

Vikten av att välja rätt virke

- Undersökning gällande förekomsten av skadat virke längst virkeskedjan



**LUNDS
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Bygg- och Miljöteknologi / Byggnadsmaterial**

Examensarbete:
Lisa Persson
Marie Sandberg

© Copyright Lisa Persson, Marie Sandberg

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2011

Sammanfattning

Finns det kvalitetsproblem i virkesleveransskedjan som påverkar slutkvaliteten på producerade byggnader med trä negativt? För att bringa klarhet i den frågan har platsbesök och intervjuer genomförts på sågverk(3st), hos grossister(3st) och vid mottagning av virke på arbetsplatser(3st). En enkät har också gått ut till 58 stycken produktionschefer i Skåne för att undersöka bland annat vilka kontrollmetoder som används vid mottagning av virkesleveranser. Fokus i projektet har varit underlagstak av trä (råspont och råspontluckor) och dess eventuella mikrobiella skador i form av blånad och mögel. Även fuktkvotnivåer har kontrollerats.

Efter utförda platsbesök och intervjuer kan det konstateras att det idag råder oklarhet kring hur kravställningarna vid inköp av råspont bör ställas och följas upp. Kvalitetskraven som ställs skriftligt idag tillåter exempelvis synlig blånad i stor utsträckning vilket de flesta forskare, sågverk och entreprenörer anser vara undermålig kvalitet.

Kontroll av mikrobiell påväxt på ytor sker endast vid avsyning av ytor idag vilket gör att påväxter som inte syns för blotta ögat aldrig identifieras.

Det som kan fastställas är att sågverken och byggvaruhandlarna idag generellt levererar råspont av bättre kvalitet än vad som beställs.

Nyckelord: Råspont, Mikroorganismer, Blånad, Fuktkvot

Abstract

Are there quality problems in the timber supplychain that affect the final quality of the produced buildings with wood negatively? On the road to find out answers to the question there has been sites visitings and interviews at sawmills (3x), resellers of wood (3x) and at the building sites (3x). A survey has been sent out to 58 pieces of productionmanagers in southern Sweden to examine how the wood knowledge and which control methods are used in the acceptance of wood supplies. The focus of the project has been on the board that is used under the roof, to carry the tiles or plate. The parameters that has been interesting to examine is the woods potential microbial damage in form of blue-stain and mold. Also the moisture levels were checked at the visits at sites.

After making site visits and interviews, it is clear that today it is uncertain how the requirement requests the purchase of the wood should be set and monitored. The conclusion is that the sawmills and wood resellers generally deliver board for roof of better quality than the quality ordered.

Keywords: Microorganisms, bruising, Moisture content

Förord

Detta examensarbete är en avslutande del av Högskoleingenjörsutbildning i Byggnadsteknik på Lunds Tekniska Högskola, Campus Helsingborg. Rapporten skrevs vid avdelningen för byggnadsmaterial under vårterminen 2011 och omfattar 22,5 poäng. Examensarbetets är gjort på uppdrag av Skanska Sverige AB, uppdragsgivare Göran Håkansson. Skanska har bidragit med handledare genom Peter Brander och Åse Togerö. Vi vill tacka ovanstående personer för ert stöd och engagemang genom examensarbetets gång. Även ett stort tack riktas till vår examinator, Katja Fridh. Ett sista tack riktas vi till alla som tagit så väl hand om oss på platsbesöken.

Delarna i rapporten som handlar om trädets uppbyggnad och hur fukten påverkar virke är skrivit av Lisa Persson. Delarna som berör området Virkeshantering och kravställningar är skrivet av Marie Sandberg. Gemensamt har kapitlet inledning, mätningar och undersökningar skrivits och utförts.

Lisa Persson

Marie Sandberg

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Frågeställningar	3
1.4 Metodik och arbetsformer	3
1.5 Avgränsningar	5
2 Trädets uppbyggnad	6
2.1 Trädsorterna gran och tall	6
2.2 Trädets uppbyggnad	7
3 Virkeshantering och kravställning	13
3.1 Lagring av virket innan sågverk	13
3.2 Sågverk	15
3.2.1 Barkning och postning.....	16
3.2.2 Torkning av virke.....	18
3.2.3 Behandling av virke.....	22
3.3 Vägen från sågverk till byggvaruhandel	23
3.4 Sorteringsklasser	24
3.4.1 Jämförelse mellan SS-EN 1611-1, ”Sortering av sågat virke av furu och gran” och ” Nordiskt trä”	25
3.5 BBR, AMA, Skanska – krav gällande fukt	27
3.5.1 BBR, samhällets krav.....	28
3.5.2 Hus AMA08, branschorganisation	29
3.5.3 Skanskas virkeskrav	30
3.5.4 Samband och motsättningar mellan de inblandade.....	30
4 Fuktens påverkan på virke	31
4.1 Fuktupptagning	31
4.2 Fuktens rörelser	32
4.3 Skador på grund av fuktförändringar	33
4.4 Biologiska skador på grund av fukt, mikroorganismer	35
4.4.1 Mikroskopiskt små svampar	35
4.4.2 Bakterier	39
4.4.3 Hälsorisker	40
5 Mätningar och undersökningar	41
5.1 Mätutrustning	41
5.1.1 Fuktkvotsmätare	41
5.1.2 Topsning	43
5.2 Kontrollprogram vid platsbesök	45
6 Resultat och observationer från platsbesöken	46
6.1 Byggarbetsplats	47

6.2 Byggvaruhandlar	50
6.3 Sågverk.....	53
6.4 Enkätutvärdering	57
6.5 Intervjuer av sakkunniga.....	60
7 Diskussion	64
8 Slutsats	69
9 Förbättringsförslag och fortsatt arbete	72
10 Källförteckning	73
11 Bilagor.....	1
11.1 Bilaga 1	1
11.2 Bilaga 2.....	13
11.3 Bilaga 3.....	23
11.4 Bilaga 4.....	32
11.5 Bilaga 5.....	37
11.6 Bilaga 6.....	42
11.7 Bilaga 7	47

1 Inledning

I detta kapitel beskrivs bakgrund till, syfte med, frågeställningar för, metodik och arbetsformer i, samt avgränsningar i uppdraget. Syftet är att ge en fördjupad bild över vad uppdraget handlar om samt hur det är planerat att genomföras.

1.1 Bakgrund

Det byggs hus av trä som i princip omgående drabbas av fuktskador i tak. Hur och när fuktskadorna uppkommer är i dagsläget inte tydligt klarlagt, men det finns misstankar om att fukttillståndet i virket är för högt redan innan inbyggnad. Det finns även misstankar om att mikrobiella angrepp kan vara etablerade redan innan montage av produkterna på arbetsplatsen.

(Togerö,2011)

Därför är det intressant att utreda virkeshanteringen fram till arbetsplatserna för att se om förklaringen till skadorna finns där.

Vid beställning av virke till arbetsplatser menar en del att det främst är estetiska och konstruktionsmässiga egenskaper som efterfrågas. Då det gäller fukttillståndet i virket råder det även osäkerhet kring vilken målfuktkvot som bör efterfrågas till olika applikationer. I dagsläget är uppfattningen att det är osäkert om det ens vid avrop från arbetsplatserna beställs en viss målfuktkvot. Då virke är fuktigt trivs mikroorganismer. Mikroorganismer angriper träet och nedsätter dess materialegenskaper. Det finns även hälsorisker, som dock inte är helt fastställda, förknippade med mögel- och bakterier. Detta har lett till att Boverkets Byggregler, BBR, kräver att virke som byggs in i byggnader inte får ha mikrobiell påväxt som påverkar människors hälsa negativt (BBR, 2011). Hur Boverkets regler skall tolkas är oklart då det idag inte är helt fastställt vilken nivå av mikroorganismer som är skadlig för människor (Sanne

Johansson, doktorand Lunds Universitet). Skanska väljer därför att arbeta efter en nästan nolltollerans (Brander).

I SP:s rapport Kartläggning av fuktförhållande i prefabricerat träbyggnade kontrollerades mögelförekomst på virke i träväggar. (Olsson, Mjörnell, Johansson 2010) Då fuktkvot och mikrobiologiskpåväxt mättes på prefabricerade träelement, visade det sig att i nästan en tredjedel av de provningar som gjordes hade påväxt av mikroorganismer på torrt trä. En tredjedel av proven hade även för hög fuktkvot. På två femtedelar av de prover som visade på påväxt kunde även blånad konstateras. För blånadstillväxt krävs tillgång på fritt vatten och därför väcktes starka misstankar hos rapportskrivarna om att skadorna uppkommit redan innan inbyggnad. Anmärkningsvärt är att trots att mögel växer på träets yta finns det i dagsläget inga krav på högsta tillåtna ytfuktkvot.

Det är visat via flera forskningsprojekt att då virket passerar torken på sågverket ansamlar sig näringen, de lågmolekylära sockerarterna, i virkets yta (Esping, Salin, Brander, 2005). Dessa sockerarter är föda för mögel. Vilket skapar, om virket utsätts för hög fuktnivå efter torkprocessen, goda förutsättningar för mögel att etablera sig. Med detta som bakgrund följer rapporten virkets väg bakåt i kedjan, från mottaget material på arbetsplatserna till torken hos sågverken. Det görs för att se om det finns svaga länkar i virkeskedjan där virket utsätts för uppfuktning.

1.2 Syfte

Syftet är att undersöka om virke med för höga fuktkvoter och/eller mikrobiell påväxt levereras till Skanskas arbetsplatser samt att försöka lokalisera var i hanteringskedjan innan arbetsplatsen de höga fuktkvoterna och påväxterna i så fall uppkommer.

Arbetet utförs för att säkerställa bra kvalitet till Skanskas slutkunder. Vid upptäckt av eventuella problem ska förbättringsförslag levereras.

1.3 Frågeställningar

Syftet ska uppnås genom leverans av svar på följande frågor.

1. Vilka krav bör ställas på träleverantörer för att få virke utan mikrobiologisk påväxt?
2. Hur se de kraven ut jämfört med de krav som ställs idag.
3. Hur ser leverantörskedjan ut från sågverket till mottagen vara, avseende fukthantering och hantering av mikrobiella risker.
4. Hur kontrolleras virkeskvalitet med avseende på fuktinnehåll och mikrobiell påväxt, hos olika aktörer i virkeskedjan.
5. Finns det svagheter i leverantörskedjan gällande fukthantering och mikrobiella risker.

1.4 Metodik och arbetsformer

Litteraturstudier

Rapporten grundar sig på litteraturstudier av standarder inom området virke och dess sortering. Samt redan publicerade rapporter i ämnet och facklitteratur som varit tillgängligt via Internet. Lunds Universitets interna sökmotor ”Libhub” har använts i sökandet av internationella rapporter. Standarder och BBR (Boverketsbyggregler) har studerats för att få inblick i samhällets ställda krav.

Platsbesök

För att få en överblick över hur det ser ut hos virkets olika aktörer har platsbesök gjorts på respektive del i virkeskedjan. Alltså på arbetsplatser, byggvaruhandel och sågverk. För att kunna följa kedjan bakåt startade platsbesöken ute på byggarbetsplatserna.

Platsbesöken har begränsats till sågverk och byggvaruhandlare som är relevanta för Skanska i Skåne. Besöken har varit fördelade på tre stycken byggarbetsplatser, tre stycken byggvaruhandlare och tre olika sågverk. På platsbesöken kontrollerades hur mottagningskontroll och hantering av virket sker.

Intervjuer

I början av rapporten kontaktades Skanskas Sveriges inköpsavdelning. Utifrån det kunde Skanskas leverantörer lokaliseras. Produktionschefer, lagerchefer och ansvariga på sågverken har intervjuats med liknande frågor för att få ett jämförbart underlag. Vid intervjuerna har det även frågats individuella frågor som dykt upp vid de olika besöken. Specialister inom respektive områden har intervjuats för att få en mer nyanserad bild.

Enkätundersökning

En enkätundersökning i form av korta frågor med givna svarsalternativ har skickats ut till Skanskas produktionschefer i Skåne. Detta har utförts för att få en mer omfattande syn i hur virkeshantering samt mottagning fungerar på arbetsplatserna idag, jämfört med att endast studera de tre besökta byggarbetsplatserna.

Mätningar/kontroller

Vid de olika platsbesöken har inhämtning av mätprotokoll från Skanska Sverige AB, Hus syd inhämtats. Mätningar har utförts med utlånade instrument av Skanska Sverige AB. Instrumenten som använts mäter fuktkvot samt mikrobiell påväxt. Även okulära besiktningar har utförts på platsbesöken.

1.5 Avgränsningar

Denna rapport avgränsar sig till virke i form av råspont, det vill säga underlagstak av trä. Rapporten omfattar virkets hantering från sågverk till mottaget material på byggarbetsplats. Virket bedöms i rapporten kvalitetsmässigt med parametrarna fuktkvot och mikrobiell påväxt.

2 Trädets uppbyggnad

I detta kapitel beskrivs ingående hur trädet är uppbyggt. Trädets olika delar samt dess funktion förklaras för att på så vis lättare förstå varför trä är känsligt för fuktvariation.

Trä är ett material som innehåller fukt. Fuktmängden kan definieras på en rad olika vis, vanligt inom materialet trä är att använda begreppet fuktkvot.

Fuktkvoten anger förhållandet mellan mängden förångningsbar fukt och mängden torrt material. Fuktkvoten anges i procent (%) och värden långt över 100 % kan fås för trä.

Då fokus är på råspont är det gran och tall som blir intressant vid mätning och utredning av fuktkvot och fuktrörelser eftersom råspont inte tillverkas av andra träslag. Rörelsen i de båda träslag är likartade och därför kommer de båda vara inräknade under begreppet virke och i fortsatta beskrivningar och förklaringar. (Att välja trä, 2004)

2.1 Trädsorterna gran och tall

I denna rapport ligger fokus på barrträden gran och tall eftersom det är de träslag som huvudsakligen används till råspont. Anledning till att barrträd används framför lövträd är bland annat att lövträd har lättare för att drabbas av mikrobiell påväxt. Då barrträden gran och tall jämförs är det tallen, alltså furuvirke, som är mest mottaglig att utsättas för fuktskador. (Esping, 1987)

Det finns även en skillnad inom samma träslags olika delar då det gäller mottagligheten för fuktskador. Trädets yttersplint har lättare för påväxt än innersplintveden. Även furuvirkets vankant har benägenhet att lättare få en påväxt än resten av träet. (Esping, 1987)

För att skilja trädslagen gran och tall åt kan färgen studeras. Tallen, furu, får lättare en mörkare färg än gran på grund av tallens höga kådhalt.(Esping, 1987)

Då man jämför kärnorna på de båda träslagen är Tallens kärna mörkare än splinten, men på granved kan ingen direkt skillnad ses. Detta gäller för virke i torkat tillstånd.(Burström 1, 2007)

2.2 Trädets uppbyggnad

I centrum av stammen finns mörgen, vilket är en mjuk del där ett lager för näring finns. Mörgen löper längs med hela stammen. Utanför mörgen finns veden. Veden delas in i kärnved respektive splintved. Kärnveden uppkommer inte förrän efter 30 år och består enbart av döda celler, även kallat fibrer.

