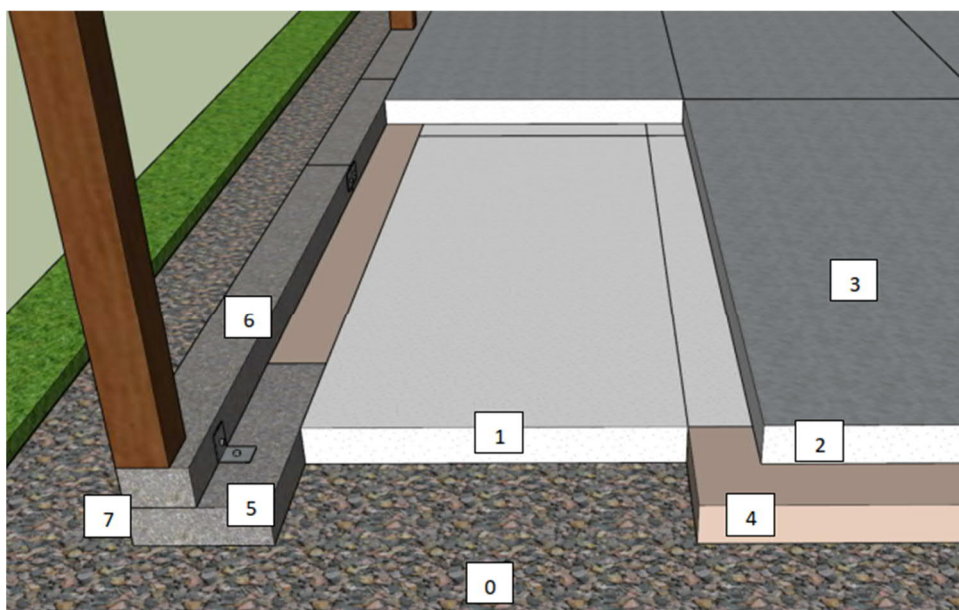




## 3D Building Sweden AB Grundläggning för komplementbyggnad



### RAPPORT

- **Fuktteknisk bedömning av grund till komplementbyggnad**

Lund, 2024-01-17

**FuktCom**

Jörgen Grantén

Civilingenjör, Diplomerad fuksakkunnig, Byggdoktor

---

## Uppgifter om uppdraget

<b>Uppdragsnamn:</b>	3D Building, Grund
<b>Uppdragsnr:</b>	2342
<b>Kund:</b>	3D Building Sweden AB Att: Bengt Sahlberg Lindbladsvägen 3B 447 37 Vårgårda
<b>Uppdrag:</b>	Fuktteknisk riskbedömning av grund till komplementbyggnad enligt översänt underlag 2023-12-13 i bilaga 1.
<b>Bilaga:</b>	1. Underlag, beskrivning av grund till komplementbyggnad.

## Uppdrag

FuktCom har anlitats för att utföra en fuktsäkerhetsprojektering, vilket innebär en riskbedömning av fuktrelaterade skador och beräkningar som verifierar aktuella förhållanden.

Grunden utgörs av en isolerad husgrund som underlag för komplementbyggnad och uterum. Inga konstruktionstekniska bärighetsaspekter har kontrollerats.

## Teori – Isolerad grund mot mark

### Fukt

För att säkerställa en fuktsäker och hållbar grundläggning krävs att förekommande fuktkällor hanteras genom olika byggnadstekniska åtgärder såsom värmeisolering och fuktskydd mot kapillärsugning, konvektion och diffusion.

Byggnadens isolering mot mark är avgörande för att erhålla en lägre relativ fuktighet i konstruktionen ovanför än markens generellt höga 100% relativ fuktighet (RF).

De fuktkällor som påverkar denna typ av grundläggning är:

- Dagvatten - Fritt vatten som vid nederbörd hamnar på marken direkt utanför grunden. Dagvatten via nederbörd ska effektivt ledas bort från byggnaden samt dräneras bort via fungerande dräneringssystem så det inte leds in under byggnaden.
- Markfukt – Fukt som avgår från mark genom kapillärvandring eller som vattenånga. Marken under byggnaden antas i regel alltid hålla 100 % relativ fuktighet, RF. Temperaturskillnader driver fukt i ångfas.
- Fuktkonvektion – En av de största och ofta avgörande fuktkällorna i en grund är om det förekommer otätheter som kan transportera fukt via luftrörelser/konvektion.
- Fuktdiffusion – Fukt från inomhusmiljön kan kondensera mot kalla golvytor. Material med högre fukttillstånd kan transportera fukt i ångfas mot torrare material om fuktskydd saknas.
- Byggfukt - Diffusion kan även tillföras av initial byggfukt i byggnadsmaterialen som används. Även denna fukt kan avsättas i golvkonstruktionen.

