



De historiske bygningsmiljøene står overfor utfordringer som følge av klimaendringene. I Bergen har vi enda mer regnvær enn før og mere skal det bli! Det må utvikles konkrete strategier for å møte den økte klimapåkjenningen på kulturminnene. Foto: Bergen kommune, Nina Blågestad.

## AREALPRESS, ENDRINGER OG KLIMA

### Arealpress

I kommuneplanens samfunnsdel, Bergen 2030, er visjonen at Bergen skal bli en aktiv og attraktiv by som skal utvikles som «Gåbyen», med en klimavennlig samfunnsutvikling som bygger opp under samfunns mål som eksempelvis god folkehelse for alle.

Kompakt byutvikling skal i hovedsak skje ved fortetting rundt kollektivknutepunkt og langs traseer med høy kollektivfrekvens.

Kollektivknutepunkt er ofte sammenfallende med historiske lokalsentra med stedegen karakter og store kulturmiljøverdier. Forslaget til ny kommuneplanens arealplan (KPA 2018) for Bergen påpeker også hensynet til kulturminner og kulturminnenes betydning for identitet og særegenhet. I fortettingsområdene oppstår det derfor en interessekonflikt mellom mål om klimavennlig og kompakt byutvikling og vern av eksisterende kulturmiljø.

I mindre skala vil ønsker om høy utnyttelse og effektiv utbygging, som er i tråd med krav til fortetting og kompakt utbygging, ofte komme i konflikt med sårbare og terrengtilpassede kulturminner, eksempelvis bynære landbruksrelaterte kulturminner og kulturmiljø, eller villabebyggelse og eldre småhusmiljø. Ofte ser vi at disse kulturminnene blir nedprioritert til fordel for andre hensyn, for å oppnå en kompakt byutvikling eller god fremkommelighet for eksempel sykkel.

Interessekonfliktene knyttet til fortetting har ofte en ensidig vektlegging av bærekraftig by- og samfunnsutvikling der kulturarven av lokal betydning blir lettere vektet enn hensynet til fortetningspolitikk, på tross av at vern av den bestående bygningsmassen også er klimavennlig og bærekraftig.

I mange tilfeller kan det finnes gode løsninger som både ivaretar kulturminneverdiene og andre interesser, men det kan være krevende å løse dette.

Kulturminner er også en del av løsningen for en mer klimavennlig utvikling gjennom bevaring av det eksisterende, transformasjon til ny bruk og gjenbruk også i områder med arealpress.

I 2020 kom en ny stortingsmelding for kulturminner. Kulturminnenes sentrale rolle i en bærekraftig byutvikling trekkes frem. Ett av de tre nasjonale målene er: Kulturmiljø skal bidra til bærekraftig utvikling gjennom helhetlig samfunnsplanlegging. Videre trekkes kulturminners rolle i en sirkulær økonomi gjennom transformasjon og gjenbruk, frem som et hovedpunkt. Ny bruk av gamle bygninger bidrar til å redusere klimagassutslippene og til å redusere produksjonen av avfall. Den bygde kulturarven er slik sett et bidrag i omstilling til sirkulærøkonomi og et moderne og bærekraftig lavutslippssamfunn.

### Klimautfordringer og historiske bygningsmiljø

Den historiske bygningsmassen blir påvirket av de store klimautfordringene vi står overfor. Dels blir historiske bygningsmiljøer påvirket direkte gjennom økt værpåkjening som fører til økt biologisk, fysisk og kjemisk nedbryting av bygningsdeler, dels indirekte gjennom krav til fortetting og klimavennlig byutvikling. Fortettingen er motivert av å redusere og effektivisere transportbehovet, men kan ofte være utfordrende i et kulturminneperspektiv fordi den kan medføre riving eller radikal endring av historiske bygningsmiljøer. På den andre siden utgjør historiske bygningsmiljøer en stor andel av allerede eksisterende bygningsmasse, og riktig forvaltning av denne er en del av løsningen på klimaproblemene siden bygninger som allerede er produsert, er utslippsfrie med hensyn til produksjonsleddet.

