

Tree2Tower, 6-7 februari 2019 Karlstad,

Magnus Falk, RISE - Research Institutes of Sweden

# GÅR DET ATT BYGGA SJUKHUS I TRÄ I SVERIGE?



# SMART HOUSING SMÅLAND

Huvudfinansiärer



# SMART HOUSING SMÅLAND

---

- **Smart Housing Småland bygger en internationellt ledande innovationsmiljö som, med användaren i centrum, skapar smart boende och hållbar byggd miljö med bas i glas och trä.**
- **Vinnväxtmiljö** - startade 2012
- **50-tal** företag och branschföreningar knutna till verksamheten
- Driver fram **Projekt, Förstudier & Prototyper**

# SMART HOUSING SMÅLAND FÖRSTUDIE

Bakgrund:

- Växjö växer, sjukhuset i centrum saknar bl.a. expansionsmöjligheter.
- **Nytt sjukhus i region Kronoberg planeras.**
- Växjö - stor andel träbyggande.

Arbetet inom förstudien har varit inriktad mot följande mål:

- Visa på **fördelar** (möjligheter) med ett träalternativ.
- Visa på **nackdelar**.
- Visa på **lämpliga byggnadsstommar** eller byggsystem av trä.
- Visa på **forsknings- och utvecklingsbehov**.

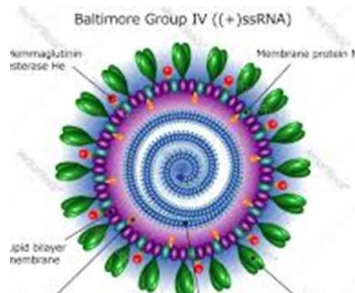


Foto: Växjö kommun 2019

# Aspekter på sjukhusbyggnader



Generella aspekter på större sjukhusbyggnad



Hygien



Miljö



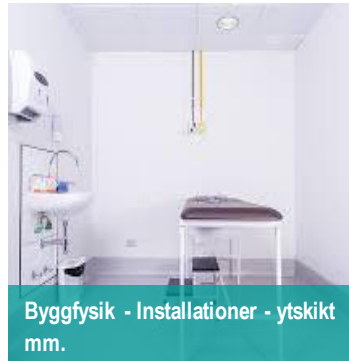
Ekonomi



Ljud och vibrationer



Brand



Byggfysik - Installationer - ytskikt mm.

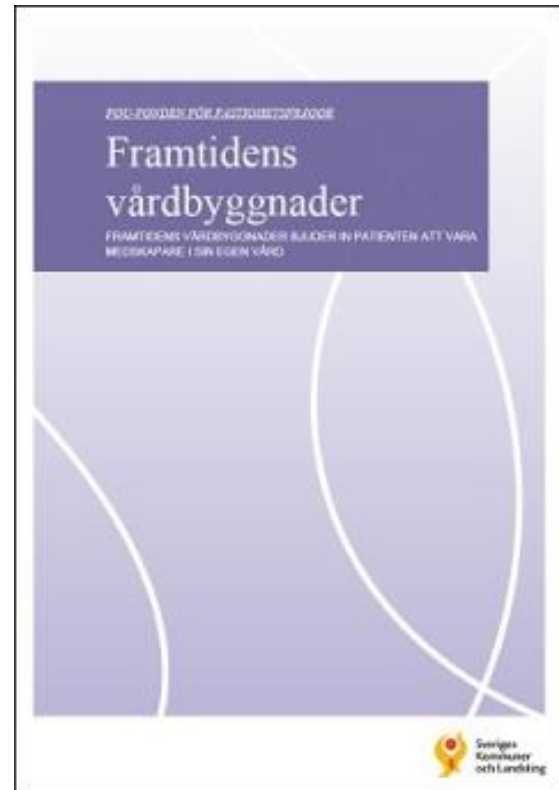


Byggstommar - alternativ - exempel.

# Generella aspekter och krav sjukhusbyggnader

I rapporten “**Framtidens vårdbyggnader**” (C. Hammerling, SKL 2017), ses följande behov / utveckling:

- I framtiden **mer öppenvård** närmare medborgarna – i hemmen, i närsjukhus/primärvård.
- Traditionella kompletta akutsjukhus kommer därmed minska i antal.
- **Färre antal högspecialicerade sjukhus.**
- **Multiresistenta bakterier**
  - Rum och avdelningar skall vara möjliga att avdela och tillsluta.
  - Enpatientrum med egna badrum blir vanligt / standard.
  - Mer avancerade **ventilationssystem, rumsdesinfektion** med aerosoler mm.