## Konstruktion

I bilaga 1 beskrivs konstruktionen som utgörs ovanifrån av:

- Kallt eller uppvärmt utrymme.
- 0,6mm galvaniserad plåt.
- 20cm cellplastisolering.
- Betongplatta 100 mm lokalt under större punktlaster.
- Armerad betongbalk (H,B,L=100x150x1200mm).
- 20cm dräneringslager av makadam.
- Fiberduk mot mark.

U-profil av 0,6 mm galvaniserad plåt som täcker utsidan av betongbalk.

## Riskbedömning av konstruktion

### Fuktgranskning av uppbyggnad

Vid fuktriskbedömning används ingående materials kritisk fukttillstånd, vilka för denna konstruktion innebär:

Betongbalk: 100%RF.

Cellplast: 100% RF.

Galvaniserad stålplåt: Risk för korrosion 90%-100% RF.

Anges normalt med korrosionsklass C4. Med C4 menas att materialet klarar hög fuktnivå och även måttlig förekomst av salter och kemikalier.

### Identifiering av fuktrisker:

1. Fuktpåverkan på undersidan av stålplåten?
2. Risker för luftspalter i isolerskiktet?
3. Risk för ytvatten in under konstruktionen?
4. Risker för grunden vid vattenskada inne?
5. Risk för uppkomst av skadelukter?
6. Fuktrisker med betongbalk utmed kanter?

Nedan kommenteras de olika riskerna ovan, numrerade 1 – 6:

Risk 1 – undersida plåt mitt under byggnad: För att bedöma vilken RF plåten utsätts för mitt under byggnaden har en prognos Wufi-beräkningar gjorts för kall respektive olika uppvärmd byggnad under en 5 års period.

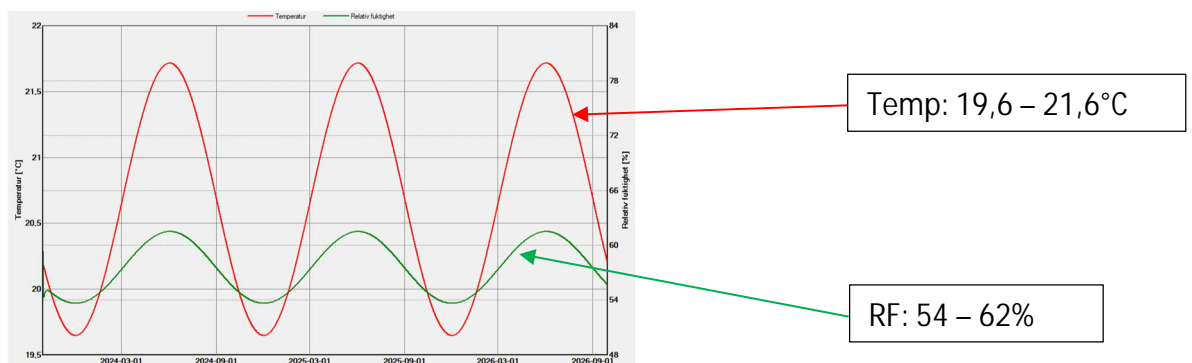


Diagram 1 visar en simulering av RF och temp under plåten mitt i byggnaden då byggnaden ovanför är uppvärmd hela året. Visar 3år med RF mellan 54 och 62%.