Tre hovedelementer vil være viktig å videreutvikle for å svare på klimautfordringene for kommunens kulturminnevern: 1) en redegjørelse av konsekvenser av klimaendringer for kulturminner i Bergen kommune, 2) bruk av kulturminner som en del av løsningen på bærekraftig utvikling og 3) praktiske bygningsvern som en måte å fremme bevaring av kulturminner for bærekraftig utvikling.

Nye mål i kulturmiljøpolitikken:

### Engasjement, bærekraft og mangfold

*"Kulturmiljøforvaltningen har gått fra å ha oppmerksomhet rettet først og fremst på vern av det enkelte kulturminnet til å fokusere på menneskene og kulturmiljøets betydning for samfunnet i et langsiktig perspektiv."*

*Både av hensyn til klima, ressursbruk og økonomi vil det være samfunnsnyttig å legge til rette for gjenbruk og istandsetting av kulturminner og kulturmiljøer, som en del av en satsing på sirkulær økonomi."*

*Økt vektlegging av gjenbruk av den eksisterende bygningsmassen, inkludert fredete og verneverdige bygninger og anlegg, er et viktig bidrag i arbeidet med å redusere klimagassutslippene."*

Fra den stortingsmeldingen (Meld. St. 16) <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-20192020/id2697781/>



## Klimaendringer og konsekvenser for kulturminner

Endrete klimatiske forhold som havnivåstigning, økninger i middeltemperatur, endrete vindforhold og nedbørsøkning, fører til ulike typer skader eller påkjenninger på bygninger. I Bergen ligger mange av bygningene mindre enn 1 meter over dagens havnivå og er dermed særlig utsatt for havstigning eller flom med påfølgende fukt-skader. For trebygningers del er det særlig risiko for økte råteskader som er hovedproblemet, for betongkonstruksjoner både korrosive skader i armering og oppfukning av betong. Større temperaturvariasjoner kan medføre raskere dimensjonsendringer av trevirke og medføre flere tilfeller av kondens som igjen øker fuktpåkjenning. Brå endringer i form av flom, ras og vindpåkjenning kan føre til flere akutte bygningsskader eller erosjon i grunnen som fører til setnings-skader.

Bergen har allerede et fuktig klima, men klimaendringene og kortere opptørkingstid for bygninger vil medføre ytterligere klimapåkjenning på byens kulturminner. Det nøyaktige bildet av konsekvensene for Bergens kulturminner både mht. økte vedlikeholdskostnader og graden av økt påkjenning på bygninger og miljø, trengs det mer kunnskap om. Det bør tas sikte på å utarbeide en kartlegging av hvilke kulturminnekategorier som er truet av klimaendringer i Bergen, hvilken type bygninger og materialer som er mest utsatt, den geografiske beliggenhet til klimautsatte kulturminner i kommunen, og spesielle risikoområder. Noen generelle utviklingstrekk som gjelder spesifikt for Bergen er det likevel bred kulturminnefaglig enighet om:

Når det gjelder havnivåstigning og nedbørsøkning viser forskning at bygninger i Bergen er særlig utsatt. Bergen har en langt høyere andel bygninger nær sjøen enn de fleste østlandsbyer med kystlinje. I gamle Hordaland er det opp til 20000 bygninger som ligger mindre enn en meter over dagens havnivå, i Bergen gjelder dette minst 3000 bygninger og blant disse er mange beliggende i eldre kulturmiljøer rundt Vågen, Skuteviken, Sandviken og Puddefjorden.

I tillegg til havnivåstigningen, ligger også flere viktige kulturmiljøer som er omfattet av hensynssone kulturmiljø i KPA 2018, nær flomutsatte vassdrag. Eksempelvis Eidsvåg, Ytre Arna, Bjørndalen, Borgo-Langedalen, Unneland, Kronstad, Paradis, Nesttun, Kalandsvatnet og Stend. Flere strekninger av historiske ferdselsårer er også flomutsatt, som for eksempel Gamle Vossebanen. Det samme gjelder tekniske kulturminner som eldre damanlegg i byfjellene. I disse områdene er ikke bare bygningene, men også omgivelsene i form av historisk kulturlandskap, menneskeskapte vannmiljø, beplantning, hageanlegg, jordbruksarealer og eldre tekniske installasjoner utsatt.