# Generella aspekter och krav sjukhusbyggnader

Kravuppfyllnad:

- Livslängd stomme: Trästomme bedöms **uppfylla livslängd**.
- **Spännvidd 8-9 m**: Träbjälklag finns som statistiskt klarat av denna längd. Visst utvecklingsbehov vid utökade vibrationskrav (se vibrationer senare).
- **Träbjälklag är generellt tjockare** än motsvarande betongbjälklag. Ger högre bygghöjd än motsvarande betongbjälklag.

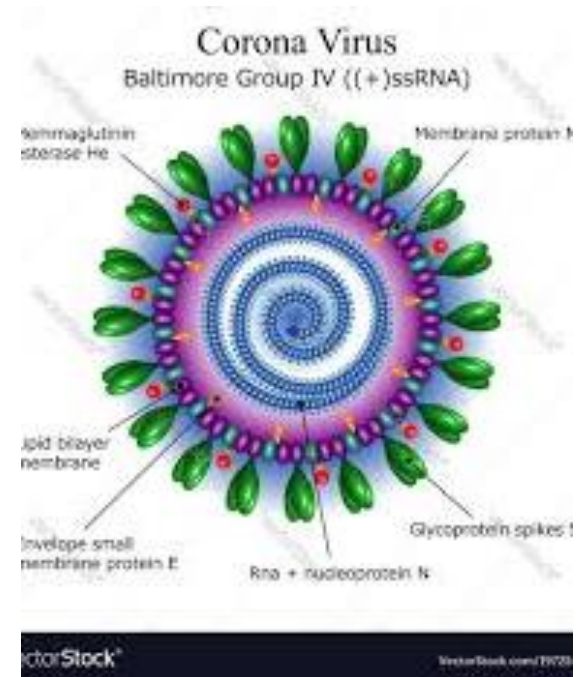


# Hygien

- **Multiresistenta bakterier** gör det allt svårare att upprätthålla rätt nivå. Det innebär mattor med uppvik, fast undertak, täta konstruktioner och väl ventilerade rum.

## Kravuppfyllnad:

- Dessa krav har liten inverkan på stommen och bör kunna **uppfyllas av en trästomme**. Täthetskravet betyder dock att rumsavskiljande delar bör dimensioneras med marginal för att minimera rörelser.

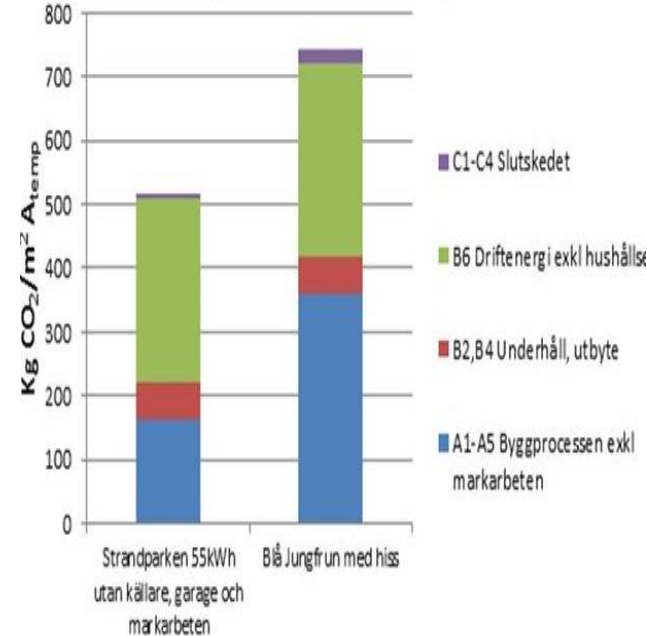




## Miljö

- Miljöbelastningen – främst **koldioxidutsläppen** – från produktionen är väsentligt lägre än för motsvarande hus byggt med betong- eller stålteknik.
- Eftersom trä är förnybart material kommer man dessutom kunna tillgodoräkna sig den återvinningsbara resurs som finns tillgänglig när byggnaden eventuellt slutligen rivs.
- Större byggnader innebär större dimensioner vilket gör återvinning och **återbruk mera sannolikt** och därmed ytterligare fördelar för trä.