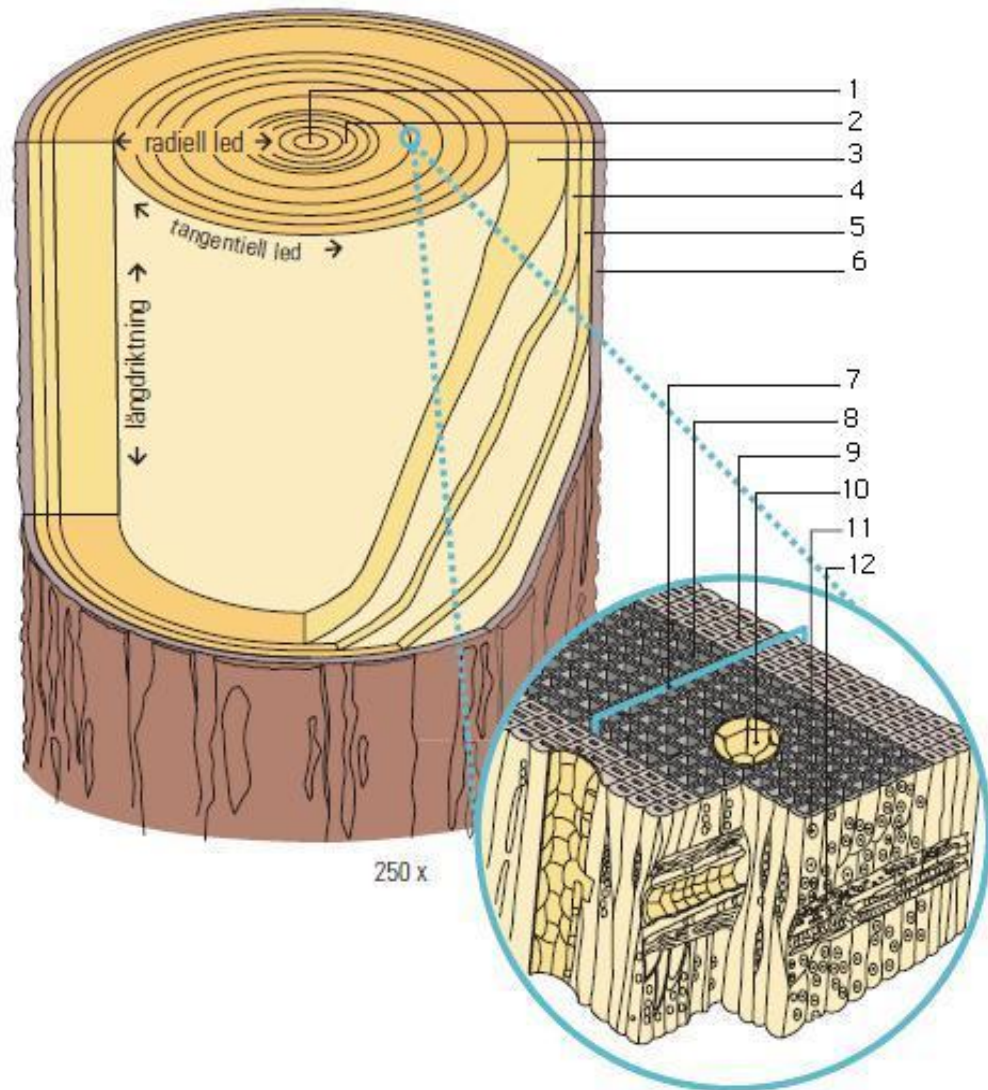
Dessa är tilltäppta av hartser och kan därför inte leda vatten. Hartser är ett samlingsnamn för kåda. Fuktkvoten i kärnveden ligger mellan 30-50 %.

Splintveden består även den till stor del av döda celler, dock finns här ca 5-10 % av levande näringsledande celler, så kallade parenkymceller. Splintvedens celler är inte tilltäppta med hartser och kan därför leda vatten. Fuktkvoten blir här betydligt högre än i kärnveden och ligger mellan 120-160%. (Att välja trä, 2004)

Kambiet kallas lagret som är stammens tillväxtlager. Här bildas både celler inåt till veden och celler utåt till barken. Kambiet sitter alltså mellan veden och barken. Barken är den yttersta delen av stammen och även den består av två delar. Bastbarken, även kallat innebarken, ser till att näringen transporteras och fördelas genom stammen och vidare till rot och grenar. Innebarken förbinds med mörgen genom mörngstrålar. Mörngstrålarna leder in till mörgen genom veden och är levande i splintveden, men döda i kärnveden. I figur 2 visas hur mörngstrålarna går. Ytterbarken har som uppgift att skydda mot

parasiter och uttorkning av stammen. Se figur 1 för bildlig förklaring av trädets uppbyggnad.(Att välja trä, 2004)

Det finns hos trä tre huvudsakliga riktningar, fiberriktningen, tangentiell riktning och radiell riktning. Fiberriktningen löper längs med stammen, alltså i den riktning fibrerna i trä ligger. Både den tangentiella riktningen och den radiella riktningen är tvärriktningar. Den tangentiella riktningen går längst med årsringarna, alltså vinkelrätt mot fiberriktningen. Den radiella riktningen är i sin tur vinkelrätt både mot fiberriktning och mot årsringarna, alltså i riktning från barken in mot mörgen.



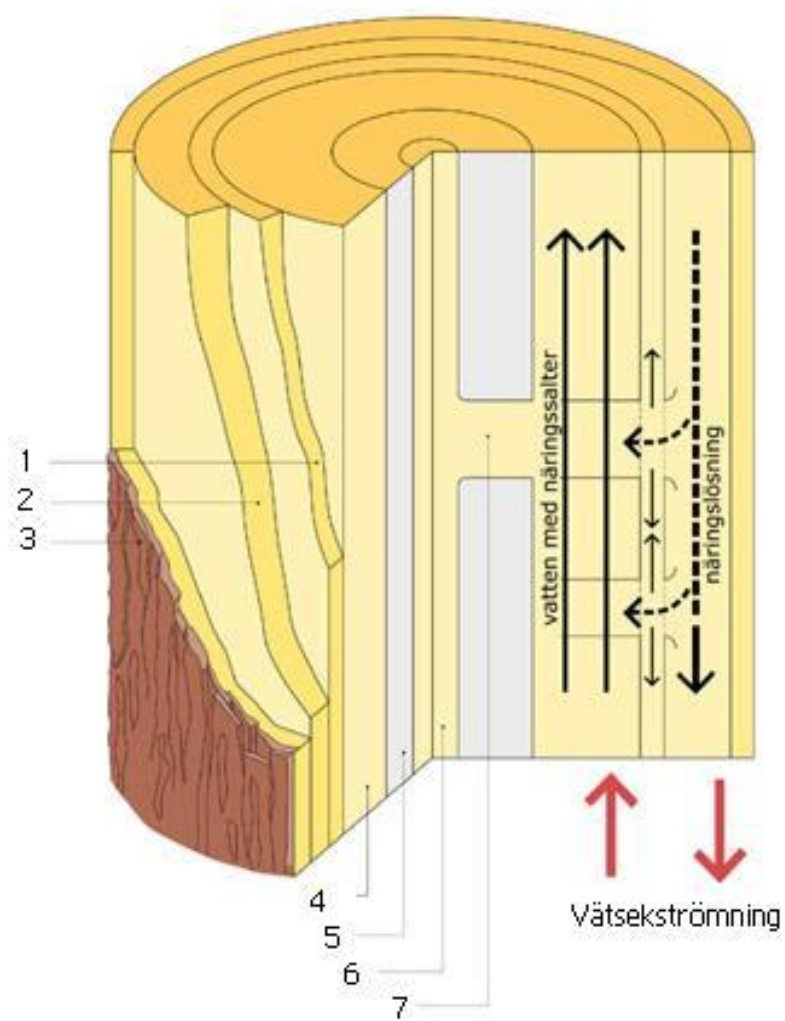
- | | |
|-------------|-------------------|
| 1 Märg | 7 Årsring |
| 2 Kärna | 8 Vårved |
| 3 Splint | 9 Sommarved |
| 4 Kambium | 10 Hartskanal |
| 5 Innebark | 11 Ringpor |
| 6 Ytterbark | 12 Paremkyrceller |

Figur 1. Trädets uppbyggnad (Träguiden 1, 2011)

Veden i stammen är uppbyggt av fyra huvuddelar, cellulosa (40-45%), hemicellulosa (20-25%), lignin (30%) och extraktiva ämnen (2-6%). Cellulosaceller består helt av sockerarten glykos. Dessa glykosenheter sammankopplas sedan till långa cellulosakedjor som i sin tur bildar fibriller.

Cellulosan är den komponent som dominerar i cellväggen och genom dess uppbyggnad av sammansatta fibrer står den för styrkan i träet. Hemicellulosan finns även den i cellväggen och består av sockerarter som xylos och galaktos. Mellan fibrerna i träet bildas lignin, detta sker då fibern är fullvuxen. Ligninet fungerar som ett lim mellan fibrerna och även mellan fibrillerna, vilket bidrar till de mekaniska styrkeegenskaperna. De extraktiva ämnena består av hartssyror, fettsyror och kolhydrater.

Fibrillerna finns lindade i spiraler i cellväggen. Cellväggen består av cirka 40-160 fibrillager, mest finns i sommarveden och minst i vårveden. Mellan fibrillerna finns hemicellulosan. Fibrer är ihåliga, långsträckta celler, det är dessa som fylls med vatten efter att fibermättnadspunkten är nådd, alltså efter att cellväggarna är mättade. Trä kan ta upp en viss mängd vatten innan cellväggarna blir mättade, detta sker då en viss övre gräns gällande fuktkvoten uppnås. Denna gräns kallas fibermättnadspunkten och sker vid cirka 28-30% fuktkvot. (Att välja trä, 2004)



- | | | | |
|---|-----------|---|------------|
| 1 | Kambium | 5 | Kärna |
| 2 | Innebark | 6 | Märg |
| 3 | Ytterbark | 7 | Märgstråle |
| 4 | Splint | | |

Figur 2. Trädets uppbyggnad (Träguiden 1, 2011)

Fuktkvoten i kärnveden är konstant längst hela trädet, det vill säga från stubben upp till trädtoppen. I splintveden ändras fuktkvoten längsgående genom trädet. Lägst fuktkvot förekommer längst ner, alltså i stubben, och stiger sedan högre upp mot trädkronan. Vid ett tvärsnitt av stammen syns att fuktkvoten ökar i splintveden ut från gränsen till kärnveden. (Bergman, Fransson, Thörnqvist. 1997)

Enligt Jalava (1933), Nylinder (1953) och Tamminen (1964) varierar fuktkvoten enligt följande i stammens tvärsnitt:

Tallkärnan: 33-43%

Tallsplinten: 100-185 %

Grankärnan: 33-54 %

Gransplinten: 100-150 %

(Bergman, Fransson, Thörnqvist. 1997)

3 Virkeshantering och kravställning

I kapitlet beskrivs virkets väg från det står levande i skogen till det levereras som virke till byggarbetsplatsen. För en enklare förståelse för alla de olika steg och händelser som sker under virkets väg förklaras de olika leden här ingående. Beskrivning av olika metoder görs i vissa fall, detta för att visa att det finns valmöjligheter i hanteringen av virke.

Träden avverkas och skalas fria från grenar ute i skogen därefter läggs de upp i tillfälliga virkesupplag, oftast längs med en lämplig väg. Därefter kommer lastbilar och kör de fällda träden till sågverket. De fällda träd som inte skall bearbetas i sågverket inom en viss tid måste lagras för att undvika nedbrytningsskador. Lagringen kan ske på olika sätt men det mest vanliga i Sverige är våtlagring, då bevattnas trädstammarna. (Thörnqvist, 2005)

3.1 Lagring av virket innan sågverk

Då ett träd huggs ner så börjar det angripas av mikroorganismer och insekter vilka bryter ned trädet till koldioxid, vatten och näringsämnen. Då trädet skall bli byggnadsmaterial så måste den processen förhindras.

För att minska angrepp av svampar och insekter på fällt virke så finns det några olika metoder. Den vanligaste lagringsmetoden i Sverige är så kallad våtlagring med hjälp av bevattning av virket. En liknande metod går ut på att allt virke snötäcks och på så sätt skapas ett fuktigt och kallt klimat som inte svampar och bakterier trivs i. Snötäckningsmetoden är inte aktuell i Sverige, men den användes i Finland. Om det inte skulle finnas tillräckligt med snö för att täcka vältorna så används snökanoner.

En annan metod är så kallad ensilering, den går ut på att vältan paketeras i plast som är helt tät. På det sättet skapas en syrefri miljö. Ensilering är både dyrt och riskabelt, eftersom det lätt kan gå håll på plasten. Ett enda hål räcker för att förstöra virkeslagret. (Thörnqvist, 2005)

Även nedgrävning av vältorna i mossor är en metod som kan användas för att förhindra insektsangrepp, däremot hindrar det inte bakterieangrepp. Det leder till att virke som lagrats på det sättet inte rekommenderas användas varken invändigt eller utvändigt på grund av de egenskaper som bakterieskadat trä får. Sådant trä går dock att använda som pappersmassa. (Thörnqvist, 2005)

Våtlagring

Den metod som mestadels används i Sverige kallas för våtlagring och här ökas virkets ursprungliga fuktkvot så pass mycket att svampar och insekter inte finner en gynnsam miljö. För att skapa den ogynnsamma miljön måste fuktkvoten höjas över fibermättnadspunkten. Bakterier angriper dock bara fuktigt virke, alltså är det främst bakterieangrepp som drabbar våtlagrat virke. (Thörnqvist, 2005)

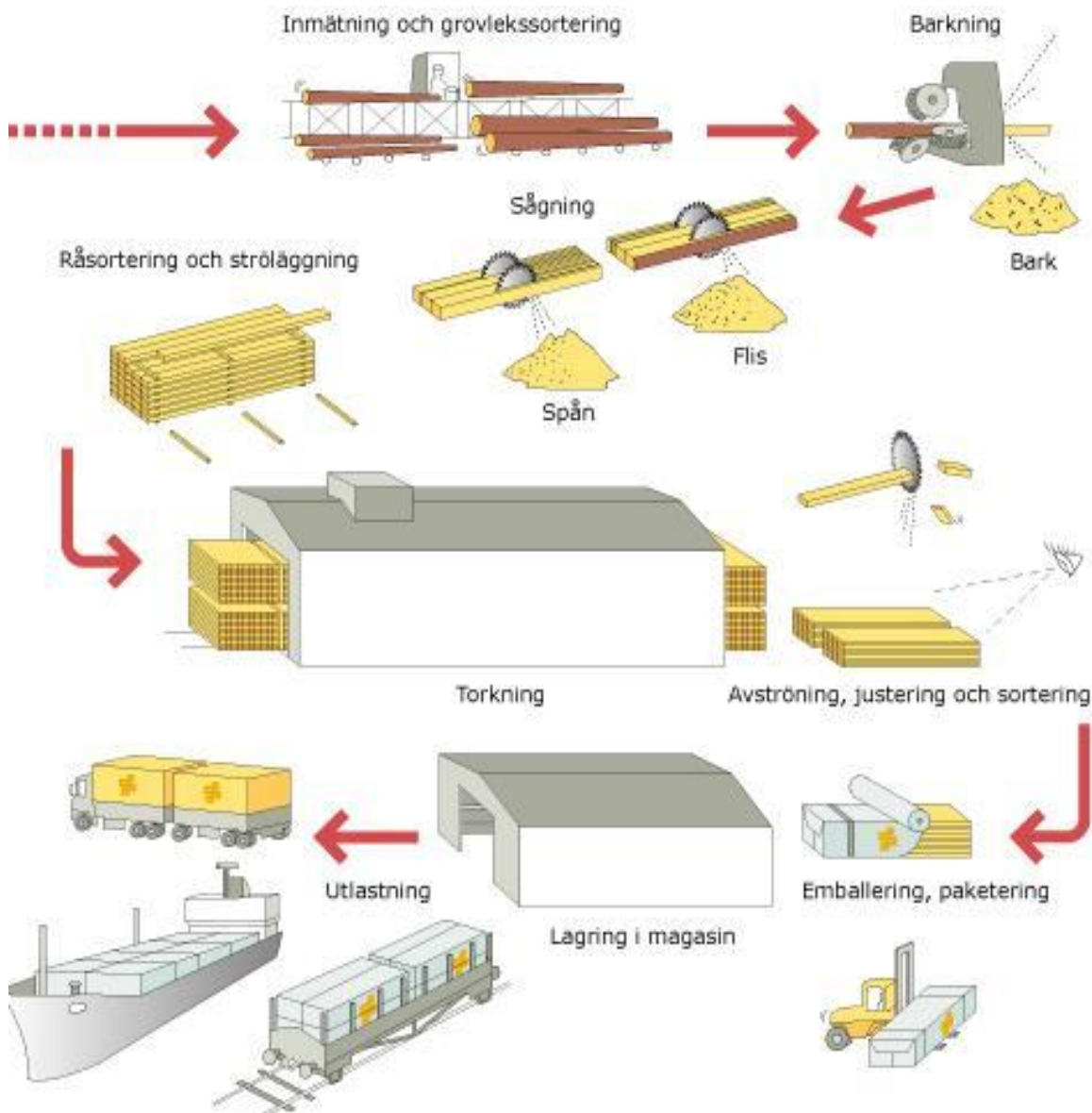
Våtlagring kan åstadkommas på olika sätt dels genom sjölagring, med eller utan bevattning, eller genom bevattning av upplagen på land. Vid sjölagring kommer en del av stocken att sticka ovanför vattenytan om den inte förankras på något sätt. Delen som är ovanför vattenytan löper risk att under varma dagar bli så torr, (under fibermättnadspunkten), att insekter kan angripa. Detta är anledningen till varför ibland sjölagring kombineras med bevattning.