Arkeologisk materiale bevart in situ – som for eksempel under Bryggen eller i Vågsbunnen – påvirkes på ulike måter av klimaendringer etter hvilken bevaringskontekst det befinner seg i; luft, jord, is, snø, eller vann. I middelalderbyen Bergen er det i hovedsak snakk om arkeologisk materiale i jord, vann eller luft. Sannsynligvis vil problemer omkring frostsprengning av arkeologisk kulturminner i stein i Bergen bli mindre frem mot slutten av dette århundret, siden snittemperaturen går opp. På den andre siden forventes det at kjemisk nedbryting av kalkstein og marmor vil øke, som følge av fuktigere klima. Dette vil være særlig aktuelt for bevaringsforholdene for middelalderkirkene i Bergen.

Biologisk nedbryting gjennom økt plantevekst berører særlig arkeologiske lokaliteter utenfor den historiske bykjernen, gjennom gjengroing og rotsprenging. Arkeologisk materiale i jord bevares generelt best i jord som er mettet med stillestående ferskvann. Materialer som treverk, bein, skinn og tekstiler, er særlig utsatt for nedbryting i luft, men kan bevares i lang tid i jord. Endret vannbalanse, økt erosjon eller ekstremværhendelser påvirker bevaringsforholdene negativt. For de historiske bygningene er det i hovedsak et spørsmål om å hanskkes med, og forebygge, tre typer konsekvenser:

### Biologisk nedbryting

Biologisk nedbryting er nedbryting av organisk byggemateriale som tre, torv, strå og tang. Biologisk nedbryting av treverk fremskyndes av høyere temperaturer og

økt fuktighet. To av tre byggs-kader i Norge opptrer i forbindelse bygningers klimaskjerm, dvs. tak, vegger og golv mot grunnen. Trevirke i vegger og tak er særlig utsatt for råteskader på grunn av soppangrep. Svertesopp kan sees på treoverflaten eller malingsoverflaten som svarte prikker, og er i hovedsak et estetisk problem, mens råtesoppen bryter ned cellulose og lignin i treverket og svekket dets bæreevne og tetthet. Her er det imidlertid store forskjeller på hvordan ulike typer og deler av treverket oppfører seg, og bruk av riktige malingsstyper har også mye å si.

Ved siden råteproblematikk er skadedyrangrep en annen form for biologisk nedbryting. Også her er det trebygningene som er mest utsatt, da det finne insektlarver som lever av å spise treverk. Skadedyrene er avhengig av visse klimatiske forhold for å overleve og formere seg. Husbukk krever relativt høye temperaturer og er mindre utbredt på Vestlandet. Mit (borebille)er derimot utbredt og trives i fuktigere treverk. Ellers fremmer fuktigere klima også vekst av mose, alger og lav. Dette er i hovedsak et estetisk problem, men mer vegetasjon rundt bygninger forhindrer opptørking og kan medvirke til sopp eller algevekst.

På eldre hus har man tradisjonelt brukt spesielt utvalgte materiale til ulike formål. Kjerneved av furu er generelt mindre utsatt for råte enn den ytre delen av stammen, kalt yteved eller geitved. De mest regnutsatte delene som panel, takspån, vinduer og dører var som regel laget av kjerneved av saktevekste trær. I et klimaperspektiv er det derfor svært viktig at eldre bygninger med gode materialer bevares og brukes videre, både fordi det er bygninger som allerede er i det økologiske kretsløpet, og fordi det er bygninger som fortsatt kan ha svært lang levetid. Dersom man må reparere eldre bygninger er det på viktig å bruke så varige materialer som mulig. For en trehusby som Bergen er kvaliteten på treverket svært viktig. Det er økningen i klimarelaterte råteproblemer som er den største negative konsekvensen for kulturminner i Bergen.

