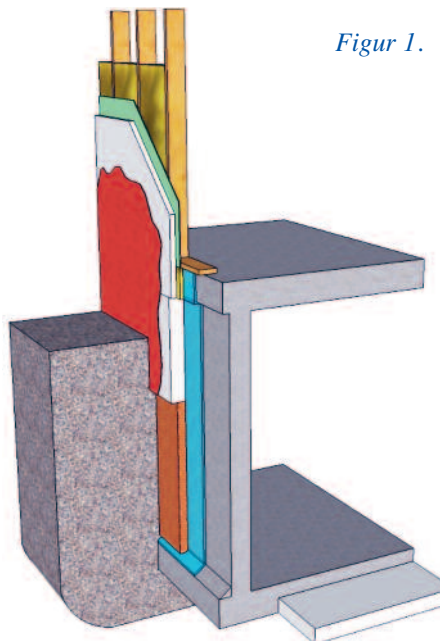


Fuktproblem i sockellösa ytterväggar

Under de två senaste åren har ett flertal fall med fukt- och mikrobiella skador i nedre del av putsade fasader på träregelstommar uppmärksammas av AK-konsult. I vissa av objekten förekommer både problem med fuktskador i nedre kant yttervägg och problem med att markradon tillförs rumsluften. Orsaken till både fuktproblemen och radonproblemen bedöms, baserat på utförda undersökningar, vara densamma; nedre kant yttervägg och rumsluften tillförs fuktig och radonrik luft från marken.

Objekten är typiskt mellan två till fyra år gamla och i samtliga fall avslutas ytterväggens putssystem cirka 0,25 till 0,5 meter under mark. Av vad vi antar är arkitektoniska skäl har detta utförande under senare år varit ett vanligt sätt att bygga på. Aktuell fasad har således ingen sockel ovan mark. I samtliga fall har nedre utvändiga väggisolering, upp till syll, utgjorts av cellplast. Under mark har denna fortsatt för att ibland avlösas av en dränerande isoleringsskiva, ett singelskikt eller kombinationer av dessa. I samtliga skadefall har dessutom uppvärmda utrymmen funnits under marknivå, till exempel källarplan och garageplan, se *figur 1*.

De typiska skador som kan sättas i samband med så kallade enstegstätade, odränerade och oventilerade putsfasader, orsakade av att vatten läcker in bakom putskiktet, har i många fall saknats och skadorna har i stället varit koncentrerade



Figur 1.

till fasadens nedersta del. Då fasaden har öppnats upp har omfattande mikrobiella skador, mögelväxt och i vissa fall rötskador, konstaterats på ytterkant syll, på vindskiva och nedre del av regelverket. Skador har avtagit mot den varmare inre delen av väggen och uppåt i väggen. I vissa fall har is konstaterats på vindskivans nedre del, se *bild 1 och 2*.

I de uppdrag som vi har varit inblandade har det handlat om stora bostadsprojekt där fuktskadad yttervägg ibland uppgår till flera hundratals löpmeter. Ytterligare ett problem som bör beaktas är det i undersökta objekt också förekommer problem att markradon tar sig upp i lägenheter på markplan.

Teoretisk beskrivning av problemet

Det är väl känt att relativa fuktigheten (RF) under en betongplatta eller en bit ned i marken mot till exempel en källaryttervägg är 100 procent. Detta innebär att ånghalten i marken kommer att bestämmas av temperaturen, ju högre temperatur ju högre ånghalt och ju högre dagdpunktstemperatur.

Om temperaturen i marken mot en källaryttervägg är till exempel 10 °C kommer luften också att ha en dagdpunkttemperatur på 10 °C, det vill säga om luften kyls till en temperatur under 10 °C inträffar kondens.

Möjlig förklaringsmodell. I samtliga undersökta skadefall har grundläggningen varit utförd enligt figur 1, det vill säga det har funnits en källare, ett garage och i ett fall en värmekulvert under mark. Detta



Bild 1: Fukt- och mögelskadad syll och väggregel.

