

## Forskningsbehov inom "ekologiskt byggande"

**Varis Bokalders**  
*Husbyggnad, KTH*

---

*Författaren presenterar tre teknikområden, där forskning och utveckling är särskilt angelägna.*

---

De största oklarheterna inom "ekologiskt byggande" finns inom ventilation, byggnadsmaterial och avloppshantering.

Dessutom finns det en hel del mindre tekniska problem som borde belysas såsom ekonomin för passiv solenergi, värmeåtervinning ur avloppsvatten, ekologiska kök, sekundärvattensystem, uppvärmningssystem anpassade för lågenergihus, elektriska fälts hälsopåverkan, permakultur i vårt klimat m m.

Förutom de tekniska problemen finns det ett forskningsbehov på hur man kan arbeta med deltagarplanering, metoder för naturanpassning, hur man kan lotsa ekologiska områden genom byggprocessen, frågor om normer och låneregler, hur man kan äga och förvalta området, frågor om gemenskap och förvaltning av området, samt frågor om utvärdering av dylikt byggande. Men låt oss här koncentrera oss på de största problemen.

### *Ventilation*

Mekanisk ventilation såsom den utförs idag har många problem. Den fungerar ofta dåligt därför att det är glapp i kommuni-

kationen mellan projektering, installation och underhåll. Den är svår eller omöjlig att göra ren. Den bullrar och försämrar ofta luftens kvalitet. Den är ofta dyr och komplicerad.

Självdraagsventilation, som den använts tidigare, är energislösande och fungerar otillfredsställande. Den ventilerar för mycket på vintern och för lite på sommaren. Den ger inte möjlighet till värmeåtervinning. Den påverkas av vind (risk för baksug) och den ventilerar olika beroende på husets höjd. Detta gör att det finns ett stort behov av nytänkande och forskning på detta område. Det finns olika tankar om hur detta kan lösas.

En handlingslinje är att förbättra och förenkla den mekaniska ventilationen. Här bör man se till att den är lätt att förstå både för installatörer och driftspersonal. Att den är tyst, lätt att hålla ren och att den ger ett bra inomhusklimat. Ett forskningsområde bör vara att se hur olika material på ventilationskanaler samt hur olika utformning och dimensionering av fläktar och ventilationssystem påverkar luftens kvalitet avseende partiklar, elektrisk laddning och jonbalans samt torrhet.

En annan handlingslinje är att förbättra självdragssystemet. Det finns en del experiment som går ut på att arbeta med termostatstyrda tilluftsventiler (för att minska överventilation vintertid), fläktförstärkt frånluft (för att få tillfredsställande ventilation sommartid), skorstenshuvar som motverkar baksug, samt värmväxlare med lågt tryckfall (som går att använda med självdrag). Andra experiment går ut på att göra självdragssystem med både till och frånluft, så att man får lika ventilation i alla våningsplan och att det enkelt går att förvärma tilluften.

En tredje handlingslinje kan vara att arbeta med dynamisk isolering där tilluften dras in genom isoleringen och att man på så sätt får både mindre värmeförluster och en förvärmad tilluft. De experiment som har gjorts har antingen försökt göra hela huset luftgenomsläppligt, eller så har man tagit in tilluften bara genom taket. Nyare experiment arbetar med ytterväggsdelar i sovrummen som är luftgenomsläppliga och som fungerar som lågimpulsdon av dynamisk isolering.

### *Byggnadsmaterial*

I diskussionen om sjuka hus finns många tankar om att använda sunda material. Här finns mycket att göra särskilt på varudeklarationssidan, men det finns också vissa byggnadselement som bör testas och utvecklas.

Hur isolerar man hus om man inte vill använda sig av plastskikt och mineral- eller glasull som i sig innehåller plast som bindemedel? Det har på senare tid dykt upp nya isoleringsmaterial. Det handlar om cellulosafiber, träfiber och torv. Gemensamt för dessa material är att de i motsats till mineralull har en fuktbufferande förmåga. Man påstår att konstruktioner av dessa material inte behöver diffusionsspärrar,

sk diffusionöppna väggar. Här krävs forskning för att förstå hur dylika material fungerar i en byggnad när det gäller fukt och mögel, isolerförmåga, buffringsförmåga av värme och fukt samt hurdana långtidsegenskaper de har.

Hur utför man väggar och golv i ett våtrum om man vill använda sunda material? Ska man återuppliva gamla metoder med cementbruk och olika asfaltbehandlingsmetoder? Kan man acceptera lågemitterande plaster under sitt kakel? Vad innehåller moderna fuktavvisande material för bestyrkning av ytor under kakel såsom V7 och vad emitterar de? Eller finns det andra metoder t ex att använda lågbränt poröst tegel (det lär absorbera och avge fukt på ett bra sätt) som vägg och golv i våtrummen?