### Fysisk nedbryting

Fysisk forvitring av bygninger foregår som frostsprengning, saltsprengning og nedbryting av leire og leirholdig stein. Frostsprengning oppstår når vann samler seg i sprekker og deretter fryser og ekspanderer med utsprenning av bygningsmaterialer. Antall fryse/tine-hendelser i løpet av et år har blitt brukt som et mål på faren for frosts-kader, og på dette punktet ser det ut til at risikoen for frostsprengning reduseres i sørlige og kystnære strøk, herunder Bergen. Saltkrystallisering forekommer som følge av at salter kommer inn i mur og steinkonstruksjoner via vann. Når vann fordampes krystalliseres saltene og ekspanderer, slik at det skapes trykk og avflassing av murer. I forskningen antas det at risikoen for saltkrystallisering øker i hele Norden som følge av nedbørsøkning. Når det gjelder nedbryting av leire som er meget følsom for fuktpåvirkning, er konsekvensene av dette mindre i Bergen da leirholdig bygningsstein er begrenset. Imidlertid vet vi at en del mørtelblandinger i eldre murbygninger i Bergen kombinerte kalk, leire og sand, men omfanget av dette er trolig begrenset.

### Kjemisk nedbryting

Kjemisk nedbryting av bygninger innebærer at materialenes kjemiske sammensetning endres og brytes ned. Fuktighet og temperatur er forhold som påvirker kjemisk nedbryting. Metall, betong og stein er bygningsmaterialer som ved siden av fysisk nedbryting påvirkes av kjemisk nedbryting. Metall i den historiske bygningsmassen i Bergen er eksempelvis jernbjelker og søyler, jern-bolter eller ankerjern i stein- eller teglsteinsbygninger, spiker og bindhaker i smjern som har blitt brukt som festemiddel i trebygninger, og takplater og beslag av kobber eller sink. Teknisk-industrielle kulturminner og krigsminner består gjerne av betongkonstruksjoner med jernarmering. Likedan finnes mange verneverdige offentlige bygninger i Bergen fra omkring 1920-tallet og utover oppført i armert betong. På slike bygninger er korrosjon av armeringsjernet årsak til de fleste større skader på betongen. Økning i sjøsprøyt og sjødrev som følge av klimaendringer vil trolig øke korrosjonshastigheten på slike bygninger i Bergen.

Meld. St. 16

## Melding til Stortinget

Nye mål i kulturmiljøpolitikken:

### Engasjement, bærekraft og mangfold

#### Nasjonalt mål 1 Alle skal ha mulighet til å engasjere seg og ta ansvar for kulturmiljø.

Målet vektlegger menneskers rett til å ha en kulturarv og at kulturmiljø er et felles gode som det er et felles ansvar å forvalte. Målet understreker også at alle skal ha mulighet til å engasjere seg. Statens ansvar er å legge best mulig til rette for dette.

#### Nasjonalt mål 2 Kulturmiljø skal bidra til bærekraftig utvikling gjennom helhetlig samfunnsplanlegging.

Målet viser samfunns- og arealplanleggingens betydning for å ivareta et mangfold av kulturmiljø og hvordan disse kan bidra til miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft. Målet understreker samtidig Norges ansvar for og regjeringens ambisjoner om å følge opp FNs bærekraftsmål og Agenda 2030.

#### Nasjonalt mål 3 Et mangfold av kulturmiljø skal tas vare på som grunnlag for kunnskap, opplevelse og bruk.

Målet understreker at et mangfold av kulturminner, kulturmiljøer og landskap skal tas vare på som ressurser og grunnlag for kunnskap, opplevelse og bruk. Målet viderefører essensen i det tidligere strategiske målet for kulturminnepolitikken som ble lagt fram i St.meld. nr. 16 (2004–2005) Leve med kulturminner.