Jämförelse av klimatpåverkan mellan Strandparken, med trästomme, och Blå Jungfrun, med betongstomme. (Båda teoretiskt modifierade)



# Ekonomi

Svårt att i tidiga skeden jämföra produktionskostnad mellan olika byggprojekt utan omfattande undersökningar av ett stort antal projekt. Generellt:

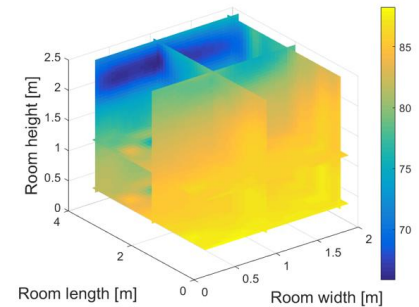
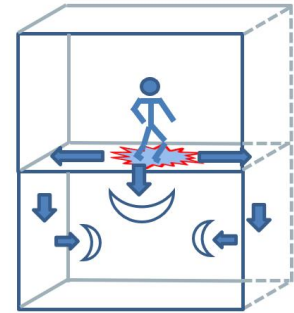
- Andelen flervånings bostadshus i trä har ökat från **noll procent år 1994 till ca 15-20 procent 2018**, vilket tyder på att trä byggande är under stark utveckling och är **konkurrenskraftig**.
- Vid jämförelser av insatser och hyror mellan konventionellt byggda system och träbyggsystem i jämförbara lägen har det visat sig att träbyggsystem är konkurrenskraftiga.
- Stor variation på byggsystem för träbyggnader i jämförelse med betongbyggnader. **Flera byggsystem och leverantörer** är fördelaktigt för beställare.



# Ljudkrav

Kravuppfyllnad:

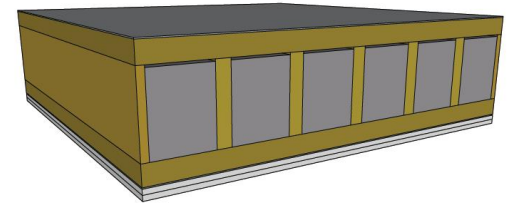
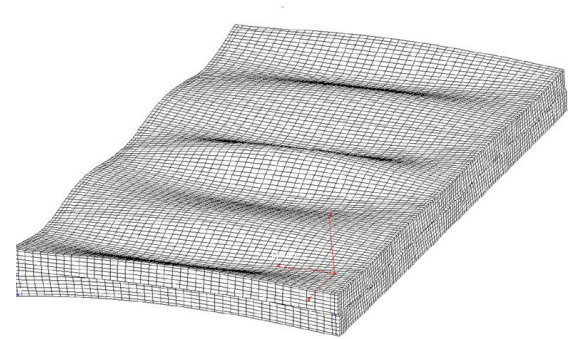
- **Luftljudsisolering, ljud från ytermiljö och efterklangstid** klarar träbyggnader generellt av bra.
- **Stegljud är dimensionerande för träbjälklag.** Går att uppnå bra prestanda men bör uppmärksammas vid val av stomsystem.
- För kravställning och mätmetoder för **lågfrekvent stegljud föreligger visst utvecklingsbehov** för lätta byggnader där träbyggnader ingår. Denna del hanteras idag oftast genom att sätta kravet, och bygga enligt högre kravnivå (kravnivå B om man har C som ambitionsnivå).



# Vibrationer

Kravuppfyllnad:

- **Träbjälklag uppfyller som regel EC5.** Dessa krav är emellertid otillräckliga för känslig medicinsk utrustning och även operationssalar.
- Mycket av den **känsligaste utrustningen kan placeras på bottenplan / källare**, t.ex. MR-röntgen (Magenetic resonance) som den ofta redan görs idag. Även i träbyggnader så använder man betong i bottenplan / källare.
- Det rekommenderas att alltid göras en **vibrationsutredning vid planering av sjukhus** (Novak och Fégeants). Risk för att viss utveckling behövs då sjukhuskrav, t.ex. operationssalar inte prövats mot befintliga bjälklag vad vi kan se. Detta bör göras tidigt.



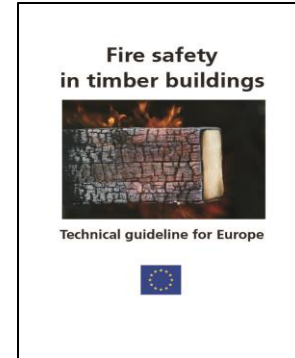
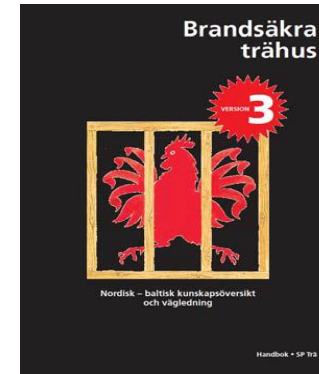
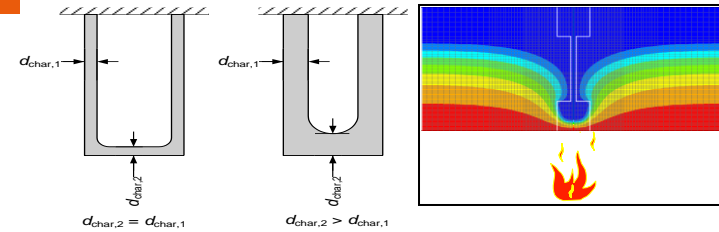
# Brand