Mycket av vårt byggande kräver spackel, limmer och fogmassor. Arbetet är tidsödande, vissa av dessa material avger emissioner och omöjliggör återanvändning av byggnadsmaterialen. Finns det alternativ? Kan man skruva fast plattor på väggarna samt använda sig av fasade kanter och lister så att man inte behöver spackel? Kan dessa material på grund av konstruktionen enkelt återanvändas? Kan man undvika att limma fast linoleumgolvet och i stället klämma fast det med sockellister? Finns det fogmaterial och limmer som kan motsvara kraven på så kallade sunda material?

### *Avloppshantering*

De senaste ett hundra åren har våra avloppssystem utvecklats till allt större och mer kostbara system där man blandar toalettavlopp, BDT-avlopp, industriavlopp och dagvatten. Man börjar nu inse att dessa system för med sig stora problem. Underhållskostnaderna blir väldigt stora. Reningsverken fungerar inte alltid så bra t ex

vid störtregn. Slammet blir så förorenat att bönderna inte vill ha det. Och man får ett system där kvävet inte förs tillbaka till odlingsmarken.

Grundtanken för att lösa några av dessa problem går ut på att separera avloppen. Att regnvatten tas omhand separat, att industrin får rena sina egna avlopp och att hushållens avlopp renas lokalt. Hur detta skall göras kräver forskning, och flera olika lösningar diskuteras.

#### *Förmultningstoalletter*

Ett sätt att ordna toalettfrågan är att installera förmultningstoalletter. Clivus Multrum var ett sådant koncept som fick flera efterföljare. Men det har flera problem. Det är utrymmeskrävande och dyrt och man får problem med vätskeöverskott och flugor. En vidareutveckling är nödvändig. Ett försök till detta är den så kallade "Wohlgast-toaletten" som separerar ut urin i stolen till en tank i marken, varifrån urinet transporteras till odlingsmarken för att användas som gödsel. Faeces tas omhand i ett litet ventilerat multrum. Utvärdering och utveckling är ett forskningsområde. BDT-vattnet får då tas omhand separat. Texten i en kombinerad resorptions- och infiltrationsanläggning. Det finns tankar om hur man kan förenkla och förbilliga dylika anläggningar. Den kan bestå av ett ytligt täckt och isolerat dike (där en aerob biologisk nedbrytning sker), kombinerat med en häck av energiskog på båda sidor av diket (där man får en resorption) och en markbädd under diket där man får en rening av det som blir kvar.

#### *Biologisk rening*

Ett sätt att klara avloppet lokalt är att bygga upp en biologisk rening där bakterier och virus avdödas och där näringsämnen i avloppet används som resurs för odling av alger, plankton, växter, fisk och kräftor. Tanken är att dessa skördas och att vattnet

efter odlingarna är så rent att det utan problem kan ledas ut i en recipient. Det finns tre olika metoder: åretruntvarma växthus med tankar och bassänger, dammar utomhus, samt rotzonsanläggningar. Man kan också tänka sig kombinationer. I systemet kan man också ha septiktankar för slamavskiljning, ett anaerobt steg för nedbrytning av biologiskt material och för utfällning av tungmetaller, samt luftningsanläggningar såsom vattentrappor och luftade stenfilter. Systemen används för allt hushållsavlopp, men man kan också tänka sig enklare system för enbart BDT-vatten.

#### *Biogasanläggningar*

Ett bra sätt att behandla avlopp med hög torrsbstans är att jäsa det i en biogasanläggning. Där får man en avdödning av bakterier och virus samtidigt som man får en kompostering av avfallet under vilken man kan tillgodogöra sig metangas. Det finns flera olika möjligheter att använda sig av biogasteknik. Man kan använda den i jordbruket för att ta tillvara gödsel och urin från djuren. Man kan använda den på reningsverken för att bearbeta slam. Man kan använda det på soptippar för att ta hand om utsorterat komposterbart avfall. Eller kan man använda tekniken för att ta tillvara toalettavlopp och komposterbara sopor i ett bostadsområde. Det senare kanske är det intressantaste ur forsknings-synpunkt, hur man med vacuumtoaletter (eller andra lågspolande toalletter) och avfallskvarnar i köket (eller centralt i soprummet) kan bygga upp lokala system för att i tätbebyggda områden kunna ta hand om toalettavlopp och komposterbara sopor.

Dessa tre områden och nio tekniker borde det forskas på för att öka kunskapen inför det allt större intresset att bygga mer miljövänliga och resurshushållande hus och bostadsområden.