*Målenes rekkefølge innebærer ingen prioritering. De tre målene bygger opp under og supplerer hverandre og skal ses i sammenheng.*

Stortingsmeldingen kan leses i sin helhet her:

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-20192020/id2697781/>





Vått og villere. Kong Oscars gate i Vågsbunnen - et av byens eldste gateløp - har måttet tåle noen regnskurer opp igjennom århundrene.

Brostein som gatedekke drenerer overflatevann. Ideelt for Bergen.



1.



2.



3.

1. Eldre trekledningsbord har fått selskap av flere nye bord. 2. Dråpeheller av Vossaskifer var lenge et foretrukket taktekkingsmateriale i Bergen. Det er svært robust mot klimapåkjenninger og holdes det fritt for mose, har det nærmest uendelig levetid. 3. Gjenbruk av bygningsdeler har stått i fokus ved istandsetting av Byantikvarens lokaler i Skostredet 3-5.

### Vurderingsmetoder og risikovurderinger

Byantikvaren har som mål at det gjøres en mer utførlig kartlegging av kulturminnekategorier i kommunen som trues av klimaendringer. Dette vil innebære identifisering dokumentasjon, og kartfesting av truede kulturminner og kulturmiljøer, og se disse i sammenheng med allerede kartlagte aktsomhetssoner og eksisterende ROS-data. Riksantikvaren anbefaler blant annet at man kategoriserer kulturminnene i bygninger, arkeologiske minner, historisk infrastruktur og landskap for å kunne planlegge ut fra spesifikke skadetyper og forebygge tap av kulturminner mest mulig effektivt. Det legges også opp til en differensiering av mest, middels og noe risikoutsatte kulturminner. Gjennom dette vil en også kunne foreta prioriteringer for hvilke kulturminner det er viktigst å gjennomføre tiltak på, og styre tilskuddsordninger og ressursbruk mot de som er mest utsatte på kort sikt.

Klimaendringene gir ulike utfordringer for ulike slags eiere og forvaltere av kulturminner. En konkret følge av fuktigere klima er at vedlikeholdsintervaller og forebygging av skader vil kreve større ressurser.

### Kulturminner som en del av løsningen på klimautfordringene

Selv om kulturminner utfordres av klimaendringene, er samtidig kulturminnene en del av løsningen på klimautfordringene. Bygg- og eiendomssektoren har stor betydning dersom klimamålene skal kunne nås. I tillegg til utslipp i forbindelse med fossil oppvarming av bygg og fossil energibruk på bygg- og anleggsplasser har sektoren stor påvirkning på klimagassutslipp ved at produksjon av nye bygninger innebærer store klimagassutslipp. Fremstilling av sement, isolasjonsmaterialer, bygningsdeler i plast og metall er ressurs- og energikrevende prosesser.

**«Det grønneste bygget er allerede bygget.»**

**– Arkitekt Carl Elefante**





Ombruk, istandsetting og tilpasning til ny bruk gir klimagavinst og gjør at våre felles historiske bygninger blir bevart. Her fra Cornerteateret på Møhlenpris. Tidligere verkstedsbygning. Bygningen er et industriminne med høy antikvarisk verneverdi som en av de første bygninger som ble oppført i forbindelse med etableringen av Mjøllem & Karlsen.

Sirkulærøkonomi er en måte å holde materialer og produkter med høyest mulig gjenvinningsverdi inne i det økonomiske kretsløpet så lenge som mulig. Dette bryter med ideén om en lineær verdikjede der det er en begynnelse og en slutt – avfall. Sett fra et kulturminneperspektiv gir sirkulærøkonomien viktige tilleggsargumenter for vern og bevaring av bygninger, siden bygninger som allerede er produsert kun har klimagassutslipp knyttet til oppvarming og energibruk. Kulturminnevern/bygningsvern gir oss muligheten til å redusere behovet for å bygge nytt, og heller bruke eksisterende bygninger så lenge som mulig. Blant eksisterende bygningsmasse er det både verneverdige og ikke verneverdige bygninger. Antallet verneverdige bygninger i Bergen er imidlertid stort, slik at vern og fortsatt bruk av disse i seg selv vil gi betydelige bidrag til å redusere klimagassutslipp fra bygg- og eiendomssektoren i Bergen.

