat från <https://nerikearkitektur.se/takflakt/>
- Sikander, E., & Svennberg, K. (2016). *Byggande för ett framtida ändrat klimat - fokus fuktsäkerhet*. Hämtat från SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut: <http://ri.diva-portal.org/smash/get/diva2:1077475/FULLTEXT01.pdf>
- SMHI. (2014). *Risker, konsekvenser och sårbarhet för samhället*. Hämtat från https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.165040!/Klimatologi_10%20Risker%2C%20konsekvenser%20och%20s%C3%A5rbarhet%20f%C3%B6r%20samh%C3%A4llet%20av%20f%C3%B6r%C3%A4ndrat%20klimat%20E2%80%93%20en%20kunskaps%20B6versikt.pdf
- SMHI. (2020). *Klimatscenarioer*. Hämtat från <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarioer/sweden/nation/rcp26/year/temperature>
- UNEP. (juli 2021). *5 ways to make buildings climate change resilient*. Hämtat från UN environment programme: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/5-ways-make-buildings-climate-change-resilient>

Verisure. (u.d.). *Håll koll på inomhusmiljön med mobilen*. Hämtat från
<https://www.verisure.se/hemlarm/produkter--tjanster/klimatdetektor>

VisAdapt. (u.d.). Hämtat från <http://visadapt.itn.liu.se/>

Webbinarium: värmesäkring av fastigheter, SMHI. (den 3 september 2021). Värmesäkring av fastigheter.