Anledningen till att bevattning görs är för att höja fuktkvoten så inte svampar och insekter skall få fäste. Vid bevattning av vältorna bildas det ett kallare område nära virkets yta eftersom där sker avdunstning. Det bidrar till att göra klimatet så ogynnsamt som möjligt för eventuella svampar och insekter. Även om blånadssporer börjat växa innan våtlagringen så avstannar tillväxten då fuktkvoten blir så pass hög som den blir vid våtlagring. Nackdelen med våtlagring är att vältorna blir mer mottagliga för bakterieangrepp och risken för det ökar med tiden som vältorna lagras. Även parametrar som träslag, temperatur, näringsrikt vatten och hur mycket vatten som vältorna bevattnas

med har betydelse för påverkan av våtlagring. Det finns en maximal tidslängd som vältor kan våtlagras för att undvika bakterieskador. Det gäller även sidoutbytena på stocken, de yttre delarna. Gran och tall har olika tidsbegränsningar då det gäller våtlagring. Exempelvis får gran maximalt sjölagras i 6 veckor medan furu endast klarar 4 veckor. Vid bevattning så kommer det inte lika stor mängd vatten på vältorna, vilket gör att gran klarar sig upptill 17 veckor utan bakterieangrepp i de yttersta delarna. De siffrorna gäller för obarkade vältor. I praktiken lagras vältorna längre än så och det är troligt att efter lagring över två somrar når bakterierna även centrumutbytena (se rubrik "Barkning och postning"), de inre delarna av stammen. Vad gäller blånads- och rötskador så uppkommer de i nämnvärd omfattning då lagringen skett i ungefär 4 år. (Thörnqvist, 2005)

3.2 Sågverk

I Sverige finns det idag cirka 180 stycken sågverk i varierande storlek. Det är de tio största sågverken som står för lite mer än hälften av den totala produktionen. De sågade ytor som görs på sågverket kallas för original ytor, då virket senare sågas utanför sågverket kallas det klyvytor. (Att välja trä, 2004) Innan trädstammarna går in i själva såglinjen så klassas de i olika klasser av en opartisk virkesmätare. Virkesmätaren är anställd av virkesmätaresföreningen och är därför inte bunden till vare sig köparen eller säljaren. Priset som sätts på virket är beroende av vilken klass som virket tilldelas. Virkesmätaren har utbildning i vilka parametrar som har inverkan på stockens kvalitet. Några parametrar som bedöms är tillgången på kvistar och stammens raket. Figur 3 visar vilka olika processer stocken går igenom för att slutligen lämna sågverket som färdig produkt. (Virkesmätaresföreningen, 2011)

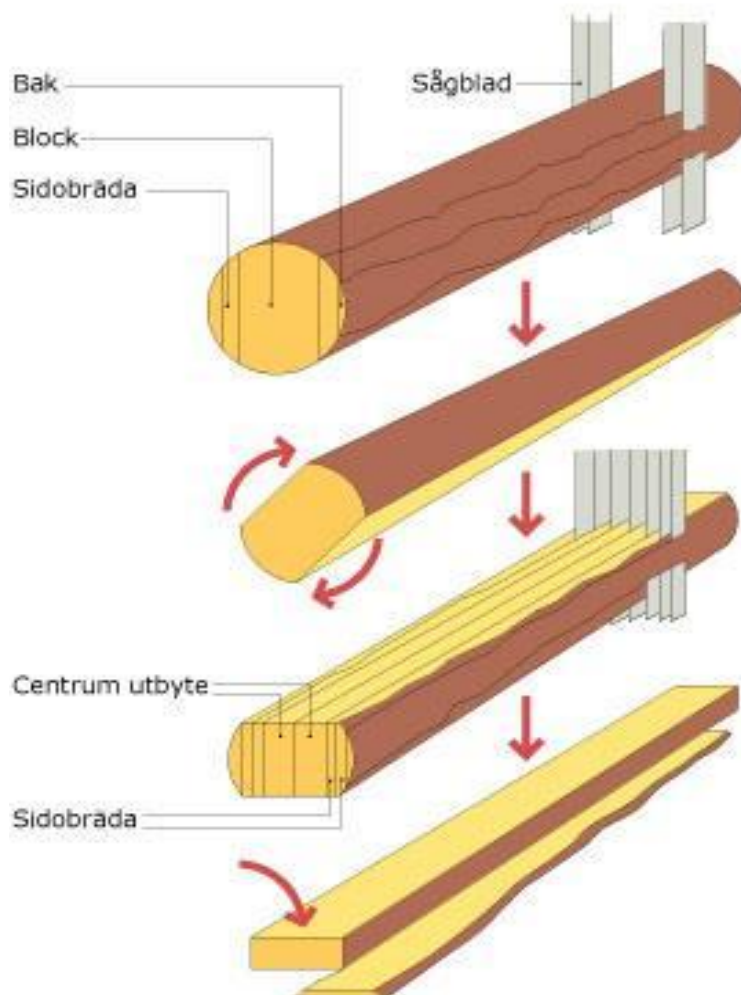


Figur 3. Schematiskt bildflöde över hur processen går till på sågverket. (Träguiden 11,2011)

3.2.1 Barkning och postning

Efter att stammarna har klassats påbörjas såglinjen med så kallad barkning, då skalas barken av. Därefter sorteras de avskalade stammarna efter dess storlek, vissa sågverk mäter stocken på ett tredimensionellt sätt för att kunna anpassa postningen (utsågningen av de olika geometriska formerna) för att maximera

utbytet av stocken. Därefter postas stockarna upp vilket sker med olika typer av sågar. Stammens olika delar delas upp i sidoutbyten, de yttre partierna, och centrumutbyte, de inre delarna. Sidoutbytet innehåller mest splintved. Centrumutbytet innehåller mestadels kärnved. Figur 4 visar de olika indelningarna av stockens utbyte. Som tidigare nämnts innehåller kärnveden inte näring, till skillnad från splintveden, vilket gör att den inte är lika mottaglig för mögelpåväxt. Hela stocken tas till vara, hälften blir virke resten blir restprodukter som flis, spån och bark som säljs vidare. De yttersta bräderna får inte en skarpkant utan är lite rundad, de kallas vankanta.

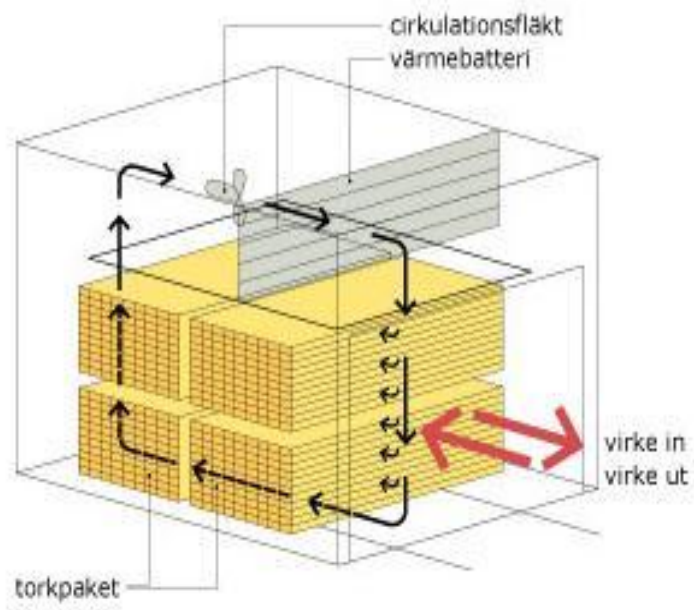


Figur 4. Bilden visar vilka delar av stammen som är centrumutbyte respektive sidoutbyte. (Träguiden 12, 2011)

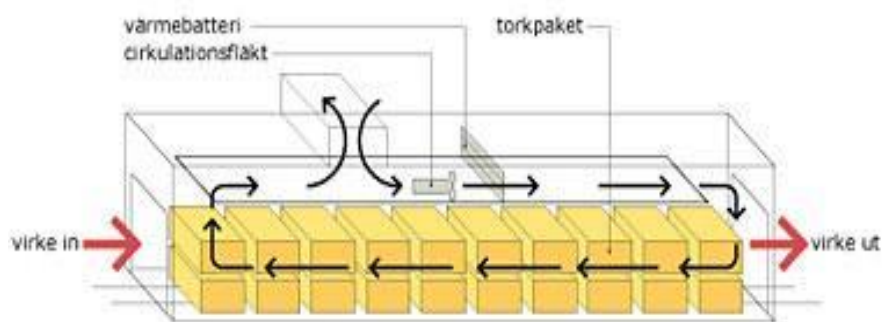
Då virket är färdigsågat så innehåller de olika bräderna olika mycket vatten. Fuktkvoten kan ligga mellan 40-160 % och virke som innehåller så mycket vatten angrips lätt av mikroorganismer. Därför ströas det nysågade virket upp innan det går vidare i torkningsprocessen. Att ströa upp virket innebär att det läggs distanser i form av klenare virkesdimensioner. De läggs korslagt mellan bräderna för att skapa en luftcirkulation så att virket kan torka ut lättare. (Att välja trä, 2004)

3.2.2 Torkning av virke

Det finns olika ugnar att torka virke i, vanligast idag är kammartorkar och vandringsstorkar. Skillnaden mellan dem är att i en kammartork (se figur 5) ställs virket in i paket och står stilla under hela torkningsprocessen, medan virkespaketet rör sig längs med en räls i vandringsstorken (se figur 6). Båda typerna av torkanläggningar fungerar efter principen att transportera bort fukten med hjälp av cirkulerande luft. För att virket lättare skall torkas ut läggs så kallade strön (se Figur 7) mellan virkesstyckena. Fördelen med kammartorken är att det är enkelt att få virkespaketen i olika målfuktkvoter. Nackdelen är att det kräver driftstopp vid byte av virkespaket, vilket är energikrävande. I en vandringsstork skapas inte dessa driftstopp, vilket ger ett jämnare flöde och mindre energiåtgång. (Stridh & Ölmeby, 2009)



Figur 5. Kammartork. (Träguiden 13, 2011)



Figur 6. Vandringstork (Träguiden 13, 2011)



Figur 7. Virke på väg in i vandringsstorken under ett platsbesök på sågverk A. Här syns strölägningen mellan virkesstyckena.

Då virket torkas är det många olika faktorer som spelar in på slutresultatet. Några exempel på viktiga faktorer är temperaturen, luftfuktigheten och lufthastigheten då det gäller själva klimatet i torken. Även träets uppbyggnad i form av fiberriktning, densitet och andel mögel/blånadsangripet spelar roll för hur snabbt torkningen av träet ska gå. (Att välja trä, 2004)

Torkning vid cirka 70° C

Eftersom det är så många faktorer som spelar in så måste torken anpassas efter speciella torkningsscheman. Om temperaturen i torken ökas från 40° C till 80° C så kommer virket, med en utgångsfuktkvot på cirka $u=25\%$ att torka ner till $u=16\%$ tre gånger så fort. Nackdelen med ökad temperatur är att det lättare uppstår kådflytning och kvistkrypning. (Esping, 1992) En grundregel är även att ju snabbare virket torkas ner desto mer anrikning av näring blir det vid

virkesytan. Beroende av hur virket torkas så blir det olika möglingsbenäget. Splintveden innehåller en stor mängd vatten och i vattnet finns näringsämnen. Då splintveden torkas, vandrar vattnet upp mot virkesytan där det slutligen avdunstar. Näringsämnena vandrar med vattnet och ansamlas därefter längs med virkesytan. Om det sker en snabb torkning av virket i hög temperatur ansamlas det mer näring vid virkets yta, vilket gör att mögel får det lättare att etablera sig. Ansamlingen av näring ökar med ökad torktemperatur. (Esping, Salin, Brander, 2005) För att kärnveden skall erhålla en ökad beständighet är det av vikt att hålla temperaturen på en lägre nivå i början av processen.(Sehlstedt-Persson, Wamming, Karlsson, Skog, 2008). Även luftfuktigheten i torken spelar stor roll för torkhastigheten. Ju större skillnad det är mellan virkets våta temperatur och den omgivande torra luftens temperatur, så kallat psykometerskillnad, desto större blir diffusionskraften, vilket gör att virket torkar fortare. Det är främst vid höga temperaturer, över 50° C, som en sådan psykometerskillnadsökning ger snabbare torkningshastighet.(Esping, 1992)

Högtemperatortorkning vid 110° C

Det har under 90- talet forskats kring högtemperatortorkning. I forskningen framkom det att genom att torka i den högre temperaturen (110°C) blev reglarna rakare, vridningsbenägenheten minskade. Sågverkens pannor klarade inte av att generera temperaturer på 110 °C, de testade istället att torka i 90°C. Då resultaten blev liknande gällande dess rakheter så lades idén ner gällande ett byte av pannor. Vid högtemperatortorkning sker det en snabbare torkning av virket vilket medför att fuktkvotsspridningen i virkesbiten ökar. Det är därför viktigt att högtemperatortorkat virke konditioneras efter torken. (Wamming, 4 April 2011) Det har gjorts tester med att torka telefonstolpar i 120 °C, men det visade sig dock att dessa inte absorberade impregneringen efter att de torkats. Vilket resulterade i att de ruttnade i förtid och fick bytas ut. Efter den

incidenten har användandet av högtemperaturtorkning gått tillbaka. (Skogssverige 2. 2011)

Friluftstorkning

Att låta virket torka utomhus är ett alternativ då det skall torkas i mindre skala och om tid finns. Det tar mellan 3 och 8 månader, beroende av dimensionen, för virket att torka ner till 18 %. Att torka under 17 % är inte möjligt, då fuktkvoten är beroende av den relativa luftfuktigheten i den omgivande luften. Därför är det här torkningssättet inte är lämpligt att använda då det skall virke för inomhusbruk skall torkas. (Skogs Sverige 2. 2011)

Konditionering

Efter att virket passerat ugnen är det en lägre fuktkvot på ytan jämfört med de inre delarna, vilket skapar spänningar i virkesbiten. För att utjämna eventuella spänningar eller fuktkvotsskillnader i de torkade virkesbitarna konditioneras virket. Då tillsätts vattenånga luften, det heter att virket konditioneras.

Processen kan ta några dygn. (Träguiden 10, 2011)

3.2.3 Behandling av virke

För att motverka mikrobiologiska angreppen kan träet behandlas med fungicider eller med målning. Idag används båda sätten. Bland sågverken finns det både de som grundmålar trä och de som behandlar med fungicider.

Fungicider

Ute på marknaden finns det olika sorters medel och fabrikat av fungicider (svampdödande). Flera av fungiciderna är inte långvariga, vilket gör att virket måste behandlas igen efter en viss period. (Träguiden 9, 2011)

Några sågverk behandlar råsponten med bensalkoniumklorid, vilket är ett desinficerande ämne. Det fungerar så att cellväggarna på mögel, bakterier och

alger har en negativ polaritet (laddning) och då bensalkoniumklorid, som har en positiv polaritet, träffar cellväggarna som det sker en sönderdelning av cellväggarna. Därmed dör mögelpåväxten. Behandlingen sker på den sida som skall ligga nedåt på det färdiga taket, alltså ska det inte ligga an mot takpappen. Råsponten hyvlas på den sidan som skall ligga an mot takpappen.