Grønn strategi, klima- og energihandlingsplan for Bergen ble vedtatt i 2016. Strategien har omfattende mål og tiltak som skal redusere utslipp av klimagasser og effektivisere energibruk. Strategien skal rulleres og indirekte utslipp vil være et viktig tema. Byantikvaren vil i dette arbeidet gi innspill til rulleringen, og det er ønskelig å utarbeide prinsipper og veiledere for vedlikehold og energieffektivisering av bevaringsverdige bygningstyper i Bergen.

### Kulturminner og sirkulærøkonomi

Det meste av bygningsmassen vi trenger er allerede bygd, i Bergen er 80% av alle bygg som vil være i Bergen om 50 år allerede bygd (Grønn Strategi, Bergen kommune 2016). Om byggene blir vedlikeholdt med på rett måte og med god materialkvalitet har vi erfaring med at disse byggene varer i flere hundre år.

Nyere byggematerialer har naturlig nok ikke den samme beviste holdbarhet da det ikke har vært i bruk like lenge som de naturlige materialene. Vadstrup (2018) viser til analyser gjort av moderne «bærekraftig» tre som byggematerialer. Analysen av trematerialet og konstruksjonene samt materialene som binder bygget sammen består av mange lite bærekraftige løsninger. Eksempler det vises til er kunstig

Nye mål i kulturmiljøpolitikken:

### Engasjement, bærekraft og mangfold

*Klimagavinst gjennom bruk, ombruk, gjenbruk og transformasjon*

*"Overgangen fra en lineær til en sirkulær økonomi er en del av løsningen for at byggenæringen skal bli mer bærekraftig. Den sirkulære økonomiens mål er å utnytte alle ressurser best mulig. Vern gjennom bruk er derfor fortsatt et viktig prinsipp for en bærekraftig kulturmiljøforvaltning. Det vil redusere avfall, samt redusere behovet for produksjon og transport av nye byggematerialer."*

Fra den nye stortingsmeldingen (Meld. St. 16) <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-20192020/id2697781/>

tørket trematerialer av dårlig kvalitet, konstruksjoner av tynne leker og limtre, mye plast i dampsperrer, maling etc. Dette medfører opphopning av fukt og kondens som forkorter levetiden betraktelig.

Det vises også til bruken av massivtre – som ikke er tykke treplanker av et stort massivt tre, men består av sammenkoblede lag av treplanker, ofte limt sammen. Det hevdes at dette ofte er satt sammen av tre med dårlig kvalitet (her menes tetthet) og tilfeldig oppskjæring. Det er ikke dokumentert at deres integrerte isoleringsmaterialer har en levetid på over 30-50 år i praksis og limtre og utvendig sammenliming har ikke bevist en levetid på over 30-50 år i praksis (Vadstrup, 2018).

Bærekraftsperspektiver på eldre hus kan differensieres i fire nivåer; med ulik grad av bevaring og bruk av eksisterende bygninger. Det kan skilles mellom vedvarende bruk, gjenbruk, gjenvinning og råstoffgjenvinning.

**Vedvarende bruk** innebærer at man bruker et allerede eksisterende bygg til samme formål som det har blitt brukt til, og sørger for forebyggende vedlikehold som forlenger bygningens levetid så lenge som mulig. Konstruksjonen beholdes.

**Gjenbruk** innebærer at man bruker eksisterende bygninger til et nytt formål, og bevarer bygningens konstruktive oppbygning og bygningsdeler.

**Gjenvinning** betyr av man gjenbrukes bare bygningsdeler eller materialer fra revne bygninger i nye bygninger.

**Råstoffgjenvinning** betyr at revne bygninger inngår som råstoff i nye byggverk/strukturer, gjennom knusing, smelting eller sortering. Fra et kulturminneperspektiv er de to første formene for bærekraft i utgangspunktet forenlig med bevaring av kulturminner, mens de to siste vil innebære et tap av kulturminnet. Her faller imidlertid kulturminneinteressene sammen med klimainteressene, siden de to første formene for sirkularitet også er de mest klimavennlige.