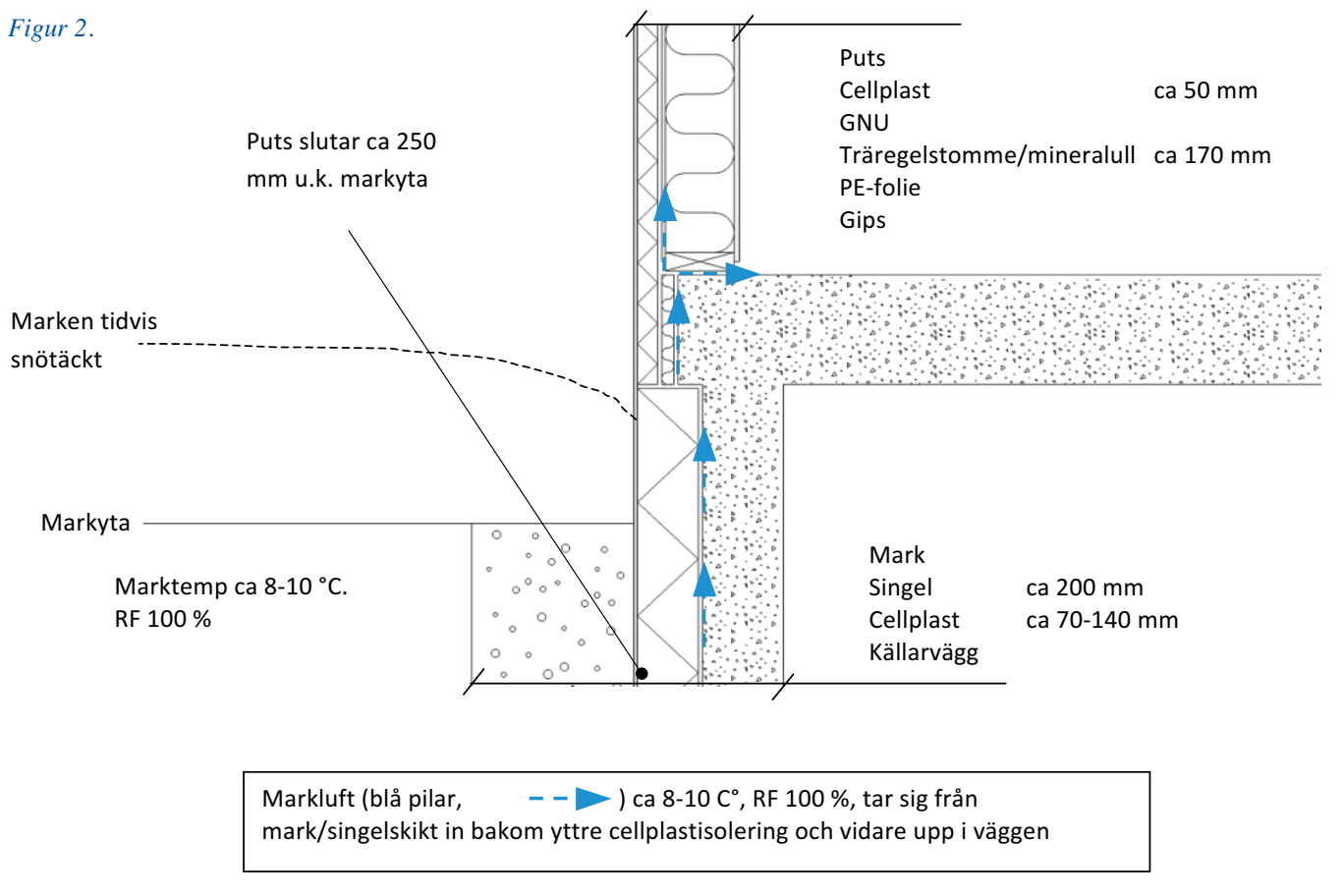


Bild 2: Frilagd yttervägg.



Artikelförfattare är Anders Kumlin, Tero Toriseva och Peter Carlsson, AK-Konsult Indoor Air AB, Spånga.

Figur 2.



innebär att värmeläckage från grundläggningen under mark bidrar till en uppvärmning av marken. En annan faktor som sannolikt spelat in är de två senaste kalla och snörika vintrarna där snön fungerat som ett värmeisolerande skikt ovan marken.

Om luft från marken kan läcka upp bakom putsskiktet och vidare upp i ytterväggen finns en uppenbar risk för att fuktproblem uppstår när den läckande luften kyls till en temperatur under dagpunkten, det vill säga kondens inträffar mot till exempel vindskiva. Om markluften tillförs byggnaden, till exempel via otätheter vid ytterväggssylen finns också risk för att radonhaltig markluft tillförs byggnaden. Sammantaget innebär det skissade luftläckaget från mark enligt figur 2 risk för både fukt och radonproblem i byggnaden.