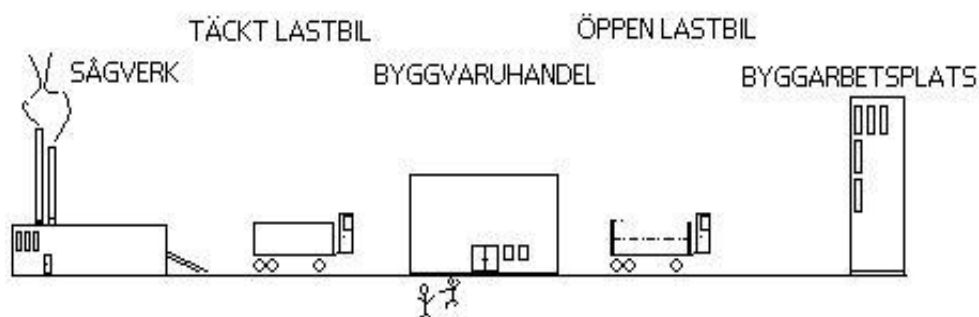
Målning

Ett sätt att göra träet mindre attraktivt för mögel och svampar är att måla det. Det är viktigt att färgen bildar ett sammanhängande lager. Kalkfärger och Silikatfärger är mindre känsligt för påväxt, till skillnad mot färger som innehåller organiska föreningar. Detta på grund av att mögel livnär sig på organiskt material.(Anstenius, 2001)

3.3 Vägen från sågverk till byggvaruhandel

Transporten från sågverk till byggvaruhandeln sker i lastbilar med kapell, alltså helt täta. Då virket anländer till byggvaruhandeln paketeras en del virke upp och läggs i så kallat "tag-självlager" medan andra virkesbuntar lagras oöppnade. Sågverken levererar virket i plastade paket och i täckta lastbilar. Beroende på om en beställning virke omfattar hela paket eller inte kommer plasten att sitta kvar eller tas av före leverans till byggarbetsplatsen. Att virket tar vägen förbi en byggvaruhandel istället för att skickas direkt från sågverket till byggarbetsplatsen förklaras på följande vis. Då det beställs råspont till ett byggprojekt är det oftast en liten del som behövs, jämfört med hur stor volym en lastbil kan ta. Det är då ett smidigt sätt att minska på transportererna genom att lastbilar levererar en fullastad lastbil med hela paket av en eller flera virkessorter. Då kan byggtreprenören kontakta bygghandeln och avropa just så stor mängd som denne behöver av de olika virkessorterna, bygghandlaren plockar ihop varorna och levererar ut dem till byggarbetsplatsen. Oftast ligger

bygghandlarna tätare, geografiskt sätt, jämfört med vad sågverken gör. På så sätt kan leveranstiden minska för byggentreprenören. Figur 8 visar hur leveranskedjan kan se ut.



Figur 8. Vägen från sågverk, via byggvaruhandel till byggarbetsplatsen.

Transportskedet mellan bygghandel och byggarbetsplats

Då bygghandeln levererar ut de avropade varorna levereras det oftast på otäckta kranbilar. Då kranbilen med virke anländer till byggarbetsplatsen kan lastbilschauffören själv lasta av de beställda varorna, då det inte alltid finns truckar på plats som kan lyfta av paketen. Då kranbilar är utformade så att själva kranen står ovanpå lastbilsflaket så är dessa allt som oftast utan kapell. Hur uttransporten sker regleras lokalt mellan byggvaruhandeln och de olika byggarbetsplatserna.

3.4 Sorteringsklasser

Trä är som tidigare nämnt en produkt som kan ha varierande egenskaper beroende på många olika orsaker, detta gör att virket måste klassas. Som exempel bör det inte göras bärande konstruktionsvirke av material som har många kvistar eller snedfibriighet. Beroende av vilket användningsområde virket skall ha väljs olika klasser. Virke som skall vara i fasaden och därigenom utsättas för nederbörd bör vara av högre kvalitet än exempelvis virke som skall användas som formvirke. Det finns många parametrar som påverkar hur slutprodukten skall fungera, därför finns det klasser som tillåter

respektive förbjuder det ena eller det andra. Några exempel på parametrar som bedöms är tillgång på kvistar, sprickor eller snedfibrihet.

Råspont används både i yttertak och i inomhusbeklädnader såsom innertakpanel. Det finns olika tjocklekar på råsponten exempelvis 17 mm, 20 mm eller 23 mm. Råsponten är spontad med not och fjäder, vilket gör att de går att sammanfoga till ett enda sammanhängande flak. Det finns färdiga så kallade råspontsluckor ute i handeln, de är ca 540 mm breda och upptill 3600 mm långa (Beijerbygg, 2011). Råsponten sågas ut av splintveden på trästammen vilket gör att råsponten blir väldigt näringsrik. (Sehlstedt-Persson, Wamming, Karlsson, 2010). Splintveden har, före torken, störst andel vatten i sig och innehåller mest näring, vilket inte är det bästa ur mögelsynpunkt. Råsponten hyvlas på ena sidan och oftast bearbetas även den andra sidan, varpå den ”rillas”, räfflas. Det är bra ur två olika synvinklar dels gör rillningen att grundfärgen fäster bättre och dels skrapar det bort en del av den virkesyta som näringen har ansamlats i.

3.4.1 Jämförelse mellan SS-EN 1611-1, ”Sortering av sågat virke av furu och gran” och ”Nordiskt trä”

Det har genom åren funnits olika klassificeringar och i de olika epokenas sorteringsregler har klasserna benämnt med olika beteckningar eller ord. 1960 kom den första klassificeringen ”Sortering av sågat virke av furu och gran” ut. Den sorteringen kallas fortfarande i folkmun för ”Gröna boken”, här benämndes klasserna med både namn och romerska siffror. Bästa klasserna benämndes O/S och fick siffrorna I, II, III, och IV efter dess beteckningar kom de sämre klassade V/Kvinta, VI/ Utskott och sämst VII/ Vrak.”Sortering av sågat virke av furu och gran” ersattes 1994 med ”Nordiskt trä”, vilket i folkmun kallas för ”Blå boken”. Den gällde i 6 år och ersattes år 2000 med Europeiska standarden, SSEN:1611-1. Den är baserad på att det finns 2 olika

metoder att titta på virket den ena metoden, G2, tittar på virkets flatsidor (2st) medan den andra metoden, G4, synar både flatsidor och kantsidor på virkesbiten. Efter beteckningen G2 eller G4 kommer det en fyrgradig skala mellan 0-4. Att klassas med -0 är det bästa och att klassas som -4 är det den sämsta klassningen som virket kan få. En viktig detalj att tillägga är att en sida av brädan alltid får klassas en klass sämre än den tilldelade klassen.

Fortfarande används begreppen "Utskott" eller "Kvinta", trots att de beteckningarna byttes ut 1994. Detta har skapat förvirring i branschen, då gamla och nya beteckningar används samtidigt. Den klassificeringen som gäller nu, alltså SSEN: 1611-1 är inte vida använd av branschen, trots att den funnits i mer än 10 år. (Att välja trä, 2004)

Beroende av vad virket skall ha för användningsområde så väljs olika klasser. Det är exempelvis viktigt att virke som skall användas som beklädnadspanel håller en högre klass än exempelvis formvirke. Se figur 9 och figur 10 för utförligare förklaring.

Ungefärliga relationer mellan de olika sorterna/kvalitetsklasserna i "Gröna boken", "Blå boken" och SS-EN 1611-1

"Gröna boken" (1960)	O/S				Kvinta	Utskott	Vrak
	I	II	III	IV	V	VI	VII
"Blå boken" (1994)	A				B	C	D
	A1	A2	A3	A4			
SS-EN 1611-1 (2000)							
4-sidig sortering			G4-0	G4-1	G4-2	G4-3	G4-4
2-sidig sortering			G2-0	G2-1	G2-2	G2-3	G2-4

Figur 9. Ovanstående tabell visar hur de olika tidernas sorteringar kan jämföras med varandra. (Skogsindustrierna, 2004)

Se ANM	Särdrag		Den betraktade virkesytans klass, 2- eller 4-sidig sortering (G2,G4)				
			0 ^A	1 ^A	2 ^B	3 ^C	4 ^D
	Barkdrag på beaktad flat-sida	antal på den sämsta metern (st)	0	2	2	4	ej begränsat
		sammanlagd längd (mm)	0	100	200	300	ej begränsat
	Kådlåpor på beaktad flat-sida	antal på den sämsta metern	2	4	4	4	ej begränsat
		sammanlagd längd (mm)	75	100	200	300	ej begränsat
	Kådved	alla sidor % av sidans yta	0	10	30	50	ej begränsat
	Reaktionsved (tryckved)	alla sidor % av sidans yta	0	10	30	50	ej begränsat
(E)	Kraftig snedbrignet	alla sidor	ej tillåtet	ej tillåtet	tillåtet	tillåtet	tillåtet
	Röta	alla sidor	ej tillåten				mindre ytor tillåtet
(F)	Blånad eller fast röta	djupgående blånad % av sidans* yta	ej tillåten	ej tillåten	10	50	ej begränsad
		ytblånad % av sidans* yta	ej tillåten	ej tillåten	20	100	ej begränsad
	Insektsangrepp alla sidor		ej tillåtet	ej tillåtet	ej tillåtet	aktivt angrepp ej tillåtet. Mörka maskhål < 2 mm tillåts på 15 % av sidans yta	aktivt angrepp ej tillåtet. Mörka maskhål < 2 mm tillåts

Figur 10. Tabellen visar här några kriterier som spelar in då virket skall sorteras. Som synes så är det fullt tillåtet att G2/4-3 innehåller en hel del blånad. (SSEN: 1611-1)

3.5 BBR, AMA, Skanska – krav gällande fukt

Nedan följer vilka olika krav och rekommendationer som finns gällande fuktkvot, blånad och mögel. BBRs regler (Boverkets byggregler), representerar samhällets krav, här finns även råd och rekommendationer.

AMAs rekommendationer tas också upp. Hus AMA är en omfattande samling av väl beprövade tekniska lösningar. AMA, som står för Allmän Material- och Arbetsbeskrivning är skriven av Svensk Byggtjänst AB, alltså är detta inga regler, utan rekommendationer framtagna av inblandade

branschorganisationer. Endast om dessa beskrivningar skrivs in i kontrakt blir de bindande att följa. Svensk Byggtjänst AB tar in utlåtande från sakkunniga i branschen för att på så sätt erbjuda en lösning som skall vara väl beprövad. Skanskas interna krav på virket följer därefter. Avslutningsvis görs en sammanfattning där eventuella skillnader och likheter diskuteras mellan de tre.

3.5.1 BBR, samhällets krav

Myndighetskrav som skall följas är Boverketsbyggregler, BBR. Där fastslås det bland annat följande gällande fukt i trä;

”Byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, elak lukt eller hygieniska olägenheter och mikrobiell tillväxt som kan påverka människors hälsa”.(BFS 2006:12). kap 6.52 (Boverket, 2008)

Noteras bör här att det idag inte finns klarlagt vilken gräns som är skadlig för människor. Därför sätts idag en nollgräns.

”För material och materialytor, där mögel och bakterier kan växa, ska väl undersökta och dokumenterade kritiska fukttillstånd användas. Vid bestämning av ett materials kritiska fukttillstånd ska hänsyn tas till eventuell nedsmutsning av materialet. Om det kritiska fukttillståndet för ett material inte är väl undersökt och dokumenterat ska en relativ fuktighet (RF) på 75 % användas som kritiskt fukttillstånd.” (BFS 2006:12).kap. 6.52 (Boverket, 2008)

3.5.2 Hus AMA08, branschorganisation

AMA beskriver en mängd olika områden som berör byggnation och varje rubrik har i sin tur flera underrubriker. AMA är uppbyggt enligt pyramidregeln, vilket menas med att beskrivningstexter som finns i överordnade koder med tillhörande rubriker även gäller. Alltså räcker det med att ange den senast underordnade koden för att alla ovanstående skall träda i kraft. Då koderna skrivs in i kontrakt så blir det bindande att uppfölja kraven enligt angiven kod.

I Hus AMA 08, som är den nu gällande versionen av AMA, står det under rubriken HSD.1 - Konstruktioner av längdformvaror av furu eller gran

”Virke ska vid inbyggnad ha en fuktkvot som högst motsvarar målfuktkvoten 15 procent och torkningskvaliteten Standard enligt SS-EN14298 /---/ Virke ska vid uppsättning och inbyggnad vara fritt från lös smuts och mögel. Virke som ska målas ska dessutom vara fritt från blånad och våtlagringsskador.”

I en artikel i AMA- nytt, skriven av Björn Esping, står det att

”För att undvika blånad skall man använda virke i lägst sort A4 (III-IV). Detta är anledningen till att fasadvirke skall ha denna sort. I sort B (V), den vanligaste byggvirkesorten förekommer blånad i viss utsträckning. Detta har alltid accepterats och inte lett till några komplikationer.” (Esping, AMA nytt, 2002)

Samuelsson ,projektledare på AMA, påpekar dock att eftersom det är en artikel i AMA- nytt så är det författaren Björn Esping som står för de åsikterna, inte AMA. Enligt Samuelsson arbetar AMA med att sammanställa ett remissförslag. (Samuelsson, 2011)

3.5.3 Skanskas virkeskrav

Enligt Erik Lönn, inköpsansvarig på Skanska Sverige AB, finns det inga speciella fuktkvotkrav i deras upphandlingsavtal, men att det finns ett generellt krav att artiklar skall uppfylla myndighetskrav samt gällande normer.

Enligt Skanskas byggdelsutredningar skall

”Maximal fuktkvot som uppmäts då virket byggs in får vara 18% (motsvarar ca 80 % relativfuktighet). En lägsta gräns är 13 %. Tryckimpregnerat virke skall ej användas. Virke skall vara fritt från blånad och andra svampangrepp.” (Skanska Sverige AB - Teknik, 2009)

3.5.4 Samband och motsättningar mellan de inblandade

I Skanskas byggdelsrekommendationer står det att Skanska inte alls skall använda sig av virke som är blånadsskadat, vilket skiljer sig mot inköpskraven som ställs på virke. Då det köps in råspont så beställs det i sorten G4-3, den sorteringen tillåter, enligt SSEN: 1611-1, att virket har 100 % ytblånad och 50 % djupgående blånad . Dessutom tillåter sorteringen att en sida är av sämre sortering än dess tilldelade klass. Det står i Hus AMA 08, kod HSD. 1442 (stommar till takluckor), att råsponten skall utföras i minst 17 mm. Enligt Peter Brander på Skanska Teknik så vore det bättre ur fuktkvotssynpunkt att använda sig av en råspont med dimension på 23 mm istället eftersom den klarar bättre av att hålla fuktkvoten under den maximalt tillåtna via ökad buffringsförmåga på vintern.

4 Fuktens påverkan på virke

4.1 Fuktupptagning

Detta kapitel handlar om virkets fuktupptagning, dess upptagningsförmåga och hur upptagning sker. Här beskrivs även hur trä förändras vid förändring av fuktkvot och vilka skador det innebär. Även vilken inverkan det har gällande mikrobiell påväxt på virket tas upp.

