

Hållbart byggande måste vara fuktsäkert

29 november 2018

Maria Nordberg



Maria Nordberg

- Hållbara affärer är att **alltid ha hjärtat i plånboken**
- Chef Miljötjänster på AK-Konsult senaste 3,5 åren
- Exempel på nuvarande uppdrag
 - Miljöledare för Skanska och S:t Görans Sjukhus
 - KMA för Ersta Diakoni och Ersta Nya Sjukhus
 - Ordförande produktrådet SGBC
- Tidigare erfarenheter och kompetenser
 - Miljöchef på Skanska Healthcare som bygger NKS i 5 år (2010-2015)
 - Tekn Lic LTH – kvalitetsmärkning kopplat till upplevelse av inomhusmiljö
 - Anställd på Skanska i 18 år, byggingenjör med fokus på inomhusmiljö och hållbarhet
 - Miljöledning, miljöstyrning, utbildning, ISO, Miljöbyggnad/LEED/passiv hus/Svanen/Green Building, revision, samordning skadeutredning, enkäter, affärsutveckling, specialist inomhusmiljö och hälsa, erfarenhet från strategisk nivå-program-projektering-produktion-överlämning-ombyggnad/drift-rivning



Vad är hållbart byggande?

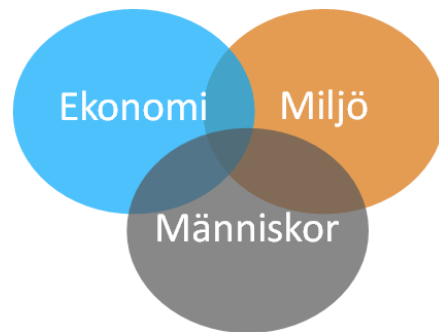
"Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs."

Källa: Gro Harrem Brundtland, Our Common Future, Report of the UN World Commission on Environment and Development, 1987.

Kräver förhållnings- och redovisningssätt som beskriver:

1. **hur** utvecklingen ska uppnås
2. **vad** som ska fokuseras på och
3. **vad** som ska mätas för att visa framdrift.

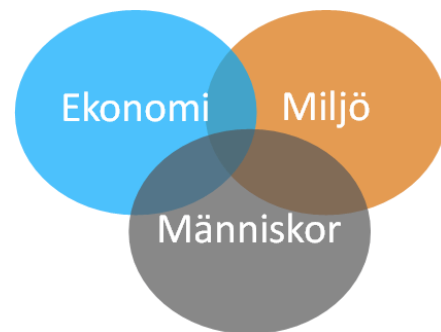
Dvs prestanda från interrelaterade dimensioner av vinster, människor och planetens resurser



Trippel Bottom Line (TBL) eller People/Planet/Profit (3P) eller Ekonomi, Miljö och Människor (EEM) – 1 (3)

1. Miljövinster

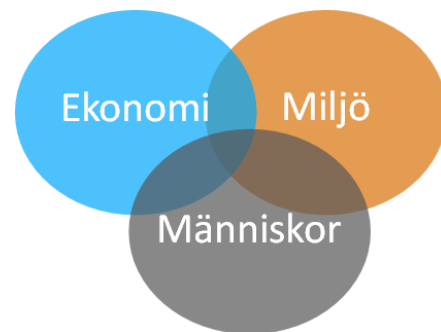
- Skydda och bevara ekosystem och biologisk mångfald
- Renare luft och vatten
- Minskad påverkan på klimatet
- Minskat avfall
- Minskad användning av naturens resurser



Trippel Bottom Line (TBL) eller People/Planet/Profit (3P) eller Ekonomi, Miljö och Människor (EEM) – 2 (3)