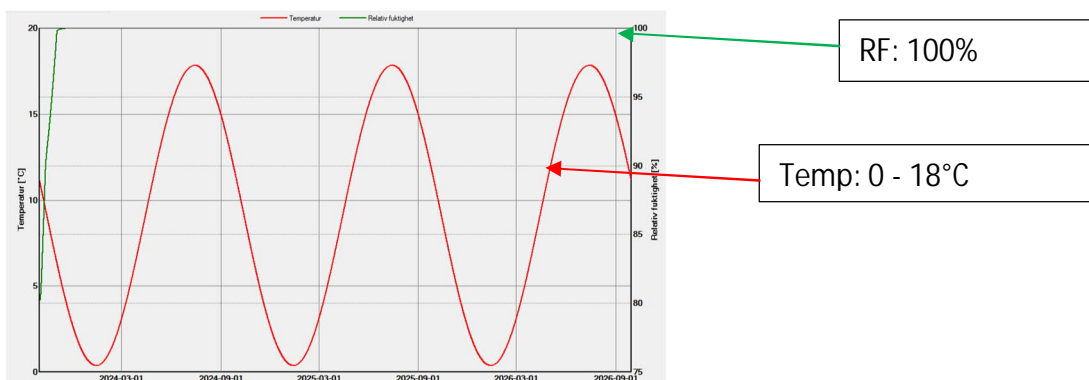


Diagram 2 visar en simulering av RF och temp under plåten då lokalen ovanför är uppvärmd hela året. Visar 3år med RF =100% och risk för kondens.

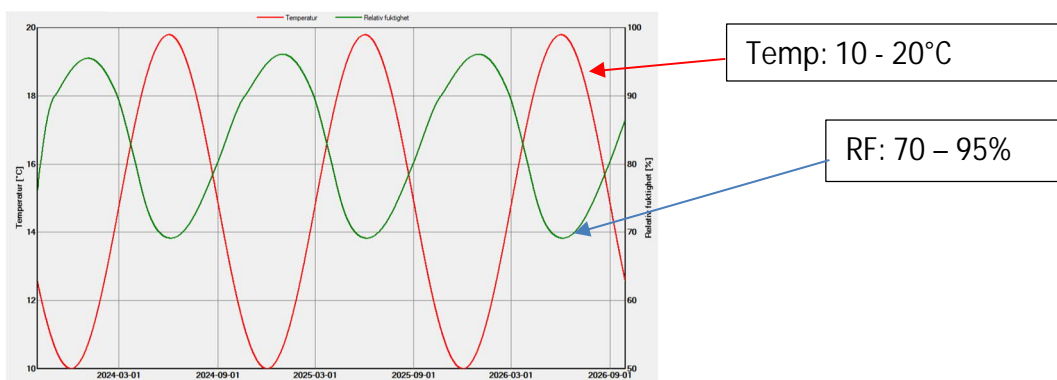


Diagram 3 visar en simulering av RF och temp under plåten då lokalen ovanför är uppvärmd till över 10°C hela året. Visar 3år med RF varierande mellan 54 och 62%.

Slutsats risk 1: Fukttillståndet under plåten beror tydligt på vilken temperatur lokalen ovanför kommer att ha. Vid värmeållning inomhus till 10°C under hela året finns ingen risk för kondens. Vid helt uppvärmd byggnad finns risk för kondens under plåten. Med galvaniserad plåt medför fuktrisen ingen skada, men långsiktigt kan det ske viss korrosion på undersidan. När plåten är varmare än marktemperaturen torkar undersidan av plåten.

Risk 2 - luftspalter: Otätheter som uppstår mellan isolerskivor kan transportera fuktig luft, radon eller lukter från mark. Risken bedöms utesluten då isoleringens skivskarvar läggs omlott. Även i övergången mellan isolering och betongbalk utmed

ytterkant förhindras luftrörelser av att den undre isolerskivan är av större bredd än betongbalken, vilket förhindrar luftspalter.

Slutsats risk 2: Förskjutna skarvar i cellplastisoleringen och tejgade skarvar i stålplåten bedöms helt förhindra risken för fukttransport via luftspalter. Stålplåten bör förseglas lufttät även mot betongbalken för att förhindra inläckande luft.

Risk 3 - ytvatten: Ytvatten ska generellt alltid avledas från en byggnad. Skulle onormala förhållanden råda, exempelvis översvämning vid skyfall, så är det dräneringens uppgift att leda bort detta vatten. Ett normalt dräneringslager om 15cm makadam, i detta fall 20cm, och dräneringsledning är en normal åtgärd. Då cellplast tål att stå i vatten utgör det dock ingen risk för nedbrytning eller påverkan på konstruktionen. I de fall byggnaden är ouppvärmad måste risker för tjälfarlig mark undersökas, så att inte rörelser uppstår då markmaterialet fryser.