Trä är ett hygroskopiskt material vilket betyder att trä både kan ta upp och avge fukt direkt ur luften. Träets fuktkvot varierar beroende av årstiden. Trä har sin maximala fuktkvot under senhösten/förvintern och den lägsta fuktkvoten under senvåren/försommaren. Trä är även ett anisotrop material, vilket betyder att det har olika materialegenskaper i olika riktningar och därför är även fuktupptagningen olika i de olika riktningarna. (Träguiden 6, 2011)

Då det diskuteras kring fukt i trä är det aningen bundet eller fritt vatten som menas. Bunden fukt är den fukt som binds i cellväggarnas lumen till cellulosamolekylerna. Cellväggarna kan endast ta upp en viss mängd vatten, sedan är de mättade. Denna gräns kallas, som tidigare nämnts, fibermättnadspunkten och nås vid jämvikt med ungefär 100 % relativ fuktighet. Fibermättnadspunkten för furu och gran ligger mellan 28-30 %. Efter att fibermättnadspunkten är nådd kan fuktupptagning endast ske genom fritt vatten. Det fria vattnet samlas i cellernas hålrum, alltså i lumen och når lumenen genom kapillära krafter. Vattnet stannar sedan i porerna genom ytspänningar mellan vattnet och luften. När sedan uttorkning sker avdunstar vattnet i lumen först. För att vattnet i cellväggarna ska avdunsta krävs att energi tillförs, det vill säga stor värmeförsörjning eller att den omgivande relativa fuktigheten är lägre än 100 %. (Att välja trä, 2004)

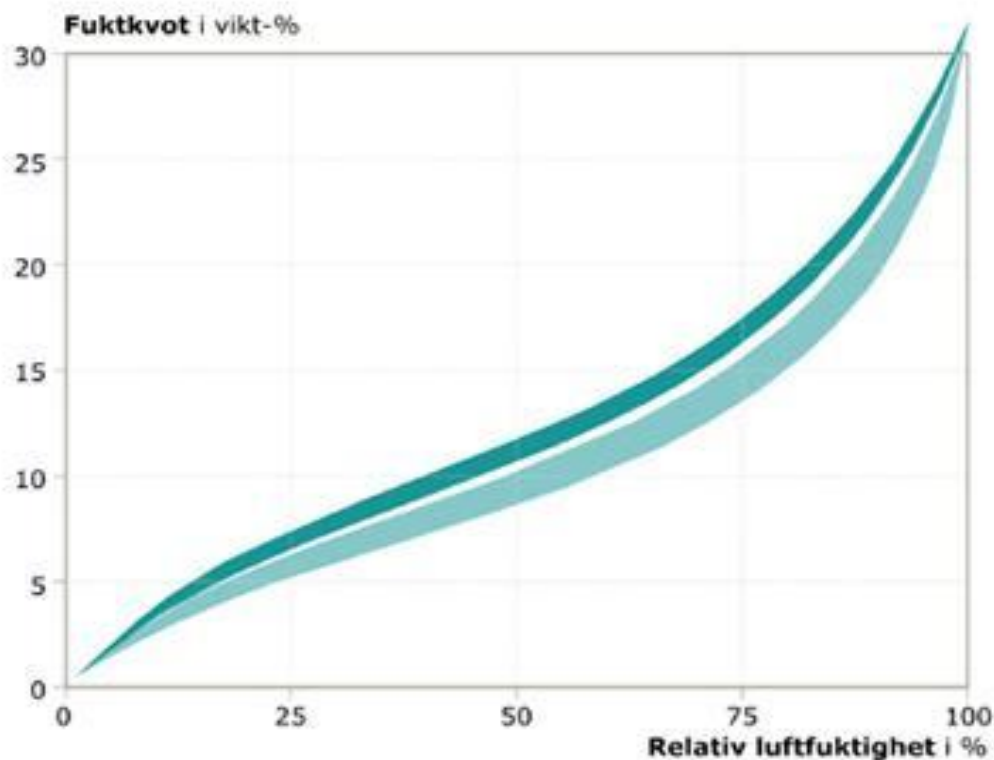
Cellerna, en typ av fibrer, i träet är avlånga och cirka 2-6 mm långa. Fibrerna ligger i stammens längdriktningar de är uppbyggda av små rörbuntar liknande sugrör, vilket gör förståelsen för fuktupptagningen lättare. Cellutrymmena är bundna till varandra med olika slags porer, viktigast är ringporerna. (Burström 1, 2007)

4.2 Fuktens rörelser

Mängden fukt i ett hygroskopiskt material avgörs av den omgivande relativa fuktigheten. Den relativa fuktigheten anger förhållandet mellan luftens aktuella mängd vattenånga och den maximala mängd vattenånga vid samma temperatur. Ju högre temperatur desto mer vattenånga kan luften innehålla. (Skogs Sverige 1, 2011)

För att kunna beskriva hur fuktkvoten förhåller sig mot den relativa fuktigheten användes sorptionskurvor. Sorptionskurvan visar sambandet mellan virkets jämviktsfuktkvot och den omgivande relativa fuktigheten, diagrammen ser olika ut beroende på om absorption, uppfuktning, eller desorption, uttorkning, sker. Det här sambandet varierar även något med temperaturen, då den relativa fuktigheten är oförändrad ökar fuktkvoten med ökande temperatur.

Då absorptions- och desorptionskurvan sätts in i samma diagram kommer alltid desorptionskurvan ligga över absorptionskurvan. (Träguiden 8. 2011)



Figur 11. Sorptionskurvan visar förhållandet mellan absorptionskurvan (undre kurvan) och desorptionskurvan (övre kurvan) vid ca +20°C. (Träguiden 8. 2011)

4.3 Skador på grund av fuktförändringar

Träet börjar inte krympa eller svälla förrän vattnet i fibrernas cellväggar börjar avgå, vilket är anledningen till att formförändringar endast sker då fuktkvoten sjunker under fibermättnadspunkten. Virket sväller vid ökad fuktkvot och krymper vid minskad. (Träguiden 3,2011)

Störst krympning sker i tvärriktningen (här räknas både den tangentiella och radiella riktningen in) och minst i fiberriktningen. (Bergman, Fransson, Thörnqvist. 1997) Virke som används som konstruktionsvirke ligger i princip alltid under fibermättnadspunkten och är då alltså känsligt mot en förändring av fuktkvoten då formen och egenskaperna på virket kan ändras. (Bergman, Fransson, Thörnqvist. 1997) Enligt ”Fukt i trä för byggindustrin” så blir virkets deformationer kraftigare ju mer virket torkas ner, alltså bör det heller inte beställas för låga fuktkvoter för att säkert klara sig utan mikrobiell påväxt

eftersom man då får större deformationer med på köpet. (Esping, Salin, Brander, 2005)

Motsatt till fuktrörelsen är fukttransporten störst i fiberriktningen. Trä är som tidigare nämnt uppbyggt av längsgående fibrer vilket kan jämföras med en bunt rör. Då uppbyggnaden av träfibrerna liknar ihåliga rörbuntar kan det lättare förstås att fukttransporten sker lättare i fiberriktningen. Dessa rörliknande fibrer omsluts av ringporer, även dessa finns i cellväggen. För att fukt skall vandra i tvärriktningen på träet måste fukttransporten ske genom ringporerna samt genom resterande cellvägg vilket är svårare än att vandra fritt i fibrernas lumen (hålrum). (Nevander, Elmarsson, 1994.) Skillnaden i upptagningsförmågan mellan de olika riktningarna syns tydligt då de ställs mot varandra likt följande: I radiell riktning sker upptagningen ungefär dubbelt så fort som i den tangentiella riktningen och i fiberriktningen sker upptagningen ungefär tjugo gånger så snabbt som i den radiella riktningen. (Nevander, Elmarsson, 1994.)

Hållfastheten i virke är som störst då virket är torrt. Ju högre fuktkvot träet har desto sämre blir dess hållfasthet. I trä kan skador ske på två olika vis, antingen spröda brott eller sega brott. Det är de spröda som är farligast då det sker helt utan någon förvarning medan sega brott ofta syns innan det går till brott genom att deformationer sker, exempelvis genom nedböjning. Sega brott är vanligast för trä. Hållfastheten ändras endast upptill fibermättnadspunkten, därefter försämras inte hållfastheten mer trots att virket kan fortsätta att fuktas upp. (Bergman, Fransson, Thörnqvist. 1997)

4.4 Biologiska skador på grund av fukt, mikroorganismer

Till gruppen mikroorganismer tillhör encelliga alger, bakterier, jästsvampar, protozoer och mikroskopiskt små svampar. Då det pratas om mikroorganismers påväxt på trä är det främst bakterier och mikroskopiskt små svampar som menas. (Nationalencyklopedin, 2011)

Mikrosvampar, vilket är ett samlingsnamn för blånadsvampar och mögelsvampar, består till största del av sockerarter och behöver därför sockerarter som näring. Svamparna utnyttjar sockret som finns i cellerna i form av cellulosa och hemicellulosa för att få i sig näring. Sockret har ingen strukturell funktion i cellerna och därför bryts inte veden ner av dessa mikrosvampar. Röttsvamparna däremot bryter ner cellerna och därmed ändras och försämras vedens struktur. Den vanligaste röttsorten hos barrträd är brunröta, det är denna röta som bryter ner cellulosan och hemicellulosan. Vid vitröta bryts förutom cellulosa och hemicellulosa även ligninet ner. I veden finns extraktivämnena som skyddar veden mot röta. Det finns dock blånadssvampar som kan bryta ner de extraktiva ämnena och på så sätt minskar skyddet mot röta. (Johansson, 2010)

4.4.1 Mikroskopiskt små svampar

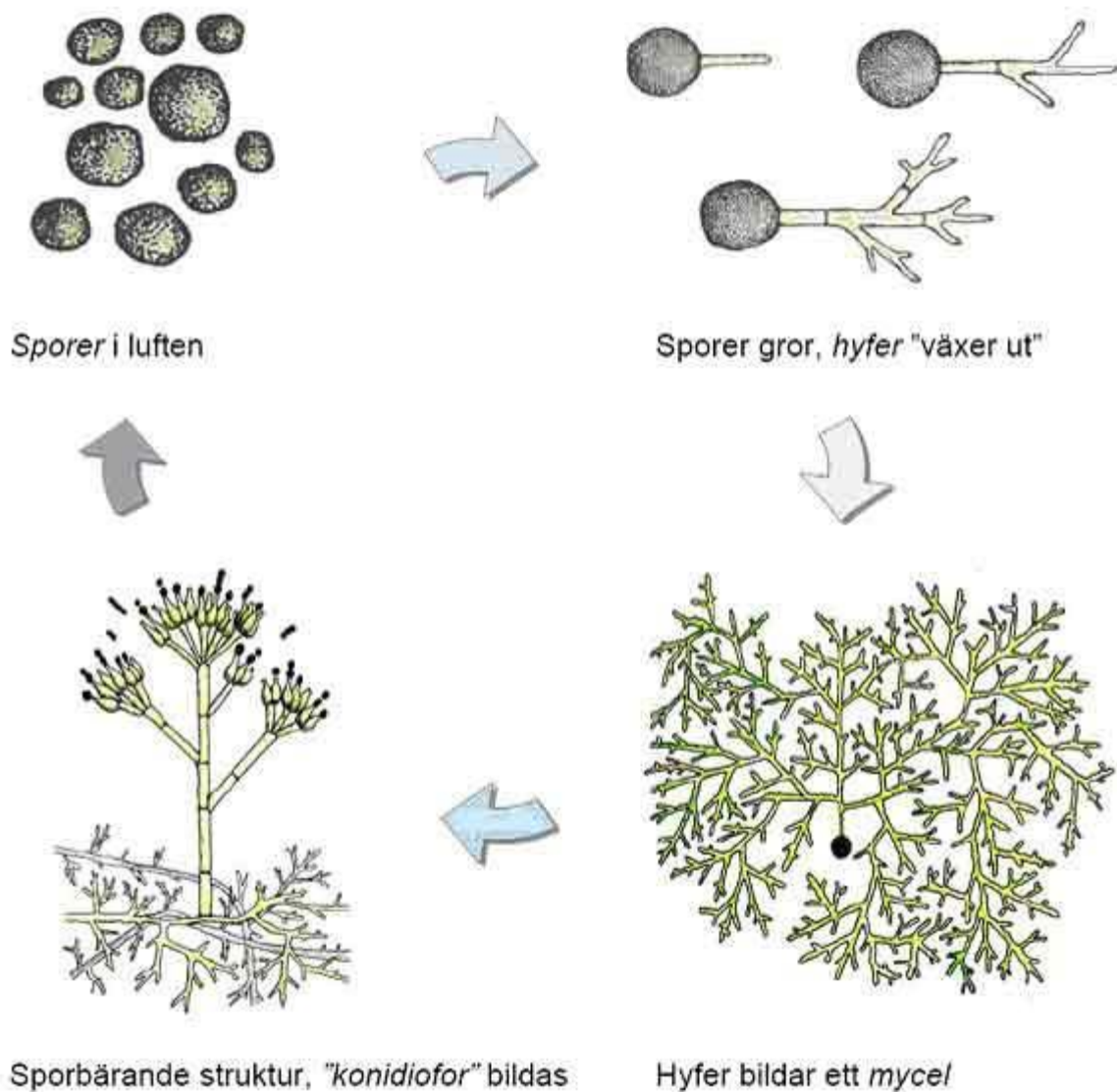
De mikroskopiskt små svamparna syns inte med blotta ögat, hit hör både mögelsvampar och blånadssvampar. (Johansson, 2010)

Mögelsvampar

Inom gruppen mögelsvampar finns det olika arter med olika egenskaper. Utomhusluften innehåller alltid sporer av mögelsvampar, vilket är helt naturligt. Högst halt av sporer finns det i luften på sensommar och höst. (Johansson, 2006)

Olika mögelarter har olika färger allt från gula till gröna till gråa. Mögel påträffas inte lika ofta i kärnved(näringsfattig) som i splintved (näingsrik). (Fukt i trä för byggindustrin, 2005)

Mögelsporer bildar hyfer som är rörliknade, när de blir fler och förgrenas så kallas det mycel. Detta visas bildligt i Figur 12. Mögel uppträder enbart på virkets yta, alltså påverkas inte virkets hållfasthet.



Figur 12. Bilden visar uppkomsten och utvecklingen av mögel. (Ge-Ab, 2011)

Det har gjorts tester som visat att virke som tidigare utsatts för mögelangrepp och därefter fått torka ut för att sedan fuktas upp igen, får snabbare påväxt av mögelsvampar än virke som aldrig tidigare varit exponerat för mögelpåverkan. (Johansson, 2010) Det räcker med att virket tidigare varit utsatt för fukt för att snabbare drabbas av mögelangrepp då det utsätts för fukt igen.

Gemensamt för mögelsvamparna är att de behöver näring, syre, viss temperatur och vatten för att överleva. Dessutom spelar faktorer såsom pH-värde, tillgång av spårämnen (mineralämnena) och frånvaro av UV-ljus in. De olika arternas optimala temperatur eller vattentillgång varierar stort.

(Johansson, 2006)

Det är inte möjligt att ange exakt vilka villkor de olika mögelarterna behöver. Det är vid själva sporgroningen speciellt viktigt att villkoren är jämna och att inte en parameter hastigt ändras, såsom temperatur eller fuktkvot. Beroende på hur virket torkas så blir det olika möglingsbenäget. Om det sker en snabb torkning av virket i hög temperatur ansamlas det näring vid virkets yta vilket gör att mögel har lättare att etablera sig. Ansamlingen av näring ökar med ökad torktemperatur. (Esping, Salin, Brander, 2005)

Blånadssvampar

Det finns två olika sorters blånad. Det finns en så kallad ”Stockblånad”, denna transporteras med hjälp av insekter och det sker främst på våren. Furu drabbas mer frekvent än gran av den härsortens blånad. Figur 13 visar ett verkligt exempel på hur stockblånad kan se ut. Den andra typen av blånad är en ytligare blånadssvamp som sprids via luften och drabbar främst ytan på fuktigt virke. I luften finns det alltid en mängd med sporer som vid gynnsamma parametrar får fäste på virket. (Esping, Salin, Brander, 2005)

Blånadssvampar behöver en fuktkvot över fibermättnadspunkten, alltså då det förekommer fritt vatten i cellens lumen. Då krävs det en fuktkvot över 28-30 %. De kräver även en temperatur mellan -5 och 40° C, alltså i det spannet som

svenskt klimat befinner sig i. (Thörnqvist, 2005). Svamparna angriper främst furu och det är då splintveden som drabbas. Även gran angrips, dock inte i samma omfattning. (Esping, Salin, Brander, 2005)

Ett enkelt test för att detektera vilken sorts blånad det rör sig om är att skrapa med en kniv på blånat virke är det fortfarande färgat under skrapningen tyder det på att virket är angripet av stockblånad. Om det inte är färgat på djupet är det ytlig mögel som endast befinner sig på träets yta. (Fakta skog Nr 5. 2003)

Blånadssvampar går igenom trädens cellväggar, och de hål som då skapas i cellväggarna påverkar virkets vattenupptagning. Här tar svamparna näring från de radiella märkestrålarna i virket. Detta resulterar i att virket lättare suger åt sig vatten. Blånadssvampar letar upp bland annat extraktivämnet lignin som den livnär sig på, då ligninet försvinner ur virket så får rötsvampar lättare fäste. (Johansson, 2010)



Figur 13. Bilden visar hur det ser ut då stocken angrips av djupgående stockblånad. (Ekstedt, Karlsson, 2009)

Blånadssvampar behöver högre fuktkvoter i träet för att växa jämfört med mögelsvampar. Först brukar mögelsvamparna etablera sig därefter kommer oftast blånadssvamparna, vilket är passande då blånadssvampar även kan livnära sig på restprodukter som mögelsvampar lämnar efter sig, exempelvis lignin. (Fakta skog Nr 5.2003)

Det är dock inget som säger att inte kan finnas några blånadssvampar även om det inte finns mögelsvampar.

4.4.2 Bakterier

För att bakterier skall få fäste krävs det höga fuktkvoter, vilket virkets utsätts för vid bevattning på virkesupplag. Bakterierna angriper träcellernas membran och därmed förstör virkets pormembran, vilket ökar virkets permeabilitet.