2. Ekonomiska vinster

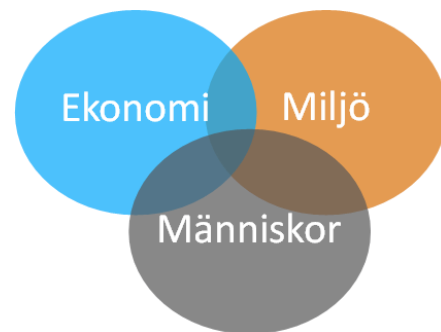
- Minskade driftskostnader
- Ökat fastighets värde och vinster
- Ökad produktivitet och nöjdhets hos medarbetare
- Optimerad ekonomiskt prestanda under byggnadens livslängd
- Ökad motståndskraft mot ostabila energipriser



Trippel Bottom Line (TBL) eller People/Planet/Profit (3P) eller Ekonomi, Miljö och Människor (EEM) – 3 (3)

3. Hälsa och samhällsnytta

- Renare inomhusluft, ökad termisk komfort och bättre ljudmiljö
- Ökad komfort och hälsa för brukare av byggnaden
- Minskat tryck på lokal infrastruktur
- Bidrag till generell livskvalitet



Exempel på hur fukt påverkar hållbart byggande

- **Lufttäthet** (energi, termisk komfort, fukt) små defekter på fel plats i det lufttäta skiktet orsaka stora transporterade fuktmängder.
- **Tunna ytterväggar som tex enstegstätade, oventilerade och odränerad ytterväggar** (energi, fukt) med bra energiprestanda i förhållande till vägg tjocklek har varit behäftade med fuktskador. De ekonomiska kostnaderna för att åtgärda skador i en s.k. enstegstätad fasad kan bli mycket höga, i storleksordningen 2300-2700 kr/kWh enligt SP.
- **Uttorkning av betong** (energi, CO₂, ekonomi) Långa uttorkningstider är ett generellt problem inom branschen men väldigt sällan nämns hur mycket energi som behövs under produktionen. Ett examensarbete tog fram en beräkningsnyckel för att uppskatta kortast möjlig uttorkningstid i ett specifikt projekt. Resultaten visar att energibehovet för uttorkning under ett produktionsår motsvarar energibehovet under tre förvaltningsår. Ändå fokuserar flertalet miljöcertifieringar och miljömål på förvaltningsperioden och inkluderar inte produktion.



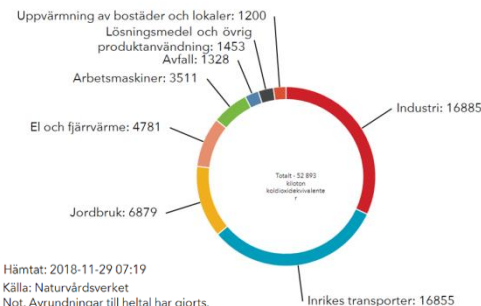
= total storlek av tillåten
otäthet i ett passiv hus

Exempel på hur fukt påverkar hållbart byggande

- **Förtidiga utbyte av material vid skador map klimatutsläpp.** Vid fuktskador behövs inte sällan material i hela eller delar av konstruktioner bytas ut långt innan det var tänkt från början. Enstegstätad putsfasader har i flera fall lett till fuktskador och förtidiga utbyte av material.
 - **Exempel:** En normal villa på 150 m² och en specifik energianvändning på 60 kWh/m²år ca 9000 kWh/år . Om villan får fuktskador och hela fasaden måste bytas ut ca 200 m² väggyta. Klimatbelastningen av den väggytan är drygt 3,2 ton koldioxid utgår ifrån svensk elmix (20 g CO₂/kWh) = drygt 161 000 kWh för att producera 3,2 ton koldioxid. **Klimatbelastningen för att byta ut villans väggyta pga fuktskada, och i förtid, motsvarar byggnadens specifika energianvändning under nästan 18 år!**
- Fuktiga byggnader och fuktskador ökar risken för rapportering av olika typer av hälsosymptom. I det fall en byggnad drabbas av fuktskador vilka måste åtgärdas så innebär fuktskadan en belastning på ekonomi, miljö och inte minst människor.

Utsläpp av växthusgaser per sektor, 2016

Sektorsvis, 1000 ton koldioxidekvivalenter



Hämtat: 2018-11-29 07:19

Källa: Naturvårdsverket

Not. Avrundningar till heltal har gjorts.