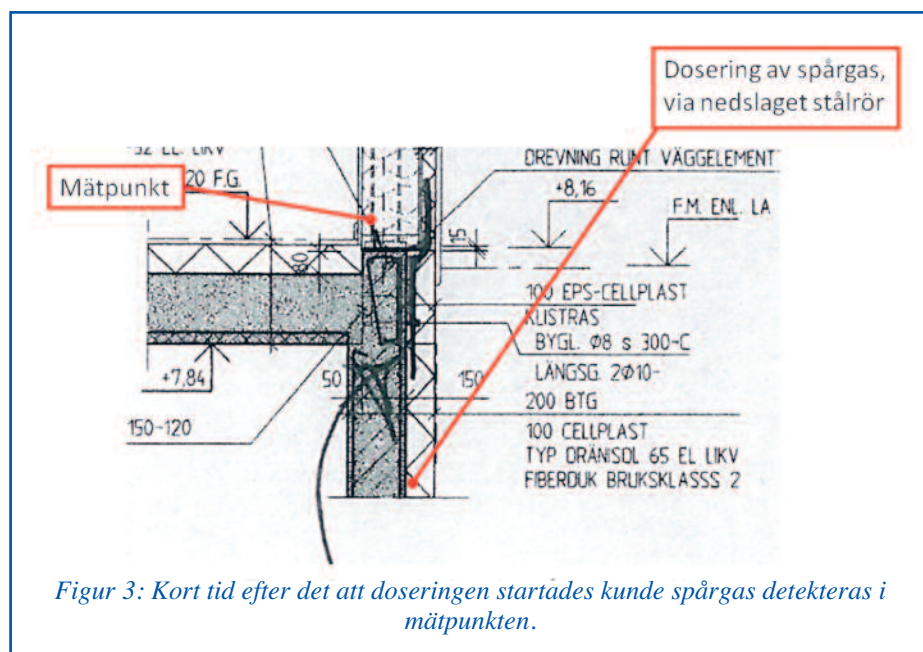
Noteringar och praktiskt test. I de skadefall som undersökts har i samtliga fall en luftspalt på cirka 5 mm, eller mer, konstaterats mellan grundmur/bjälklagskant och utvändigt värmeisolerings. Orsaken till att det finns en luftspalt mellan värmeisolering och grundmur/bjälklagskant är bygghöjden på den fästmassa, i form av bommar, som används för att fästa värmeisoleringen. Möjliga luftotätheter har även konstaterats där mineralull lokalt monterats bakom cellplastskivor och vid skivskarvar. Praktiska kontroller har även utförts med hjälp av spårgas vilken doserats via nedslaget stålror mot källaryttervägg, se figur 3.

Utförda observationer och noteringar visar således att det finns otätheter och utförd spårgastest visar att luft från marken läcker upp i väggkonstruktionen.

Teoretisk förklaringsmodell. Orsaken till att luft från marken läcker upp i luftspalten bakom isoleringsskiktet orsakas av termiska stigningar i spalten och undertryck i byggnaden. Resultatet av lufttransporten blir, ur fuktsynpunkt, att det vintertid finns en uppenbar risk för att markluften ska kondensera mot kallare delar av ytterväggskonstruktionen ovan mark. Beräkningar visar att risken för