Detta resulterar i att virket snabbare än normalt fuktas upp i kontakt med vatten. Då träet våtlagras förhindras insektsangrepp, medans det ökar virkets benägenhet att drabbas av bakterieangrepp. (Bergman, Fransson, Thörnqvist, 1997).

Eventuella bakterieangrepp märks inte förrän virket redan är uppsågat, torkat och börjar vätskebehandlas i form av exempelvis lasyrmålning. Det bakterieangripna virket kommer då få ett flammigt utseende. (Esping, Salin, Brander, 2005)

Aktinomyceter

Den bakterien som är mest känd då det gäller angrepp på virke är Aktinomyceter. Den här bakterien är känd för sin lukt som påminner om jord och lukten kommer av att bakterien producerar ämnet geosmin.

(Nationalencyklopedin, 2011). I vanlig jord finns det gott om Aktinomyceter, därför är det viktigt att inte smutsa ner virket med jordrester. I ett gram näringsrik jord finns det cirka en miljon Aktinomyceter. (Esping, Salin, Brander, 2005)

4.4.3 Hälsorisker

Mögel i bostäder kan orsaka en rad problem, och det är inte bara redan känsliga personer med exempelvis allergiker drabbas utan även de som tidigare varit fullt friska kan drabbas. Det är dock inte bevisat exakt vilken dos och typ av mögel som är skadligt för människan. Med detta som bakgrund tolkas BBR som att en nolltolerans bör gälla för mikrobiellpåväxt. Några hälsobesvär som kan uppkomma är problem med luftvägarna. Sveda i ögonen, svullen nässlemhinna och hals, hosta, ovanlig trötthet och huvudvärk är ytterligare exempel på symptom som kan uppstå. Undersökningar har gjorts på djur som visar att kraftiga inflammationer i lungorna kan skapas av de ämnena om finns i mikroorganismer, oavsett om de mikroorganismerna är levande eller inte. Alltså bör skadade ytor saneras och områden med angripet virke bytas ut. (Innemiljösidan. 2011) Om inte virket byts ut, utan endast saneras, kommer den illaluktande doften att finnas kvar länge. (Esping, Salin, Brander, 2005)

5 Mätningar och undersökningar

I detta kapitel beskrivs de mätmetoder och dess metodik som tillämpats vid platsbesöken. Avgränsningarna i den här rapporten omfattar råspont vilket även inkluderar råspontsluckor.

5.1 Mätutrustning

Mätningar har gjorts med hjälp av instrument som mäter fuktkvoten samt kontroll av mikrobiell påväxt genom topsning.

5.1.1 Fuktkvotsmätare

Fuktkvotsmätaren som användes är av typen resistansfuktkvotsmätare. Det som mäts är resistansen i materialet, ju högre fuktkvoten är i materialet desto lägre blir resistansen. Resistansen, elektriskt motstånd, mäts i Ohm och är olika för de olika träslagen. Det finns därför inställningar i apparaten som redan har en inarbetad resistanskurva just för det valda träslaget.

Instrumentet består av två stycken stift som slås ner i träet med hjälp av det inbyggda hammarskaftet som sitter på den bakre delen av instrumentet (se Figur 14). Stiften går att slå ner på olika djup i träet. Då det uppträder olika värden på fuktkvoten på olika djup kan det bero antingen på att virket är under uppfuktning, då är det högre fuktkvot i de perifera delarna och om virkesbiten är under uttorkning så blir fuktkvoten lägre i de yttre delarna. (Esping, Salin, Brander, 2005)



Figur 14. Fuktkvotsmätare, så kallad Hammarelektrod. (Svenska Termoinstrument, 2011)

Kalibreringskurva

För att kontrollera att mätinstrumentet är rätt inställt kalibreras instrumentet mot ett block som har en exakt inbyggd resistans. Genom att jämföra de värden som finns på blocket med instrumentets avläsningsdisplay fås en så kallad kalibreringskurva. Om mätvärdena på blocket och avläsningsdisplayen skiljer sig med mer än 0,5 % upprättas en kalibreringskurva för att ge möjlighet att i efterhand kompensera mätvärdena, vilket ger mer sanningsenliga värden på fuktkvoten. (Esping, Salin, Brander, 2005)

Temperaturkompensering

Virkets temperatur vid mättillfället spelar även den in på slutresultatet. Då virkets temperatur är låg måste det avlästa resultatet kompenseras för dess försämrade ledningsförmåga. Är det varmt i virket skall det kompenseras för den högre ledningsförmågan som då bildas. Detta görs via avläsning i ett diagram tillhörande mätinstrumentet. (Esping, Salin, Brander, 2005)

Mätosäkerhet

Då väldigt låga eller höga fuktkvoter mäts ökar mätosäkerheten i instrumentet. Om de extrema fuktkvoterna dessutom kombineras med väldigt låga/höga temperaturer minskar det intervallet som kan mäta tillförlitliga fuktkvoter. Exempelvis så går det vid 20°C att mäta i intervallet 7-25 % fuktkvot medan det endast är tillförlitligt i intervallet 9-27% vid nollgradigt. (Esping, Salin, Brander, 2005)

5.1.2 Topsning

Topsning utförs med hjälp av en mätutrustning som mäter andelen ATP i materialet. ATP är en energimolekyl som finns i levande celler. Olika mängder av ATP visar på hur mycket biomassa som finns på materialet som mäts. Enligt givna tabeller (se Figur 15) kan avläsas om det är en skadlig mängd biomassa som finns på provbiten. Området som skall mätas bör vara så fritt som möjligt från föroreningar som kan störa mätresultatets utfall. Även handavtryck bör undvikas eftersom vårt animaliska fett ger utslag på mätningen. Själva mätutrustningen består av en liten handdator (se Figur 16) som ”topsen” sticks ner i. Då materialet ”topsas” skall topsen strykas över en yta på cirka 4x4 cm och då det är gjort trycks tops-änden in i sin hylsa varpå den blandas med ämnen som dels gör att AMP omvandlas till ATP och dels ett ämne som löser upp cellväggarna.(Termometer, 2011)

Figur 15 visar tabellvärden över uppmätt RLU värde.

Avläst värde; FK 17 %	Tolkning
< 900 RLU	Normal eller under normal mängd biomassa
900 - 10 000 RLU	Något förhöjd aktiv biomassa
10 000 - 100 000 RLU	Förhöjd aktiv biomassa
>100 000	Kraftigt förhöjd aktiv biomassa

Figur 15. Utdrag ur Skanskas protokoll för ”Mätning av ATP med Lumitester” visar hur olika uppmätta värden relaterar till mängden aktiv biomassa.



Figur 16. Topsningsinstrumentet. Till vänster av bilden visas topsen, den dras över det undersökta området. Därefter stoppas topsen ner i apparaten för analys. (Termometer, 2011)

Bakterieprov

Då virke våtlagras ökar risken att det blir bakterieskadat, om så är fallet kan det detekteras enligt följande metod.

”En enkel metod att bedöma om ett virke har skador av bevattning är att placera en droppe propan-2-ol (isopropanol) eller etanol på virkesytan. Om droppen sugits in i träet inom mindre än 30 sekunder kan träet anses ha våtlagringsskador.” (Ekstedt, Karlsson, 2009)

5.2 Kontrollprogram vid platsbesök

Under besöken har mätning av fuktkvoten i virke som mottagits på arbetsplatsen gjorts. Förutom fuktkvot har topsning gjorts för att avgöra om någon mikrobiell påväxt påträffats. Detekterar topsningen påväxt kommer provningsbitar skickas för mögelanalys på laboratorium.

Fuktkvotsmätaren ger ett direkt svar på den aktuella fuktkvoten i virket och därmed vilken risk det är för att mikrobiell påväxt ska uppstå. Gränsen för att virket ska finnas i riskzonen går, enligt avgränsningarna, vid en fuktkvot på 15%. Som tidigare nämnts så är det därmed inte sagt att det inte kan ske mikrobiell påväxt under 15% fuktkvot.

Topsning utfördes på platsbesöken för att detektera mikrobiell påväxt.

Mätinstrument som används för topsning indikerar om det finns eventuell mikrobiologisk påväxt. Instrumentet som använts heter Lumitester PD-10, och tillverkas av Kikkoman. Vi fick då ett direkt svar på om påväxt finns genom avläsning på en graderingsskala. Skalan ser ut likt figur 15.

Varje provtagning har förts in i protokoll med datum, tid, plats, upplag, täckning, lagringstid, och den aktuella dagens väderförhållande. Temperaturen i den omgivande luften har mätts för att kunna göra en temperaturkompensering i efterhand. Protokoll och fotodokumentation finns i bilaga 5.

6 Resultat och observationer från platsbesöken

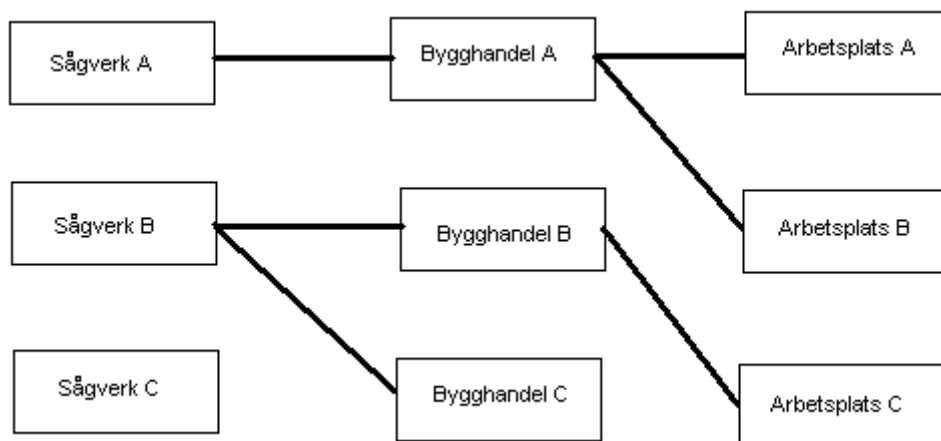
Under kapitel 6 redovisas resultat som framkommit under arbetets gång ur platsbesöken.

För en djupare inblick på respektive besök se bilagor 1-3 för intervjuer med sakkunniga på plats.

Enligt samtal med produktchefen för skivmaterial och trä och utemiljö på byggvaruhandel B och C's huvudkontor, är det främst virke från sågverk B samt två obesökta sågverk som de får leveranser av.

På platsbesöken fann vi material som var levererade av Sågverk A och Byggvaruhandel A vilka inte ingår i ett avtal med Skanska, men är ändå relevanta för undersökningen.

På en av byggarbetsplatserna och hos en av byggvaruhandlarna fann vi råspontluckor från ytterligare ett sågverk, detta sågverk har inte besökts.



Figur 16. Gantt-schema för leveranser mellan de olika sågverken, byggvaruhandlarna och arbetsplatserna.

6.1 Byggarbetsplats

Arbetsplatserna som besökts har varit olika typer av projekt där målet varit att undersöka hur virket levererats och mottagits på arbetsplatsen. Dock hade de tre projekten ingen råspont som nyligen var levererad till arbetsplatsen. Istället fick mätningar, i de fall där ingen råspont påträffats, göras på det virke som vid besökstillfället lagrades på byggarbetsplatsen. Det gjordes för att få en överblick av hur virket hanterats, då vår hypotes är att allt virke hanteras likvärdigt, oavsett om det är råspont eller regler.

Byggarbetsplats A

Besöket utfördes 2011-02-01

Byggarbetsplats A omfattar 34 lägenheter uppdelat i två hus och projektet drivs som totalentreprenad. Byggskedet för de två husen är olika vid besökstillfället. I det första huset var isoleringen i taket på plats vilket möjliggjorde en kontroll av hur råsponten såg ut. I den andra byggnaden var råsponten ännu inte inklädd och här kunde både en okulär besiktning och fuktkvotsmätning utföras, blånad kunde ses på ett antal bräder. Detta besök gick lite utanför för vad vårt examensarbete skall innefatta, då vi mätte på redan inbyggt material.

På arbetsplatsen finns förvaringstält där mellanlagring ska ske, i brist på plats där förvarades virke även utomhus. När vi gör besöket finns ingen råspont lagrad då den redan byggts in, istället har byggnadsvirke med dimensionerna 45x45 mm kommit till platsen samma dag. Virket ligger på cirka upplag som är cirka 90 mm höga och utan täckning. Mätningarna vi gjorde på det här virket visar att fuktkvoten ligger mellan 19,5-20,3 %.



Figur 17. Nymottaget virke på arbetsplats A.

Byggarbetsplats B

Besöket utfördes 2011-02-03

Besöket på byggarbetsplats B inträffade en dag då det regnat väldigt mycket natten innan, vilket har gjort att hela området var väldigt blött och lerigt.

Projektet omfattar nybyggnad av ett stort villaområde. Platschefen här arbetade aktivt med att få ett så fuktsäkert byggande som möjligt. Ett exempel på det är att platschefen tog kontakt med personen som arrenderade en gammal lada på det området de skulle etablera på under projekteringsfasen. Platschefen fick då hyra ladan och kunde då göra vissa modifieringar av ladan för att göra det mer anpassat för sin verksamhet. I ladan byggs hela takmodulen för att minimera risken för fuktskador på taket.

På arbetsplatsen fanns möjlighet till mellanlagring under tak, vilket då sker i den arrenderade ladan och även i uppsatta lagringstält. Platschefen understryker att de strävar efter så kort lagringstid som möjligt, helst ingen alls. På plats förvarades råspont utomhus. Denna råspont har levererats av byggvaruhandel A. Virket låg på upplag som var ca 90 mm höga och en presenning ligger som täckning. Då upplagen inte är tillräckliga och de har

sjunkit ner i leran då väderförhållandena varit dåliga en tid låg snö upp på virket. (se Figur 17) Mätningar gjordes på detta virke för att se hur fuktkvoten ser ut och hur virket har påverkats av lagringen. Mätningar visade en fuktkvot mellan 24,3-25,0%.



Figur 18. Lagrad râspont (Pågående provtagning).

Byggarbetsplats C

Besöket utfördes 2011-02-03

Projekt C omfattar även den nybyggnation av ett villaområde. Här kommer färdiga byggnadsdelar/moduler direkt till arbetsplatsen, de monteras samma dag och på så vis minimeras risken för byggfukt. Då vi koncentrerar oss på mottagningsskedet kommer vi olägligt till platsen eftersom ingen mottagning av râspont skett och det heller inte ligger virke lagrat som sedan ska användas till villorna. Då det till denna arbetsplats kommer hela moduler och râspont levereras i luckor för att direkt monteras på husen sker ingen lagring av virket här.

Râsponten till projektet beställs från byggvaruhandel A, men någon lagring av luckorna finns inte på arbetsplatsen. Dock ligger där lös râspont då besöket görs, denna râspont kommer även den från byggvaruhandel A. Râsponten

ligger lagrad under presenning och på upplag med höjd på cirka 100 mm och lagringstiden är cirka fyra veckor. Platschefen berättar här att det är råspont som blivit över från tidigare hus, och ska inte användas till villorna. Tanken är att dessa ska använda virket till de soptunneskjul och liknande som ska byggas i området.

Vi gör trots det mätningar på det lagrade virket för att se hur förhållandena ser ut efter en längre tids lagring. Fuktkvotsmätningarna visar en spridning mellan 18,4-19,0% fuktkvot.

6.2 Byggvaruhandlar

Byggvaruhandel A

Besöket utfördes 2011-02-08

Byggvaruhandel A ligger vägg i vägg med sågverk A, vilket gör att transporten där emellan blir extremt kort. Virket kan då köras med truck direkt från sågverkets lager in i byggvaruhandelns. Förvaringen i byggvaruhandeln sker i lager som är helt täta med tak och väggar runt om. Allt virke förvaras på upplag och marken under är asfalterad. Mottagningskontrollen uteblir då det levereras inom samma företag. Innan virket levereras ut till kund görs det ingen fuktkvotkontroll. De levererar virket ut till kund på öppen lastbil men med 5-sidig täckning. För detaljerad redovisning se bilaga 2 och 5.