### Praktisk bygningsvern som konkret klimatililtak

En konkret strategi for å møte økt klimapåkjenning på kulturminner er bruke det praktiske bygningsvernet for å utvikle løsninger og gi råd om bærekraftige tiltak på eldre bygninger og bygnings miljøer. Med praktisk bygningsvern menes den delen av kulturminnevernet som arbeider med tradisjonelle bygningsteknikker, konstruksjonstyper, materialbruk og overflatebehandlinger.

### Kunnskap og rådgivning om eldre bygningsteknologi

Å spre kunnskap om og fremme gode tekniske løsninger på eldre bygninger er et positivt klimatililtak med utgangspunkt i økt oppmerksomhet om å forlenge bygnings- og bygningsdeler levetid et positivt klimatililtak. Gjennom å styrke Byantikvarens/Bergen kommunes rolle som rådgiver/kompetansesenter for bærekraftig bygningsvern, kan en i større grad nå private huseiere, større bygningsforvaltere og utviklere som har ansvar for vedlikehold av eldre bygninger og bygningsmiljøer. Ikke minst vil det her være viktig å utvikle kontakt med håndverkermiljøene for å fremme bærekraftig vedlikehold på eksisterende bygninger.

Kunnskap og rådgivning om praktisk bygningsvern er derfor strategisk viktig for Bergen kommunes kulturminneforvaltning, og har fått en utvidet relevans fordi det både fremmer bevaring av kulturhistoriske verdier, men også fordi tradisjonelle byggematerialer og metoder er en del av en fremtidsrettet og klimavennlig strategi for byggebransjen. Vedvarende bruk eller gjenbruk av bygninger forutsetter kunnskap om hvordan en kan etterisolere uten å påføre eldre bygninger skader på lang sikt, hva slags vinduer og dører som er hensiktsmessige å bytte ut eller restaurere, om tetting eller begrenning av varmelekkasjer, og hva som er hensiktsmessig temperaturstyring.

### Energiforbedring i bevaringsverdige bygg

Mye av kritikken av eldre bygg går på mengde energi som går med til oppvarming. Det er imidlertid en rekke tiltak som vil redusere energiforbruket betraktelig uten at det går på bekostning av bevaringsverdien.

Utredningen Enøk i gamle hus i regi av Fortidsminneforeningen viser følgende:

- Klimaregnskapet for de anbefalte tiltakene i «Enøk i gamle hus» gir totalt sett en utslippsreduksjon, allerede før innsparing i brukspenningen starter, grunnet lav energibruk ved produksjon og karbonfangst i materialene.
- Utslippsreduksjonen ved innføring av disse tiltakene kommer raskt. Slike tiltak er viktig for å redusere faren for å nå togradersmålet ifølge FNs klimapanel.

- Det er en lavere terskel (økonomi og arbeidsmengde) for å gjennomføre små og mellomstore tiltak, det er dermed mer realistisk at dette faktisk blir utført og det er sannsynlig at flere vil utføre tiltakene. Effektene vil derfor være mulig å oppnå på kortere sikt enn hva som er mulig med de mer omfattende og kostbare tiltakene.

- Hvis mange gjør små og mellomstore tiltak på eldre hus vil dette ha en større effekt på utslipp og energi i et samfunnsperspektiv enn om noen få gjør omfattende tiltak. Det er en mindre barriere for gjennomføring av små og mellomstore tiltak, noe som kan bety at flere vil gjennomføre disse.

- Ved å gjennomføre tiltakene og materialbruken som er foreslått i «Enøk i gamle hus» vil man redusere skaderisikoen som energiøkonomisering ellers kan føre til. Grunnen til dette er at eldre hus har en annen bygningsfysikk enn man finner i nyere hus, og tiltakene i brosjyren tar hensyn til dette.

- Den største innsparingen i energibruk ved etterisolering skjer ved de første 200mm isolasjon i etasjeskillere mot loft og kjeller. Denne tykkelsen fører også i mindre grad til behov for større endringer på bygningen enn tykkere lag.