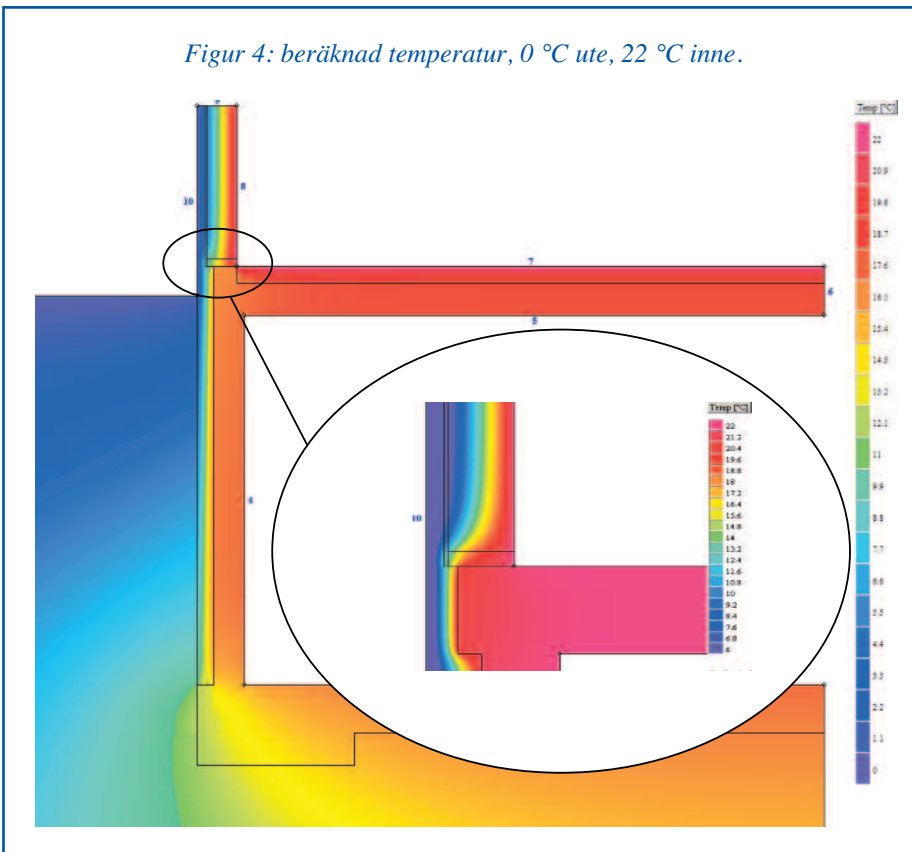
kondens är störst vid kall väderlek men att luftläckaget kan ge en hög relativ fuktighet i kallare delar av konstruktionen också vid mer normal vintertemperatur utomhus. Att skador inte uppstått högre upp i väggkonstruktionen förklaras av att den uppläckande luften avfuktas i och med att kondens sker i/mot kallare delar, se även figur 2 och figur 4 på nästa sida.

Baserat på utförda temperaturberäkningar, utförda med Heat-2, kan ett enkelt beräkningsexempel göras. Antag att markluften har en temperatur på 6 °C. Markluften får då ett fukttinnehåll på cirka 7,27



Figur 3: Kort tid efter det att doseringen startades kunde spårgas detekteras i mätpunkten.

Figur 4: beräknad temperatur, 0 °C ute, 22 °C inne.



g/m³ (Den relativa fuktigheten i mark är alltid 100 procent) och en daggpunktemperatur på 7 °C. Risk för kondens i väggkonstruktionen uppstår då vid en utom-

temperatur lägre än 2 °C. Om det är tillräckligt kallt ute kommer kondensvattnet att frysa till is, det vill säga temperaturen i kondenspunkten är mindre än 0 °C. Avgö-

rande för om skador uppstår eller inte kommer att vara temperaturen i marken och hur lufttät konstruktionen är. I ett av skadefallen som vi undersökt finns en markförlagd värmekulvert, i detta fall har vi kunnat konstatera att skadorna framför allt finns i fasad direkt ovanför värmekulvert.

Att det i vissa av de undersökta objekten, förutom fuktskador, även förekommer problem med förhöjda radonhalter inomhus förklaras av att inläckande radoninnehållande markluft, som tillförs via till exempel otätheter vid syll enligt figur 2, ger en påtaglig höjning av radonhalten i byggnaden.

Tänkbara åtgärder – förbättringar av konstruktionen. Att nå fullständig lufttätning bakom isolerskiktet och i skivskarvar etcetera är enligt vår bedömning svårt. Åtgärder, där skador uppstått, bör istället koncentreras på bryta luftförbindelsen mellan markluft och fasadskikt. Tidigare när hus utfördes med ordinär sockel/grundmur skedde detta med automatik.

En möjlig förbättring i aktuell konstruktion ("det sockellösa huset") är att montera en lufttät plastprofil som skär genom isolerskiktet. Denna bör av radonskäl vara placerad ovan mark. Mycket stora krav på lufttätning ställs dock på infästningen mot betongväggen samtidigt som dränering av eventuellt vatten bakom puts-skiktet måste beaktas. ■