Slutsats risk 3: Dränering med normal funktion bedöms tillräcklig, då ledningens högsta punkt i vattengång förläggs med marginal lägre än schaktbotten. För att ytterligare minska risken för stående vatten kan schaktbotten under lagret av makadam lutats utåt från mitt, så att det inte kan riskera ställa sig en sjö under huset, efter framtida skyfall. Särskilt viktigt för ouppvärmad byggnad pga frysrisk.

Risk 4 – vattenskada inomhus: Konstruktionen bedöms tåla tillfälligt vatten ovanifrån, eftersom grunden inte består av några fuktupptagande material alls. Detta vatten får dock inte skada byggnadens övriga konstruktioner som då måste anpassas för detta. Risken för att betongbalken "samlar upp" vatten vid vattenskada och förblir blöt kan förhindras om ett fuktskydd läggs på ovansida som ansluts tät mot plåten.

Slutsats risk 4: Ingen åtgärd krävs. För fuktskydd av betongbalk se risk 6.

Risk 5 – skadelukter: Materialen i grunden skadas inte mikrobiellt, men om cellplastskivans eller betongbalkens överyta är nedsmutsad kan den bidra till mikrobiell skada om RF stadigvarande är över 75% RF under en längre tid. Därav är det av stor vikt att dessa ytor hålls rena.

Slutsats risk 5: Ingen åtgärd krävs förutom att rena material används och att ytan på betongbalk rengörs inför montering av fuktskydd.

## Risk 6 – Betongbalk utmed ytterkant:

### Fuktskyddande sockelisolering:

Betongbalken sitter inte skyddad mot uteklimat och kommer att hålla en genomsnittlig utetemperatur. Fritt vatten som träffar betongbalkens utsida måste ledas ut utanför denna inklusive den U-profil som utgör sockelbeslag.

Om byggnaden ska värmas upp, så kommer betongbalken att utgöra en väsentlig köldbrygga. I det fall uppvärmning ska ske bör en utvändig isolering av cellplast monteras som är minst 20mm och helst 50mm för att bryta köldbryggan och konsekvenser av den. Isoleringen bör då placeras innanför sockelbeslaget av U-profil. Behovet av köldbryggebrytande isolering beror på vilken användning byggnaden ska ha och vilket golv byggnaden ska förses med.

### Fuktskyddande membran:

Betongbalkens fuktinnehåll är sannolikt initialt 95-100%RF, då den troligen lagras utomhus och kan utsättas för regn vid lagring och produktion. För att möjliggöra uttorkning krävs att den är varmare än omgivande klimat som den torkar mot, dvs utemiljön. Rent teoretiskt kommer betongen fortsatt ha en hög RF motsvarande 90-100%RF om byggnaden inte värms något. Därför bör ett fuktskydd läggas på betongbalken som skyddar ovanförliggande konstruktion.

### Fuktskyddet rekommenderas uppfylla fyra viktiga funktioner:

- Utgöra diffusionstätt heltäckande skikt mellan betongbalk och vägg.
- Ge en tillräcklig lufttätning av glipor som kan uppstå mellan betongbalkar i höjd- och sidled.
- Skapa en lufttät övergång mellan plåt och betongbalk.
- Rätt materialval för att inte medföra risk för skadelukter.

### Slutsats risk 6: För att öka fuktsäkerheten utmed betongbalk föreslås följande:

- Om uppvärmning av byggnaden ska ske rekommenderas en utvändig sockelisolering. Isolertjocklek bestäms av byggnadens förutsättningar.
- Fuktskyddande membran föreslås bestå av två olika material:
  1. En lufttät tejp avsedd för utemiljö med god vidhäftning mot betong och åldersbeständighet motsvarande SIGA Fentrim IS2 mellan betongbalk och plåtkant, bredd 200mm. (Tillhör grunden)
  2. Därefter ställs väggen på avsett fuktskydd för husleverans och bör inte bestå av grundmurspapp av asfaltprodukt med risk för skadelukter, utan

istället av en remsa EPDM-gummi som även tar upp ojämnheter. (Tillhör husbyggnaden)

Som alternativ kan ett minst 200mm brett bituthene-membran läggas som fungerar både som tätning och fuktskydd. Primning får dock inte ske med kallasfalt då det kan ge lukt.

