

Hållbart byggande måste vara fuktsäkert



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



En del av GROUP

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 skadestredning, enkäter, affärsutveckling, specialist inomhusmiljö och hälsa, erfarenhet från strategisk nivå-program-projektering-produktion-överlämning-ombyggnad/drift-rivning



Always By Your Side.



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 redovisningsätt 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



Always By Your Side.

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

1. Miljövinster

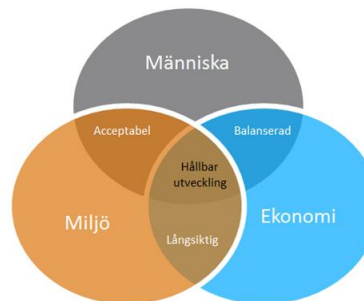
- Skydda och bevara ekosystem och biologisk mångfald
- Renare luft och vatten
- Minskad påverkan på klimatet
- Minskat avfall
- Minskad användning av naturens resurser

2. Ekonomiska vinster

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

3. Hälsa och samhällsnytta

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



Always By Your Side.

Exempel på hur fukt påverkar hållbart byggande

- **Lufttäthet** (energi, termisk komfort, fukt) små defekter på fel plats i det lufttäta skiktet orsaka stora transporterade fukt mängder.
- **Tunna ytterväggar som tex enstegstätade, oventilerade och odränerad ytterväggar** (energi, fukt) med bra energiprestanda i förhållande till väggjocklek har varit behäftade med fukt skador. 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.



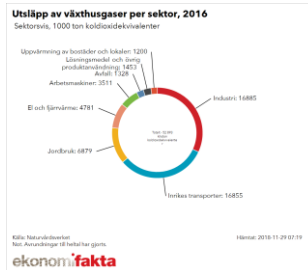
= total storlek av tillåten ötätet i ett passiv hus



Always By Your Side.

Exempel på hur fukt påverkar hållbart byggande

- **Förtidiga utbyte av material vid skador map klimatutsläpp.** Vid fukt skador 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 fukt skador och förtidiga utbyte av material.
 - Exempel: En normal villa på 150 m² och en specifik energianvändning på 60 kWh/m² år ca 9000 kWh/år . Om villan får fukt skador 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 fukt skada, och i förtid, motsvarar byggnadens specifika energianvändning under nästan 18 år!**
- Fuktiga byggnader och fukt skador ökar risken för rapportering av olika typer av hälsosymptom. I det fall en byggnad drabbas av fukt skador vilka måste åtgärdas så innebär fukt skadan en belastning på ekonomi, miljö och inte minst människor.



Always By Your Side.

Hållbart byggande = Fuktsäkert byggande

Fuktig byggnad / Fukt skada

= ekonomisk och miljömässig belastning plus risk för olika typer av hälsoproblem eller inomhusmiljöproblem .

Vi kan alltså konstatera att en fuktskada påverkar *alla tre bubblorna i EMM*; ekonomi, miljö och hälsa.

Slutsats:

Hållbart byggande måste vara Fuktsäkert



Kräver att byggnaden är fuktsäker



Always By Your Side.

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



Always By Your Side.

Miljöbyggnad 3.0 Nyproduktion – Indikator 8

Betygskriterier

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

Indikator 8	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder Lokalbyggnader	Det ska finnas tillräcklig fukt-kompetens i projekteringsgruppen så att BBR:s krav på fuktssäkerhet uppfylls. En person i projekteringsgruppen utses som ansvarig för dokumentationen av fukt-säkerhetsarbetet (fukt-säkerhetsbeskrivningen) under projekteringen.	En fukt-säkkunnig anlitad av byggherren ska delta i projektet.	En diplomerad fukt-säkkunnig anlitad av byggherren ska delta i projektet.
	Alla fukt-säkerhetskrav, inklusive BBR:s ska dokumenteras i projektet. Fukt-säkerhetsprojektering ska genomföras dvs konstruktionsdelar och anslutningar ska utformas så att fukttillståndet blir lägre än det högsta kritiska fukttillståndet hos ingående material. Metod, beräkningar och resultat ska dokumenteras. Uttorkningstider för betong och avjämningssmassor ska redovisas, de ska rymmas inom projektets tidplan. Krav i branschregler för våtrum och rörinstallationer ska uppfyllas under projektering och produktion.		
		ByggaF:s mallar eller motsvarande ska användas. Byggherrens (diplomerade) fukt-säkkunniga av-gör minsta antal arbetsberedningar och proto-kollförda fuktrönder som ska genomföras under byggskedet och där hen ska delta.	
	En person som ansvarar för fukt-säkerheten under produktionen ska utses; entreprenörens expert.		En person med utbildning motsvarande Fuktcen-trums kurs "Fukt-säkerhets-ansvarig produktion" ska utses och ska ansvara för fukt-säkerheten under produktionen.
	Entreprenören ska upprätta en fukt-säkerhetsplan som säkerställer att kraven från fukt-säkerhetsprojekteringen uppfylls, kontrolleras, mäts och dokumenteras under produktion.		

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

Observera:

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



Always By Your Side.