Hållbart byggande = Fuktsäkert byggande

Fuktig byggnad / Fuktskada

- Ekonomisk och miljömässig belastning plus risk för olika typer av hälsoproblem eller inomhusmiljöproblem.
- Vi kan konstatera att en fuktskada påverkar *alla tre bubblorna i EMM*; ekonomi, miljö och hälsa.
- **Slutsats: Hållbart byggande måste vara Fuktsäkert**



Hållbart fuktsäkert byggande – Miljöcertifieringar

Syfte

1. Framtidssäkra
2. Minska affärsrisker
3. Skapa miljö- och hållbarhetsvinster

Exempel på miljöcertifieringar

- Miljöbyggnad 3.0 nyproduktion
- BREEAM SE 2017 version 1.1
- LEED New Construction v4
- Svanen (Småhus, flerbostadshus och byggnader för skola och förskola) version 3.6
- FEBY 18

Miljöbyggnad 3.0 Nyproduktion – Indikator 8

Betygskriterier

Betygskriterier för fuksäkerhet vid nyproduktion. Tabellen fortsätter på nästa sida.

Indikator 8	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder Lokal- byggnader	Det ska finnas tillräcklig fukt-kompetens i projekterings-gruppen så att BBR:s krav på fuksäkerhet uppfylls. En person i projekteringsgrup-pen utses som ansvarig för dokumentationen av fuksä-kerhetsarbetet (fuksäkerhets-beskrivningen) under projekte-ringen.	En fuktssakkunnig anlitad av byggher-ren ska delta i projek-tet.	En diplomerad fuktssak-kunnig anlitad av byggher-ren ska delta i projektet.
	Alla fuksäkerhetskrav, inklusive BBR:s ska dokumenteras i projektet. Fuksäkerhetsprojektering ska genomföras dvs konstruktionsdelar och anslut-ningar ska utformas så att fukttillståndet blir lägre än det högsta kritiska fukttill-ståndet hos ingående material. Metod, beräkningar och resultat ska dokumente-ras.		
	Uttorkningstider för betong och avjämningsmassor ska redovisas, de ska rym-mas inom projektets tidplan. Krav i branschregler för våtrum och rörinstallationer ska uppfyllas under projek-tering och produktion.		
		ByggaF:s mallar eller motsvarande ska använ-das. Byggherrens (diplomerade) fuksakkunnige av-gör minsta antal arbetsberedningar och proto-kollförda fuktronder som ska genomföras under byggskedet och där hen ska delta.	
	En person som ansvarar för fuksäkerheten under produktionen ska utses; entreprenörens expert.	En person med utbildning motsvarande Fuktcent-rums kurs "Fuksäkerhets-ansvarig produktion" ska utses och ska ansvara för fuksäkerheten under pro-duktionen.	
Entreprenören ska upprätta en fuksäkerhetsplan som säkerställer att kraven från fuksäkerhetsprojekteringen uppfylls, kontrolleras, mäts och dokumenteras under produktion.			

Indikator 8	BRONS	SILVER	GULD
	Under byggskedet ska lufttäteten i kritiska konstruktionsdelar (till exempel skar-var i lufttätande skikt, anslutningar och genomföringar) kontrolleras och jämföras med föreskriven lufttätet.		
	Fuktmätning i betong ska utfö-ras enligt RBK-metoden.	Fuktmätning i betong ska utföras av en RBK-auktoriserad fuktkontrollant enligt RBK eller motsvarande. Fuksäkerhetsarbetet ska dokumenteras enligt ByggaF:s mallar eller motsvarande.	
			Vattentäteten hos platta tak, takterrasser, gårds-bjälklag och liknande byggnadsdelar ska provas enligt AMA Hus YSC.1132 eller motsvarande.
	Förvaltningsrutiner för kontroll av fuksäkerhet ska upprättas.		