- Det er behov for mer kunnskap om skaderisiko forbundet med forskjellige typer isolasjonsmaterialer og hvordan disse påvirker eldre hus. Spesielt gjelder dette kondens-, fukt- og råteproblematikk knyttet til etterisolering i eksisterende konstruksjoner.



### Gamle hus er bygget for å vare lenge

Det er stor bygningsteknisk forskjell på hus bygget før og etter omkring 1950/60. Styrke: Hus bygget før omkring 1960 er bygget med helt andre materialer og metoder enn etter denne tiden. Hovedskillet er litt ulikt på trebygninger og murbygninger; trebygninger endret seg fra rundt 1950 da man i større omfang brukte lett bindingsverk som bærekonstruksjon, og trevirke av lavere kvalitet enn tidligere. Murbygninger endret seg mest fra 1960-årene da tegl ble faset ut og man i langt større grad bygget blokker som prefabrikerte elementbygg i betong eller plasstøpt armert betong.

I et klimaperspektiv er det viktig å sørge for at både bygninger før og etter det bygningstekniske bruddet i 1950- og 60-årene brukes så lenge som mulig. De eldre bygningenes holdbarhet er helt avhengig av at tiltak på dem gjøres i samsvar med tradisjonelle materialer og bygningsteknologi. Nedbryting og slitasje på bygninger skjer som følge av ytre og «indre» påvirkning. For å møte økt ytre påkjenning av bygninger er det viktig at vedlikeholdstiltak på eldre hus ikke forkorter levetiden gjennom fuktlagrende materialer og lufttette konstruksjoner.

Dersom man utfører tiltak på eldre hus med moderne materialer som KC-mørtel- og puss, trykkimpregnert tre, gipsplater, sponplater, plastikk- eller akrylmalinger, mineralull, termovinduer ol., risikerer man ofte fuktskader, avskalling av puss eller maling, oppsprekking av overflater og skjøter, og punktering av vinduer. Slike materialer ble vanlig først etter 1950/60-tallet, mens bygninger fra før den tid som regel er oppført med varige og resirkulerbare materialer som tegl, gråstein, tettvekst trevirke, kalkmørtel og leire.

Et annet forhold er at ulike konstruksjonstyper som tømrede bygninger, grovt bindingsverk, murforblendede trebygninger, lett bindingsverk, reisverk, pussede teglsteinsvegger, natursteinsvegger og betongbygninger, bevares best når vedlikehold og tiltak er tilpasset ulik bygningsfysikk. Behovet for etterisolering av slike konstruksjoner varierer, og måten det utføres på må tilpasses konstruksjonenes egenart. Også på dette området erfarer Byantikvaren at det er et stort behov for rådgiving, og behov for mer kompetanse om eldre bygningsteknologi både hos forvaltningen og i byggebransjen.

Taktekking er et annet sentralt område der klima og kulturminner har sammenfallende interesser. I Bergen har det tradisjonelt vært brukt enten teglstein eller skifer som taktekkingsmateriale, lagt på undertak og lekter av saktevekst kjerneved. Takrenner og beslag i sink montert på en fagmessig måte har også sørget for lang levetid og begrenset råteskader. Et skifertak holder i minst 100 år. I dag ser vi i økende grad løsninger med betongstein eller platematerialer med en levetid på så lite som 25-35 år. Dette forringer både historiske, arkitektoniske og bygningstekniske verdier ved husene, og er meget uheldig i et klimaperspektiv. Også her er det viktig med bedret rådgivningskapasitet.



*Klimaet har alltid utsatt bygninger for påkjenninger i form av bant annet fuktighet og temperatursvingninger.*

*Bevaring av opprinnelige/eldre bygningsmaterialer blir enda viktigere med et fuktigere klima. Bygningsdeler, for eksempel panel og vinduer, som har vist at de tåler å stå ute år etter år, må fortsatt få stå.*

*De aller fleste nye materialer og bygningsdeler har langt fra så god kvalitet som de eldre.*