Byggvaruhandel B

Besöket utfördes 2011-02-09

Byggvaruhandel B levererar till arbetsplatser med en stor geografisk spridning. Hit kommer virke främst ifrån sågverk B, men även andra sågverk levererar hit. Bygghandel B köper inte in virke från varken sågverk A eller sågverk C. Någon mottagningskontroll av virket sker inte, men lagerchefen uppger att en viss sortering gällande blånadskador görs. De vill inte att något

50

blånat virke ska skickas vidare till kunderna, därför sorteras synlig blånad bort. Vid kontakt med transportföretaget (Persson), som bygghandeln anlitar, så uppger de att Byggvaruhandel B har i sina avtal att de själva plastar in virket, 3-sidig täckning. Vid bra väder händer det att virket inte plastas in, då ligger det på åkarens ansvar att täcka virket med presenning om det skulle börja regna.

Enligt lagerchefen så har ett parti råspont som finns i lager under en längre tid våtlagrats. Det syns på virkets färg samt känns igen på doften, enligt intervjupersonen, men denna ser inte det som något problem. Detta parti är levererat av sågverk B. Undersökningar görs på detta virke och kan konstatera att fuktkvotnivån ligger mellan 18,3-18,9% fuktkvot efter att ha lagrats på byggvaruhandeln i en vecka. Det blir inga utslag vid topsning av virket, alltså ingen mikrobiell påväxt. Då testet med att identifiera bakterieangrepp genom isopropanol inte slog väl ut, och kan därför inte anses vara tillförlitligt kan ingen kontroll av hur skadat det våtlagrade virket göras. Endast starka misstankar om bakterieangrepp kan här riktas mot virket. På lagret finns även råspont som inte våtlagrats, den har lagrats på byggvaruhandeln under cirka tre veckor. Mätningar på detta virke visar en fuktkvotnivån mellan 24,3-24,7%, dock fortfarande utan någon mikrobiell påväxt enligt topsningen. Nästintill allt virke förvaras under tak och i lager med väggar på alla sidor. Ett av lagerutrymmena har endast väggar på tre sidor vilket gör att regn lätt hittar en väg in. Det är något som skall åtgärdas enligt lagerchefen. Markytan är asfalterad och virket ligger på upplag på lagret och utan emballage. Virke paketeras 3-sidigt till alla utgående leveranser. De levererar alltid på öppna kranbilar ut till arbetsplatserna.

Värt att notera är att intervjupersonen menar att blånad inte är något problem på virket då blånad gör virket starkare och mer beständigt. I intervjun uppges att det inte förekommer våtlagrat virke längre, men under besöket på lagret visas våtlagrat virke. För detaljerad redovisning se bilaga 2 och 5.

Byggvaruhandel C

Besöket utfördes 2011-02-10

Byggvaruhandel C gör inga mottagningskontroller, tydligen har det gjorts förr men inte nu längre. Varför dessa tagits bort vet inte intervjupersonen. Då virke köps in görs detta utan specifikt fuktkvotskrav, vad intervjupersonen vet. De köper in virke från sågverk B. På plats ser vi mängder med virke härifrån i form av lös råspont. Här görs inte någon form av mottagningskontroll, inte heller någon vidare sortering görs utan allt som kommer från sågverken skickas vidare till kunden om det inte är några väldigt stora skador. Råspont finns här som har lagrats på byggvaruhandeln C i 4-5 månader (på grund av en felbeställning). Mätningar visar att fuktkvotsvariationen ligger mellan 18,3-19,5% och topsningen visar att virket inte har någon påväxt. Även tester på de råspontluckor som finns på lager görs, de har lagrats i cirka 1 vecka.

Fuktkvoten ligger mellan 13,4-14,5% vilket är lågt med hänsyn till användningen i tak. På lagret är marken asfalterad överallt och upplag, vanligtvis 70 mm höga, används alltid under virket. De försöker även hålla all förvaring under tak, med fyra väggar. Leverans ut till arbetsplatserna sker på öppen bil och utan emballage. Om kunden önskar kan emballage fås mot en extra kostnad. Dock har deras åkare order att täcka bilen vid behov, såsom vid kraftig nederbörd. Vid kontakt med transportföretaget (Persson), som har avtal med bygghandel C, uppger att det ligger på åkeriföretagets ansvar att täcka virkespaketen med presenning.

Transportföretaget informerar även om att ett annat byggföretag använder sig av kranbilar med kapell. Dessa kapell går dock bara till hälften eftersom själva kranen annars inte får plats. De här är enligt deras uppfattning mer tidskrävande och lite otympliga.

Värt att notera är att intervjupersonen på bygghandel C medger att då en kund har reklamerat ett virkesparti som inte de tycker det är något fel på så händer det ibland att det partiet kommer ut i handeln igen. Då det gäller blånad så tror inte den tillfrågade att det är något som påverkar virket negativt. Då frågan vad som händer med virket då det fuktas upp ställs, fås inget svar. För detaljerad redovisning se bilaga 2 och 5.

6.3 Sågverk

Besluten om vilka sågverk som skulle besökas grundades i vilka sågverk som levererar till de olika byggvaruhandlarna, samt geografiskt läge. Vi har besökt två stora leverantörer gällande råspont och även ett sågverk som det idag inte köps in material ifrån.

Sågverk A

Besöket utfördes 2011-02-08

Sågverk A är en stor leverantör av råspontluckor. Dessa levererar genom byggvaruhandel A. De har stor omsättning på virket vilket gör att virket bara lagras cirka en månad. Värsta tiden för lagring av virke är under november fram till januari eftersom det då är störst risk att virket återfuktas. Lagringen sker i täta magasin (fyra väggar och tak), marken är asfalterad och upplag finns. Då sågverk A levererar ut sitt virke görs detta alltid på täckta lastbilar och med fem-sidig täckning.

Sågverk A får allt sitt timmer från Sverige. De har endast använt sig av våtlagring vid stormarna Gudrun och Pär. Då de använder bevattning används det på hela stockar för att minimerar skador. Intervjupersonen säger samtidigt att våtlagring inte är farligt om det görs på rätt sätt.

Intervjupersonen har svar på alla frågor och ger ett skarpt intryck. Några mätningar görs inte på virket under besöket eftersom vi får ta del av ett mätprotokoll från sågverks A egna mätningar. Protokollen visar vilken fuktkvot virket har efter torken samt standardavvikelsen för partiet. Se Bilaga 6.

Intervjupersonen uppger att råsponten beställs i sorteringsklassen G4-3, men att sortering sker mer efter G4-2. De har interna kvalitetskrav som visas upp, dessa anger att upptill 10% blånad på den sidan som ej syns är godkänt. Ingen blånad alls är godkänd på den sidan som ligger mot insidan av taket.

(Intervjuarens anmärkan: Detta krav är mycket hårdare än den egentliga klassen gällande blånad). Att inte de går upp en klass till G4-2 fullt ut förklaras med att det inte går på grund av kvisttäthetskraven i den klassen ligger så pass högt att det inte skulle vara ekonomiskt lönsamt att sälja.

Råspontvirket torkas vanligen ner till målfuktkvoten 15-16 %. Enligt intervjupersonen vill kunden inte ha en produkt som är nertorkad för lågt, då det skall användas i en takkonstruktion. En för torrprodukt kan resa sig vid en eventuell uppfuktning.

Råspontsluckorna är hyvlade på den sidan som är upp mot takpappen och rillade (räfflade) sidan ligger mot insidan av taket. Den rillade sidan görs för att färg skall fästa bättre. Det är viktigt att takluckorna monteras på rätt sätt eftersom en felmontering gör att den hyvlade sidan hamnar in mot innertaket, detta resulterar i att stiften som håller ihop luckorna kommer mot den synliga sidan. Dessa kan då erodera därför följer det, vid alla leveranser av råspontsluckor, med ett informationsblad med rekommendationer om hur virket skall hanteras och monteras. Dessa lappar är röda för att påkalla montörens uppmärksamhet.

Sågverk B

Besöket utfördes 2011-02-15

Byggvaruhandel B och C får sin lösa råspont levererat av sågverk B. I deras kontrakt finns idag inga krav på vilken fuktkvot virket skall ha då det levereras eller mottas enligt intervjupersonen. På sågverk B finns inga krav på att timret endast ska vara svenskt utan import från bland annat Ryssland sker. Under intervjun berättade intervjupersonen att stora delar av deras produktion exporteras, anledning till det är främst att kraven gällande virkeskvaliteten är mildare ställda utanför Sverige.

Lagerförhållande på sågverk B är liknande förhållandena på sågverk A. Hela området är asfalterat, lagring sker på upplag, oemballerat och mestadels i täckta magasin. Det som skiljer är att det här också finns öppna lager alltså endast tak och inga väggar. Den råspont som förvaras här är även



oemballerat.

Figur 19. Lagerförhållande på sågverk B.

Något som utmärker sågverk B är dess långa våtlagringstid. De använder sig nu av virke som varit våtlagrat i upp till 6 års tid, men intervjupersonen menar att det inte är några problem. Han menar att det går bra med våtlagrat virke så länge virket används till inomhusbruk, dock är han osäker på hur det fungerar vid råspont. Sågverk B försöker att tillverka ytterst lite råspont av det våtlagrade virket. Test med fuktkvotsmätaren visar på virke som förvaras oemballerat i utomhustemperatur, en fuktkvotsvariation mellan 15,6-17,2 %. Ingen mikrobiell påväxt enligt topsningen. Intervjupersonen uppger att hyvlat virke plastas in, men detta gäller inte råspont. På frågan om varför råsponten inte är plastad svarar den tillfrågade att kunden inte har ställt krav på det, därför görs det inte.

Sågverk C

Besöket utfördes 2011-02-15

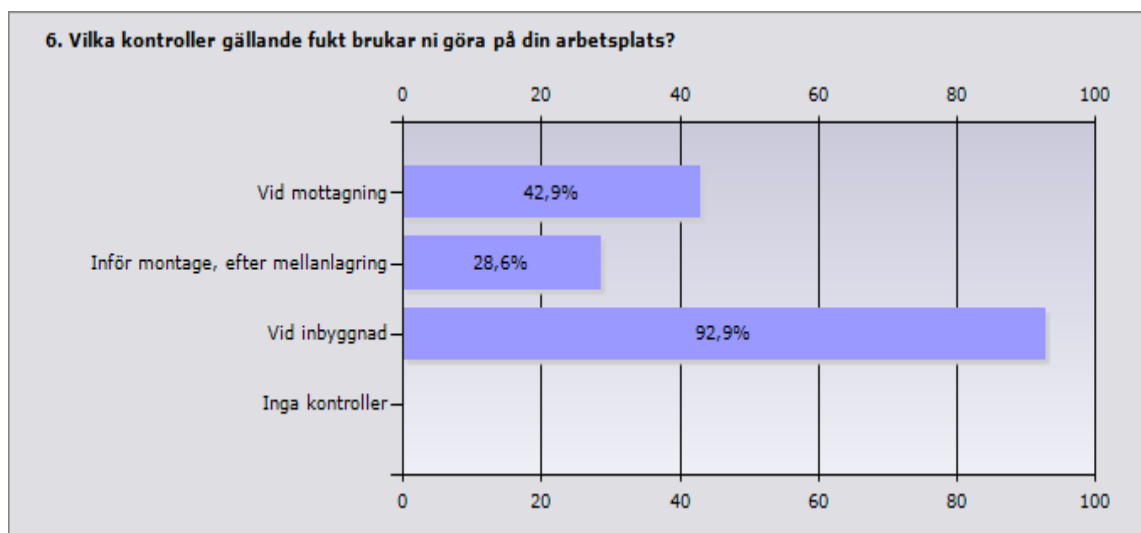
Sågverk C levererar inget virke till någon av de byggvaruhandlarna vi har med i rapporten. Detta är ett mindre sågverk som ligger geografiskt bra till utifall att byggarbetsplatser skulle behöva få virke levererat direkt från sågverket. Virkesmätaren, vilket är en opartisk person vars uppgift är att klassa timret i början av kedjan, visar hur klassningen av virket går till. Här mäts fuktkvoten i så kallade in-line mätningar. Under detta besök görs en rundvandring som ger en klar bild över arbetsgången i ett sågverk. Det blir tydligt att stor kontroll finns över virket längst hela processen, från att timret granskas av virkesmätaren tills det levereras ut.

6.4 Enkätutvärdering

Här redovisas några delsvår från enkäten. För enkäten i sin helhet se bilaga 7. I rapporten ingår en mer djupgående undersökning i form av enkäter, för att ge en bredare bild över hur mottagningskedet sker på Skanskas arbetsplatser. I enkäten ställdes flertalet frågor angående de respektive byggarbetsplatsernas mottagningsrutiner och hur virket ser ut då det levereras till arbetsplatsen, hur mottagningskontrollen görs och hur mellanlagringen ser ut.

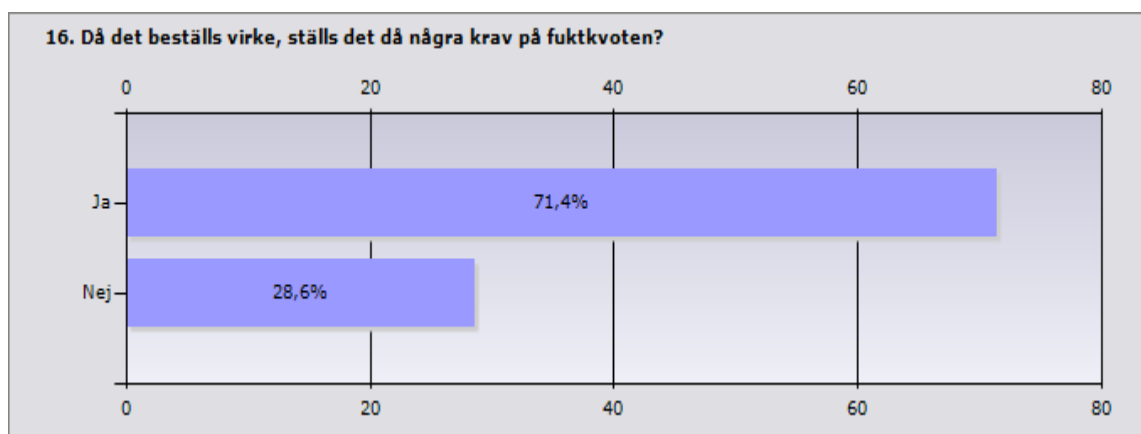
Målgruppen för enkäten är Skanskas produktionschefer i Skånetrakten. Enkäten skickades ut till 58 stycken produktionschefer varav 28 svarade. Av enkätens utfall att döma så har de allra flesta produktionscheferna en lång erfarenhet i branschen. Nästintill alla som svarade på enkäten hade mer än 10 års erfarenhet, endast fem stycken hade arbetat mellan 1-10 år i branschen. Förvånande var dock att mer än 90 % av de tillfrågade inte hade någon specifik träutbildning.

På frågan om vilka fuktkontroller som görs på arbetsplatsen svarade nästan alla att fuktkvotkontroll görs innan inbyggnad, cirka hälften av de tillfrågade gör det även vid mottagning och endast fåtal gjorde kontroll även efter mellanlagring/innan montage. Kontrollerna som görs är främst med fuktkvotsmätare med stift, vilket alla använder sig av, flera använder även avsyning som kontroll. Endast ett par stycket gör mögelprovning.

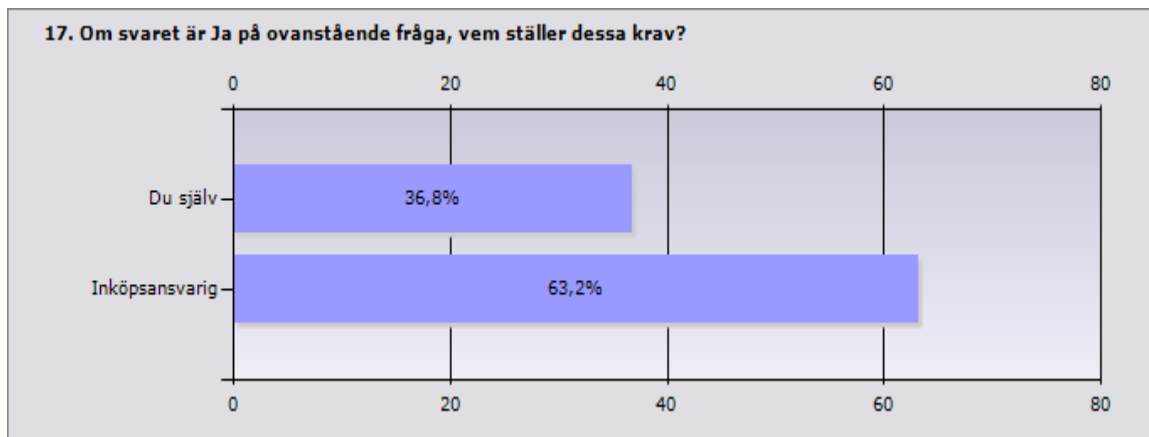


Figur 20. Resultat av fråga nr 6 i enkäten.