Observera:

- Rollerna och krav kompetens tydligare (BH, projektering och E)
- Krav antal arbetsberedningar och ronder
- Lufttätet
- Skillnad RBK
- Förvaltningsrutiner
- Vattentätet

BREEAM SE 2017 version 1.1 – MAN 06

Skallkrav

- 1 Byggnaden är utformad och projekterad med avseende på fuktsäkerhet, och den har byggts i enlighet med de allmänna rekommendationerna i Boverkets byggregler, avsnitt 6:5, vilket innebär att riskkonstruktioner ur fuktsynpunkt har identifierats och dokumenterats, kontrollplaner har fastställts och genomförandet har dokumenterats.
- 2 En person har utsetts som ansvarar för att dokumentera fuktsäkerhet under projekteringen.
- 3 Byggherrens fuktsäkerhetskrav har dokumenterats i enlighet med förteckningen över bevisning.

Andra poängen		
11	Som 4–10 ovan.	Som 4–10 ovan.
12	Verifierade kvalifikationer för fuktsakkunnig samt meritförteckning för "fuktsäkerhetsansvariga projektering"	Meritförteckning för "fuktsäkerhetsansvariga produktion"
13		Kontrollrapport visar godkända vattentätetester (i enlighet med AMA Hus YSC 1132 eller motsvarande) för platta tak, takterrasser, däck och liknande konstruktioner.

Första poängen		
4	Dokumenterad fuktprojektering i enlighet med mall från ByggaF eller motsvarande. Dokumentet måste vara undertecknat av fuktsäkerhetsansvariga för projektering.	Fuktsäkerhetsdokumentation enligt ByggaF eller motsvarande. Fuktsäkerhetsbeskrivningen måste vara undertecknad av den fuktsakkunniga. Protokoll från fuktrond. Arbetsberedningar avseende fuktkritiska konstruktioner ska vara spårbara i dokumenten.
5	Projektörernas verifiering att våtutrymmen och rör-/vvs-arbeten har projekterats i enlighet med branschpraxis och aktuella normer.	Intyg på utförande enligt gällande branschregler.
6	Fuktsakkunnigs meritförteckning och namnet på den som är fuktsäkerhetsansvarig för produktion.	Samma som i projekteringsskedet.
7		RBK:s mätprotokoll.
8		Entreprenörens fuktsäkerhetsplan och resultat från mätningar och kontroller i enlighet med entreprenörens fuktsäkerhetsplan.
9	Rapporterade resultat från torkberäkningar.	Samma som i projekteringsskedet.
10		Rapport från tidiga luftläckagesökningar.

BREEAM SE 2017 version 1.1 – MAN 04

Man 04 Driftsättning och överlämning (alla byggnader)

Antal tillgängliga poäng	Minimikrav
4	Ja

Syfte

Att uppmuntra till en välplanerad överlämnings- och driftsättningsprocess som uppfyller behoven hos byggnadens brukare.

Bedömningskriterier

Den här indikatorn är uppdelad i fyra delar:

- Driftsättnings- och kontrollprogram samt ansvarsområden (1 poäng)
- Driftsättning av installationssystem (1 poäng)
- Kontroll och inspektion av klimatskal (1 poäng)
- Överlämning (1 poäng)

En poäng – Kontroll och inspektion av klimatskalet

- Poängen för driftsättnings- och kontrollprogram samt ansvarsområden har tilldelats.
- Klimatskalet, inklusive isoleringens täckning, eliminering av köldbryggor och luftläckage, kvalitetssäkras i en kontroll- och inspektionsprocess för den färdiga byggnaden. Kontroll och inspektion av lufttäthet ska utföras i enlighet med SS-EN ISO 9972:2015 (bestämning av byggnaders lufttäthet – tryckprovningssmetod), med maximalt luftläckage på 0,40 l/(s, m²) vid 50 Pa, där ytan är klimatskalets area enligt BBR:s definition av Aom. För att upptäcka oönskat luftläckage genom skalet, oönskade köldbryggor och defekter i isoleringen, ska en adekvat termografisk undersökning av klimatskalet (när byggnaden är färdigställd) utföras i enlighet med SS-EN 13187. Undersökningen och kontrollen utförs av en sakkunnig person (se Relevanta definitioner).
- Eventuella defekter som upptäcks under inspektionen, den termografiska undersökningen och lufttäthetsprovningen ska åtgärdas före överlämning och avslut. Åtgärder måste uppfylla obligatoriska prestandaegenskaper för byggnaden eller elementet, såsom definierats i projekteringskedet.