## Kravuppfyllnad:

- **Detta är ett område som behöver mer konkret arbete.** Brandkonsulter är försiktiga – kan inte ge ok i nuläget.
- Riskerna måste hanteras en efter en. För sjukhus i trä saknas idag arbete inom detta område. **Det kan också eventuellt leda till eventuella utvecklingsbehov.**

## Men:

- Flervånings boende och offentliga byggnader kan vi hantera idag. T.ex. **Sara kulturhus 20 våningar.**
- I en hypotetiskt byggnad: Troligtvis minimalt med synligt trä. Täcks med t.ex. **Gips., sprinkling mm.**



## Byggnadsfysik - täthet

- Sammansatta konstruktioner och styrda ventilation ställer **stora krav på täthet hos konstruktioner.**
- För sjukvårdsbyggnader är dock denna punkt speciellt viktig eftersom det förekommer **hygienkrav och risken för smittspridning via otätheter.**
- Genomförda byggobjekt som till exempel Portvakten i Växjö, med flera, visar att det är fullt möjligt att uppnå **passivhusstandard för flervånings bostadshus i trä** vilket bör vara tillräckligt även för en vårdinrättning.





# Ytskikt

## Interiört:

- Träytor har i olika mindre studier visat sig **minska konvalescens- tiden, minskar stress och ökar välmåendet** (Bl.a. Marjut Wallenius, Universitet i Tammerfors).

## Exteriört:

- **Träfasader på flervåningshus har blivit vanligt förekommande**, både ytbehandlade och obehandlade.
- Stor variation i gestaltning förekommer.

OBS: **Exponerat trä, kan ev. begränsas vid branddimensionering**, både interiört och exteriört, på grund av mycket höga krav för sjukhus.



## Sammanfattning - Fördelar

---

- **Minskad klimatpåverkan**, i de flesta rapporter och undersökningar som gjorts talar det mesta för att använda sig av trä.
- Ökad konkurrens, med ökad användning av trä och träkomponenter i byggandet medför ökad kunskap inom projektering, byggproduktion etc. Det medför att allt fler entreprenörer och projektörer på marknaden vilket ger **ökad konkurrenskraft**.
- Möjligheten till prefabricering, trä är ett **lätt material** och därmed väl anpassat för prefabricering. Det ger även **snabbt montage** samt **låga transportkostnader**.
- Träbyggandet ger även stora möjligheter gällande **flexibilitet** såväl för utformning som val av byggmetod.

# Sammanfattning - Utveckling

---

Utveckling och vidare undersökningar behövs inom:

- **Brand**
- Verifiering/simulering alternativt utveckling av **bjälklag**:
  - Statik - Utredning av vilka träbaserade bjälklagsalternativ som är konkurrenskraftiga baserade på kravformulering.
  - Vibrationer
  - Lågfrekvent stegljud.
- Verifiering/simulering alternativt utveckling **störningsfria rum** med avseende på utrustning.
- **Ekonomiska förkalkyler.**

## SLUTSATS

---

- **Det är fullt möjligt att bygga stora sjukhus i trä.**  
Projektet har berört de flesta delar som kan vara aktuellt för ett sjukhusbygge. Genomgången inom brand, ljud, vibrationer och bärförmåga visar att i de flesta fall uppfyller dagens trälösningar de krav som kan komma att ställas för en vårdbyggnad.
- Det finns dock ett antal lokaler inom en sjukhusbyggnad där det är tveksamt om ett träalternativ är konkurrenskraftigt (utrymmen med störningskänslig utrustning). För att komma vidare krävs det några **klarlägganden främst inom brand men även bärighet och ekonomi.**

# Nuuk, Grönland, Psykiatriska avdelningar, 2020-2021

---



## Hur fortsätter vi arbetet med sjukhus i trä?

---

- **Rigga ett konsortium** med region/regioner, teknikkonsulter, arkitekter, byggare mfl
- Hitta rätt utlysning för **extern medfinansiering**
- Skriva ansökan under våren - sommaren 2020
- **Möjlig projektperiod 2021-2023**
- Slutmål:  
**Skarp projektering av sjukhusbyggnad med trästomme  
4-8 våningar invigd innan 2030**
  
- **Vem vill vara med?**



## Tack för att du lyssnade – tid för frågor

---

- Magnus Falk, RISE – Smart Housing Småland

[magnus.u.falk@ri.se](mailto:magnus.u.falk@ri.se)