## Andra fuktaspekter

Tät ovansida: Plåten ska utgöra ett tätt underlag som därmed även kan styra valet av övergolv eller golvbeläggning.

Lufttäthet mot mark: Om grunden inte utförs helt lufttät i plåtens överyta kan markfukt, lukter och radon transporteras in i byggnaden, vilket måste säkerställas.

Skadedjur: Risken för att skadedjur tar sig in och gräver gångar i isolerskiktet kan inte helt uteslutas, vilket påverkar fukttekniskt och hållbarhetsmässigt.

Betongkvalitet i betongbalkar: En högre betongkvalitet med lägre vct (vattencementtal) motverkar fuktupptagning och kan vara fördelaktig. Lågvct-betong med vct under 0,40 bibehåller normalt en RF-nivå under 90% och betraktas som tät.

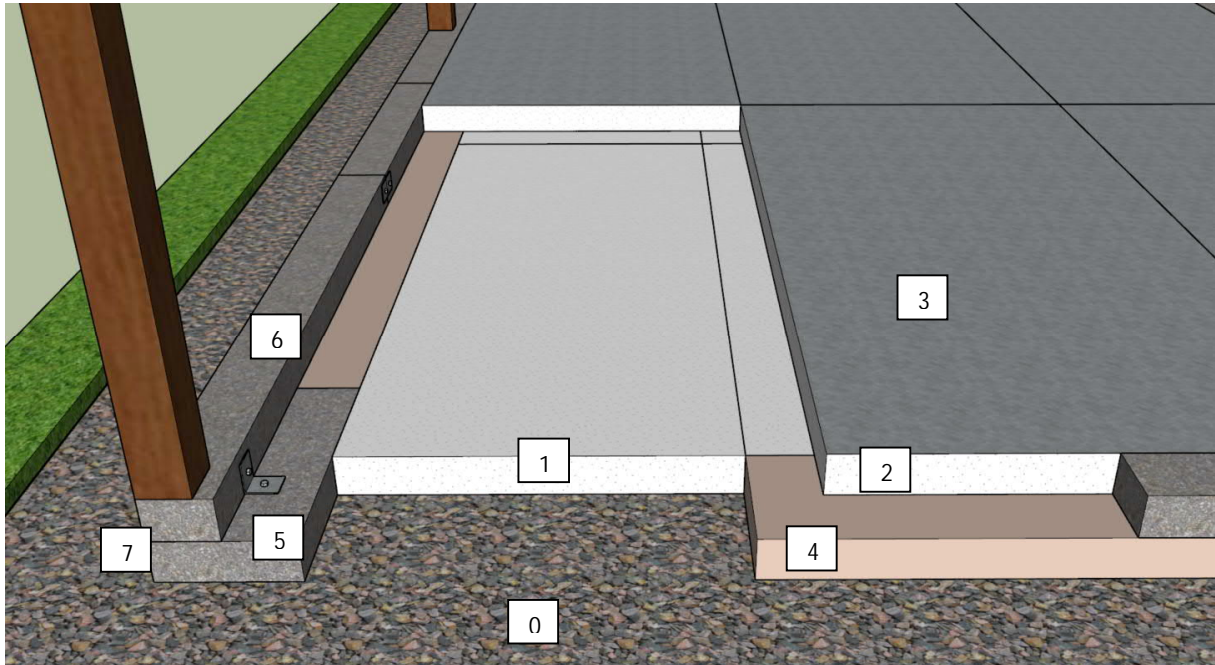
## Slutlig fuktteknisk bedömning

Grunden som är av enkel karaktär bedöms vara fukttålig då den helt saknar fuktkänsliga material för mögel, röta och kemisk nedbrytning.

För att uppfylla fuktsäkerheten har plåt och isoleringsmaterial valts så att de motstår korrosion och otätheter.



## Grund för komplementbyggnader och uterum



0. min 20 cm dränerande bärlager av makadam
1. EPS-80 (H=100mm)
2. EPS-150 (H=100mm), förskjutna skarvar.
3. 0,6mm galvaniserad plåt
4. EPS-400 (H=100mm)
5. Betongplatta 100 mm lokalt under större punktlaster
6. Armerad betongbalk (H,B,L=100x150x1200mm)
7. U-profil av 0,6 mm galvaniserad plåt som täcker utsidan (ej inritad)