LEED New Construction v4 EQc3 – 1 (2)

Syfte

Att minska problem med inomhusluften, orsakade av byggnadsarbete. Förbättra komforten för både byggnadsarbetare och byggnadens användare. 1 Poäng

Krav

- Skapa en IAQ-plan för hantering av material, ventilationssystem och ventilation under byggtiden. Skydda absorberande material och ventilationsöppningar.
- Planen skall omfatta hantering av material, ventilationssystem och ventilation under byggtiden. Noggrann fotodokumentation skall bevisa att planen följs. Foton måste vara daterade.
- Uppfyll rekommendationerna i SMACNA IAQ Guidelines (2007), kapitel 3. Områden som tas upp är: Skydda luftbehandlingsaggregat och kanaler, kontroll av föroreningskällor, arbetsplatsavskiljning, renhållning, schemaläggning mm.

LEED New Construction v4 EQc3 – 2 (2)

- Nytt för v4 är gällande tobaksrökning: Förbjud rökning på byggarbetsplatsen under produktion inom 7,5 m från byggnadens öppningar.
- Observera! Skydda fuktkänsliga material men inget kompetenskrav, uttorkning, RBK, lufttäthet eller projektering fuktsäkert.

CHAPTER 3 CONTROL MEASURES

3.1	OVERVIEW	3.1
3.2	HVAC PROTECTION	3.1
3.3	SOURCE CONTROL	3.1
3.4	PATHWAY INTERRUPTION	3.2
3.5	HOUSEKEEPING	3.3
3.6	SCHEDULING	3.4
3.7	OCCUPANT RELOCATION	3.4

Svanen (Småhus, flerbostadshus och byggnader för skola och förskola) version 3.6 - 010

010 Fuktförebyggande arbete

För att minimera risken för skadlig fukt i den Svanenmärkta byggnaden och för att säkerställa en god och hälsosam inomhusmiljö ska det finnas en plan eller en beskrivning för det förebyggande fuktsäkerhetsarbetet som minst omfattar:

- a) val av fuktkänsliga material och teknik av betydelse för uppkomst av skadlig fukt
- b) väderskydd av material och byggnad/konstruktionsdelar på byggarbetsplatsen
- c) säkerställande av att byggnaden torkar ut tillräckligt och angivande av hur lång tid detta beräknas ta
- d) fastställande av högsta tillåtna fukttillstånd i olika material (kritiskt fukttillstånd)
- e) kontroll av fuktsäkerheten genom beräkning eller mätning av fukt i betong. Nationella riktlinjer ska följas. Om mätningar genomförs ska borrhålsmätningar utföras eftersom ytfuktsmätning inte är tillräckligt för att avgöra om betongplattan är tillräckligt torr.

Observera:

- Krav på rutin, men ingen verifiering av, produktionen och den färdiga byggnaden
- Lufttäthet 030

Dessutom ska en kompetent fuktsakkunnig vara utsedd för att följa upp fuktsäkerhetsplanen.

Om underentreprenörer anlitas för arbeten som påverkar fuktsäkerheten ska licensansökaren säkerställa att underentreprenörer antingen följer licensansökarens rutiner eller har egna rutiner som säkerställer att problem med fukt minimeras.

En fuktsakkunnig ska ha dokumenterad kompetens och erfarenhet i byggnadsteknisk utbildning, ha kunskaper om fukt i material och konstruktioner och konsekvensen av fukt. Personen ska dessutom ha minst 2 års erfarenhet av fuktsäkerhetsarbete eller fuktskadeutredning och minst 2 års erfarenhet av att ha arbetat i projekt i byggproduktion, projektering och/eller förvaltning.