BREEAM SE 2017 version 1.1 – MAN 06

Skallkrav

- Byggnaden är utformad och projekterad med avseende på fukt-säkerhet, 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.
- En person har utsetts som ansvarar för att dokumentera fukt-säkerhet under projekteringen.
- Byggherrens fukt-säkerhetskrav har dokumenterats i enlighet med förteckningen över bevisning.

Andra poängen		
11	Som 4-10 ovan.	Som 4-10 ovan.
12	Verifierade kvalifikationer för fukt-säkkunnig samt meritförteckning för "fukt-säkerhetsansvariga projekterare"	Meritförteckning för "fukt-säkerhetsansvariga produktion"
13		Kontrollrapport visar godkända vattentätetstester (i enlighet med AMA Hus YSC 1132 eller motsvarande) för platta tak, takterrasser, släck- och lärande konstruktioner.

Observera:

- Viss skillnad krav på kompetens mot MB 3.0
- Ej krav förvaltningsrutiner
- Tidiga luftläckagesökningar



Första poängen		
4	Dokumenterad fuktprojektering i enlighet med mall från ByggaF eller motsvarande. Dokumentet måste vara undertecknat av fukt-säkerhetsansvariga för projektering.	Fukt-säkerhetsdokumentation enligt ByggaF eller motsvarande. Fukt-säkerhetsbeskrivningen måste vara undertecknad av den fukt-säkkunniga. Protokoll från fuktrond. Arbetsberedningar avseende fuktkritiska konstruktioner ska vara spårbara i dokumenten.
5	Projekterernas verifiering att våtrummen och rör-/vvs-arbeten har projekterats i enlighet med branschpraxis och aktuella normer.	Intryg på utförande enligt gällande branschregler.
6	Fukt-säkkunnigs meritförteckning och namnet på den som är fukt-säkerhetsansvarig för produktion.	Samma som i projekterings-skedet.
7		RBK:s mätprotokoll.
8		Entreprenörens fukt-säkerhetsplan och resultat från mätningar och kontroller i enlighet med entreprenörens fukt-säkerhetsplan.
9	Rapporterade resultat från torckberäkningar.	Samma som i projekterings-skedet.
10		Rapport från tidiga luftläckagesökningar.

Always By Your Side.

LEED New Construction v4 EQc3

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. Fotona 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.

Nytt för v4 är: Tobaksrökning – Förbjud rökning på byggarbetsplatsen under produktion inom 7,5 m från byggnadens öppningar.

Observera:

- Skydda fukt känsliga material men inget kompetenskrav, uttorkning, RBK, lufttätning 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

Always By Your Side.

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

010 Fuktforebyggande arbete

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

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

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.



Observera:

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

Always By Your Side.

FEBY 18

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 förvaltningskedet. 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 fuktillstånd (enligt materialtillverkare samt Hus AMA 98) för mattor, lim, spackel skall underskridas och uppmätas av RBK – auktoriserad fuktkontrollant¹ eller likvärdigt.

Referenser: ByggaF från Fuktcentrum²

Observera:

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



Always By Your Side.

Frågor som KM och fukt måste ha en dialog kring

- Golvbeläggning
- Lufttätethet
- Köldbryggor
- Förvaring av material
- Krav VS-beskrivning
- Krav Byggnadsbeskrivning
- Montagningskontroller fukt känsliga 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 Granskning kom	Ind 13 GULD Regionella underlag OK
Ind 2 GULD Värmeeffektbehov kom	Ind 14 GULD Materialdok underlag OK
Ind 3 GULD Sohärmelast underlag OK	Ind 15 SILVER Uttfäst farliga ämnen underlag OK
Ind 4 GULD Energislag underlag OK	GUL = aktivitet pågår RÖD = Hög risk eller problem
Ind 5 SILVER d ljudklass Föresat	GRÖN = Klar
Ind 6 GULD Rödan underlag OK	1/11 HOT ISSUES
Ind 7 GULD Ventilation underlag OK	• Föresat BH ljudbeskrivning
Ind 8 GULD Kvävedioxid underlag OK	• Avvikelse dag 1/11 avviktar godkännande byggnadsinspektör.
Ind 9 GULD FUKT Fasans fuktplan	• Frågor underlag
Ind 10 SILVER Term.klimat vinter underlag OK	Ind 12 SILVER Term.klimat sommar underlag OK
Ind 11 SILVER Term.klimat sommar	• Fasans passning fuktsäkerhetsplan
Ind 12 SILVER Dagelyc Vantar avvikelse	• Proaktiv BYB undvik och materialavvikelse

Always By Your Side.

Avslutningsvis

1. Fuktig byggnad / Fukt skada
= ekonomisk och miljömässig belastning plus risk för olika typer av hälsoproblem eller inomhusmiljöproblem .
2. Hållbart byggande måste vara Fuksäkert
3. Syftet att använda miljöcertifieringar som verktyg är att:
 1. Framtidssäkra
 2. Minska affärsrisker
 3. Skapa miljö- och hållbarhetsvinster
4. 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”



Always By Your Side.



Copyright by Signe Wilkinsor



Always By Your Side.