Fuktsäkerhetsplan med rutiner som visar hur punkt a) till e) uppfylls. Om underentreprenörer som används för arbete som påverkar fuktsäkerheten, har egna rutiner ska även dessa redovisas.

Angivande av utsedd fuktsakkunnig med beskrivning av kompetens och erfarenhet.

4,4 Fuktsäkert byggande

För att förhindra mikrobiologisk påväxt skall en fuktsäkerhetsplan upprättas och alla fuktsäkerhetskrav ska dokumenteras.

Trä

Fuktkvot <0,20 kg/kg under byggtid (gäller även leveransfuktkvot till byggarbetsplatsen). Kravet innebär att materialet behöver väderskyddas. Fuktkvot <0,16 kg/kg vid inbyggnad och under förvaltningsskedet. Material skall inte ha mikrobiologisk påväxt av onormal mängd eller ha avvikande lukt. Synlig påväxt och blånader på material får inte förekomma. Enstaka påväxt på trä slipas eller hyvlas bort.

Golvmaterial

Kritiskt fukttillstånd (enligt materialtillverkare samt Hus AMA 98) för mattor, lim, spackel skall underskridas och uppmätas av RBK – auktoriserad fuktkontrollant³ eller likvärdigt.

Referenser: ByggaF från Fuktcentrum⁴

Observera:

- Otydligt vad som ska ingå under projekteringen
- Inga krav på tex våtrum
- Inget krav på roller eller kompetens
- Inget om lufttätet

Frågor som KM och fukt måste ha en dialog kring

Observera:

- Golvbeläggning
 - Lufttäthet
 - Köldbryggor
 - Förvaring av material
 - Krav VS-beskrivning
 - Krav Byggnadsbeskrivning
 - Montagningskontroller fuktkänsliga material
 - Val av våtrumsskiva
 - Arbetsberedning tex håltagning, test sprinkler
 - Ronder
- Visualisera frågorna i projektet

ÅGS AV: MARIA NORDBERG 1/11-18

MILJÖBYGGNAD BY20

Ind 1 SILVER Energi Gransk kom	Ind 13 GULD Regionella underlag ok
Ind 2 GULD Gransk kom Värmeeffekt behov	Ind 14 GULD Materialdok underlag ok
Ind 3 GULD Solvarmelast underlag ok	Ind 15 SILVER Utfasningsplan underlag ok
Ind 4 GULD Energislag underlag ok	GUL = aktivitet pågår RÖD = Hög risk eller problem GRÖN = Klar
Ind 5 SILVER Ljudklass Försenad	1/11 HOT ISSUES
Ind 6 GULD Rader underlag ok	• Försenad BH ljudbeskrivning
Ind 7 GULD Ventilation underlag ok	• Avvikelse dags fukt avaktat godkännande byggnadsinspektör.
Ind 8 GULD Kvävedioxid underlag ok	• Frågor underlag ind 1/2 SWECO mätte 6/11
Ind 9 GULD FUKT Fasans. fuktplan	• Fasanspassning fuktsäkerhetsplan
Ind 10 SILVER Term.klimat vinter underlag ok	• Proaktiv BVB undvik och materialavvikelse.
Ind 11 SILVER Term.klimat sommar underlag ok	
Ind 12 SILVER Dagelyck Värstar avvikelse	

Avslutningsvis

- Fuktig byggnad / Fukt skada
= ekonomisk och miljömässig belastning plus risk för olika typer av hälsoproblem eller inomhusmiljöproblem .
- Hållbart byggande måste vara Fuktsäkert
- Syftet att använda miljöcertifieringar som verktyg är att:
 1. Framtidssäkra
 2. Minska affärsrisker
 3. Skapa miljö- och hållbarhetsvinster
- Välj miljöcertifiering med omsorg MEN ett verktyg blir aldrig bättre än ingående krav, implementering, uppföljning och slutkontroll med verifierande dokumentation.
- ”En vass kniv i handen på en dålig kock ger inte automatisk god mat”



Copyright by Signe Wilkinson