Hur virket beställs och vilka krav som ställs på virket visar sig vara väldigt oklart, då svaren går åt olika håll. På frågan om det beställs något specifik fuktkvot på virke idag svarar en klar majoritet, 20 av 28, att det beställs en viss fuktkvot. Av dessa 20 svarar 12 att det är inköpsansvarige som ställer dessa krav, 7 stycken svarar att de gör det själv. (1 person väljer att inte svara på frågan). Angående vilken målfuktkvot som godkänns av mottagaren anger flest, hälften, att gränsen går vid 18% fuktkvot. Några sätter hårdare krav, 16 %, medan ett fåtal sätter mildare krav (20-22%). Flera stycken, cirka 20 % av de svarade, svarar att ingen uttalat krav finns.



Figur 21. Utdrag ur enkäten där flertalet svarar att uttalade kravställningar finn



Figur 22. Av de som svarade att krav finns, svarar majoriteten att det är inköpsansvarige som ställer kraven.

I enkäten ställs även frågor angående hur leverans till arbetsplatsen sker. Alla utom en svarar att leveransen sker på öppna bilar. De flesta svarar att virket kommer med 3-sidigt emballage. Svaren angående utseende på emballaget är det jämnt fördelat mellan ljus-, mörk-, och Skanskas blåa presenning.

På frågan hur virkeskvaliteten, gällande råspont, uppfattas då det levereras till arbetsplatsen svarar cirka 70% att det ofta är skador och resterande svarar att det sällan är skador. Då frågan istället handlar om regler är det omvänt resultat, 30 % svarar att det är ofta skador på virket när det levereras och 70% svarar att det sällan är skador på virket. Dock är andelen som reklamerat virke de senaste sex månaderna endast 30%. Ovanstående svar visar att det ofta föreligger problem med just råsponts leveranser. Det visar även att de flesta av de uppmärksammade skadorna inte reklamerar trots missnöje.

Skulle emballaget på virket vara sönder då det levereras skulle 75% av de svarande godta detta men utföra fuktkontroller före användning, 18% godtar det utan vidare åtgärd medan resterande inte godtar det alls.

Flertalet av de svarade, hela 85%, sorterar bort och godkänner ingen blånad alls på virket. Resterande godkänner en liten del blånad på det virke som kommer till arbetsplatsen.

Gällande mellanlagring på arbetsplatsen svarar 3/4 att sådan finns, av dessa svarar sedan 70% att lagringstiden är mellan 1 vecka och 1 månad. Ingen lagrar virke längre tid än 1 månad utan resterande 30% har endast 1 vecka lång lagringstid.

6.5 Intervjuer av sakkunniga

Under rapportens gång har olika kunniga människor kontaktats för en intervju. Informationen som där framkommit har gett ökande kunskap och en bättre möjlighet för en korrekt och givande slutsats. De personer som, förutom de vi besökt, har varit extra intressanta har intervjuats och sammanfattas kort nedan.

Intervju med Peter Brander, Skanska teknik.

Peter Brander, medförfattare till boken ”Fukt i trä för byggindustrin” har mångårig erfarenhet inom området fukt i virke. Brander tycker inte att virke, som det skall tillverkas råspont av, skall våtlagras. Den kvalitet som AMA föreskriver är lämplig med tillägget att materialet bör vara helt utan mikrobiologiska angrepp. Att råsponten på vissa sågverk antingen behandlas med bensalkoniumklorid, vilket då fungerar påväxthämmande eller annat medel med fungicidverkan, är enligt Brander att åtgärda konsekvenserna och inte att angripa huvudorsakerna. Alltså inte en robust lösning på problemet över tid.

Idag råder det både osäkerhet över vilken kvalitet virket har då det anländer till byggarbetsplatsen och vilken kvalitet som beställts. Det kan verka oklart vilka krav virket ha, trots att det i själva verket är styrt via AMA.

Intervju med Thomas Thörnqvist, Linné Universitetet.

Thomas Thörnqvist är professor i virkeslära och arbetar som lärare på Linné Universitet på institutionen för teknik, avdelningen skog och trä. Thörnqvist rekommenderar att råspont inte bör vara våtlagrat, då det är lättare att sådant virke är blånads- eller bakterieangripet. Då det gäller våtlagringsskador i form av bakterieangrepp kan det lättast påvisas då virket laseras, eftersom det så uppträder en flammig yta vid bakterieskadat virke. Gällande blånad så bör det inte alls finnas på råspont som skall monteras i taket. Blånad, även död sådan, gör att träet lättare suger åt sig fukt eftersom dess permeabilitet ändrats av blånaden.

Angående de gällande sorteringsreglerna säger Thörnqvist att han hellre hade sett ändamålsenliga regler. Med det menas exempelvis att då råsponten skall användas för tak bör den ha andra krav på sig, än om den skall användas för inomhusbruk. (23 februari, 2011)

Intervju med Johan Fröbel, Skogsindustrierna.

Johan Fröbel är verksamhetsledare på Svenskt limträ AB och jobbar som rådgivare för Skogsindustrin, vilket är träindustrins branschorganisation. Skogsindustrin jobbar för ett ökat träanvändande. Johan Fröbel berättar om ett pågående projekt som heter Vilma. Vilmas syfte är att ta fram lämpliga referensuppgifter där varje träprodukt egenskapsdeklareras utifrån befintliga standarder och regler. Detta görs för att underlätta att det beställs rätt produkt för det tänkta ändamålet. Inblandade aktörer i Vilma är både entreprenörer, bygghandel och trämekanisk industri. (Skanska Sverige AB var med i projektet från start, men har därefter lämnat projektet.) Projektet har kommit fram till att den önskade sorteringen för råspont bör vara G4-3 och enbart vara av gran. Då intervjuaren påpekar för Johan Fröbel att just den sorten, G4-3, får lova att innehålla en hel del blånad, (intervjuarens anmärkning: blånad borde

inte vara lämpligt i en produkt som råspont) håller även Johan Fröbel med om att blånad inte borde finnas i råspont. Fröbel vill inte ha en sågad yta på råsponten utan tycker hellre att den borde vara hyvlad och rillad. Detta bör göras för att få bort sockerpartiklar. Johan Fröbel anser att det inte spelar någon roll ur mögelsynpunkt om det används en råspont med dimensionen 17 mm eller 23 mm eftersom möglet växer på ytan så är det endast ytfuktkvoten som avgör om det blir påväxt eller inte. (22 Februari, 2011)

Intervju med Peter Sjöström

Sjöström är produktchef på Beijer byggmaterial. Då Beijer byggmaterial AB köper in virke så görs det efter fler kriterier än de som finns omnämnda i SSEN: 1611-1. Sjöström menar att de köper in virke med hjälp av en egen komponerad funktionssortering. Deras funktionssortering definierar mer produkten i detalj. Virket köps in efter vilken funktion det skall användas till. Som exempel nämns då några viktiga parametrar som råspont bör ha, dessa är bland annat spontens placering och måttoleranser. Sjöström poängterar att någon blånadsskadad råspont inte köps in, det görs inte eftersom deras kunder inte vill ha det. Att det skulle vara något fel på blånadsskadat virke håller inte Sjöström med om. På frågan om det köps in råspont som varit våtlagrad svarar Sjöström att det gör de absolut. Sjöström påpekar dock att det numera inte finns något stormvirke kvar. Det köps inte in våtlagrat virke om det skall användas till ytterväggspanel.

Alla byggmaterialvaruhus har fuktkvotsmätare som de skall använda vid en mottagningskontroll. En sådan mottagningskontroll görs på allt inkommet material förutom det som är 6-sidigt inplastat, såsom trägolv och paneler. Sjöström påpekar att det görs extra noggrann mottagningskontroll på råspont eftersom de är medvetna om problematiken kring just råspont. Då det gäller behandling av råspont med fungicider (svampdödande) tycker Sjöström att det är ”som att bota en sjukdom med Alvedon”. Om det skulle behövas användas

för att råsponten skall klara sig oskadd igenom en byggprocess, så byggs det på fel sätt.

Sjöström är ofta ute på sågverk och inspekterar virke. En av flera kriterier som då kontrolleras är om virket luktar illa, vilket våtlagrat virke kan göra, sådant virke accepteras inte.

7 Diskussion

- Vilka krav bör ställas på träleverantörer för att få virke utan mikrobiologisk påväxt?

Enligt BBR får det inte förekomma fruktskador som orsakar dålig lukt eller mikrobiellpåväxt som kan påverka människan. Eftersom det idag inte är fastställt vilken nivå av mikroorganismer och vilken sort som är skadlig för människan används en nolltollerans. Sorteringsklassen, G4-3, som rekommenderas i bland annat AMA, vid beställning av råspont godkänner en stor utsträckning av blånad. Hårda kontraktsformuleringar på målfuktkvoter verkar också vara ovanligt alternativt inte uppmärksammat av flera parter. Därför bör åtgärd tas för att höja kvaliteten på råsponten. Förslagsvis kan en sådan åtgärd vara att i inköpsavtalen göra vissa tillägg till de redan fasta klasserna. Exempel på tillägg kan vara att ingen blånad accepteras och att målfuktkvoten inte skall överstiga 15%, även en kontroll av bakterieangrepp bör införas så eventuella bakterieskador kan upptäckas i ett tidigt skede.

- Hur ser de kraven ut jämfört med de krav som ställs idag?

Vilka krav som faktiskt ställs i kontrakt mellan olika parter i virkeskedjan är otydligt enligt våra resultat. Sveakontraktet exempelvis som sägs vara vanligt mellan sågverk och byggvaruhandlare hänvisar inte ens till SSEN-1611-1. Under ett möte där både sågverk, byggvaruhandlare och entreprenörer var representerade framkom att ett sågverk fått som förslag av en byggvaruhandlare att blanda i virke av furu i sin råspont. Detta för att pressa priserna. Hur vida det är allmänt tyckande eller enbart ett särskilt fall kan dock inte fastställas.

Ur den gjorda enkäten kan det utläsas att de flesta platschefer litar på att inköpsansvariga på Skanska ser till att rätt krav på virket ställs och har ingen

egen insyn i kravställningen.. Resultaten pekar på att det råder en stor förvirring gällande dagens kravställningar i de olika leden. I inköpsavtalen ingår inga specificerade krav förutom att virket skall uppfylla samhällets krav samt uppfylla sorteringsklassen G4-3. Uppfattningen från besöken på sågverken och byggvaruhandlare är att den beställda sorten (G4-3) överlag ser mycket bättre ut i verkligheten gällande blånad än sina kriterier i SSEN: 1611- Frågan är hur länge de fortsätter tillgodose Skanska utan att några egentliga krav ställs vid beställning. Därav att tillägg i de befintliga kraven bör göras.

- Hur ser leverantörskedjan ut från sågverket till mottagen vara, avseende fukthantering och hantering av mikrobiella risker?

Reflektioner gjorda från platsbesöken är att kunskapen i virkeskedjan är väldigt ojämn. En del bär på stor kunskap och vet hur virkes bör hanteras på bästa sätt samtidigt som det finns bristande kunskaper på andra besök. Intrycket platsbesöken gav är att störst kunskap råder hos sågverken. Sågverken mäter virkets fuktkvot genom inlinemätningar efter torken, vilket sedan noggrant dokumenteras. Denna dokumentation kan lätt redovisas om så önskas. Hos byggvaruhandlarna var kunskapen om vikten av rätt virkeshantering bristfällig och uppfattningen blev att lagring och hantering sker på ren rutin. Inga mätningar görs och går därför inte att kontrollera virkets status under deras lagring. Hanteringen av virket på arbetsplatsen är väldigt olika från arbetsplats till arbetsplats. Där det finns tillgång till lagring under tält är förhållandena bättre än då virket endast lagras på upplag under presenning. På arbetsplatserna finns i nästan alla fall tillgång till en fuktkvotsmätare, dock är det väldigt olika hur ofta den använd. Värt att notera är att flera intervjuade personer fortfarande anser att blånad på virke inte är något dåligt utan snarare tvärtom. Detta trots att forskning finns framme som tyder på motsatsen.

- Hur kontrolleras virkeskvalitet med avseende på fukthinnehåll och mikrobiell påväxt, hos olika aktörer i virkeskedjan?

På sågverken görs kontinuerliga mätningar, gällande fuktkvoten, under hela processen. Fuktkvoten mäts genom inlinemätningar efter att virket har lämnat torken. Dock görs inga direkta mätningar gällande mikrobiell påväxt utan de litar på att det som eventuellt fanns på virket dog under torkningen. Inga kontroller görs på virket hos byggvaruhandlarna. Produktchefen hos byggvaruhandel B och C säger dock att det alltid görs mottagningskontroll med hjälp av en fuktkvotsmätare, alltså precis tvärtom vad som framkom ur intervjuerna på plats. På byggarbetsplatsen sker heller ingen regelbunden kontroll. Dock finns det, på nästintill alla arbetsplatser, tillgång till en fuktkvotsmätare. Önskvärt vore att mottagningskontroller blir rutin på samtliga arbetsplatser, där fuktkvotsmätning görs, men även en kontroll för mikrobiell status, för att redan där upptäcka skadat virke. Förutom platsbesöken styrker enkäterna att mottagningskontroll inte alltid görs. Genom enkäten säger platscheferna att det är okej att reklamera virke om de skulle upptäcka skador senare. Enkäten visade även att det inte reklameras mycket virke från arbetsplatserna vilket tyder på att virke med relativt god kvalitet levereras dit. Detta skulle, med hjälp av regelbundna mottagningskontroller, kunna fastställas eller dementeras.

- Finns det svagheter i leverantörskedjan gällande fukthantering och mikrobiella risker?

Kraven som ställs idag räcker inte för att uppfylla kravställningen i BBR gällande mikrobiologisk påväxt. De befintliga kraven bör utökas och specificeras tydligare. Det behövs stora samordningsinsatser för branschen innan alla har samsyn på vad som är rätt kravnivå. Det finns idag två drivande organisationer som arbetar med att klargöra frågan. Vilma projektet och

Woodbuild. Vilma projektet är en rad olika aktörer i branschen är delaktiga. Projektet är bland annat till för att reda ut dagens förvirring. Ett liknande projekt är Woodbuild som drivs gemensamt av SP och Lunds Tekniska Högskola. Projektet är bland annat till för att öka förståelsen för virket motståndskraft mot biologiska angrepp.

Av de platsbesök och intervjuer som gjort har en uppfattning getts att det råder kompetensbrist i de olika leden. Framst hos byggvaruhandlarna, men även till viss del på byggarbetsplatserna. Det finns idag manualer gjorda för hur en mottagningskontroll görs på rätt vis på arbetsplatserna. Ur enkäten framkom att inte alla produktionschefer känner till dessa, och av de som kände till manualen hade den inte på plats. För att underlätta hanteringen av rätt virke borde denna manual vara obligatorisk och finnas inför samtliga mottagningskontroller. På sågverken mäts fuktkvoten med beprövad teknik som anses tillförlitlig. Dock vore en mätning av mikrobiell påväxt i detta led önskvärt. På byggvaruhandlarna görs idag inga kontroller alls och kan därför inte bedömas. Byggarbetsplatserna har tillgång till en fuktkvotsmätare som skall användas, men sällan görs. Tillförlitligheten på mätningarna kan inte anses goda då det krävs både temperaturkompensering samt kalibrering för att mätningens skall anses som tillförlitlig. Värt att notera är att flertalet inte utförde temperaturkompensering eller kalibrering på sin fuktkvots mätare enligt enkätsvaren.

Transporten mellan sågverken och byggvaruhandlarna sker på täckta lastbilar och virket är inplastat. Alltså sker transporten här på bästa tillgängliga sätt. Hos byggvaruhandlarna försvinner sedan plasten vid omlastningar och förvaringen sker här utan emballage. Lagringsförhållandena kan anses goda då virket förvaras under tak och oftast med minst tre väggar. För att nå optimala förhållande bör alla väggar vara täta mot nederbörd. Då virket levereras till arbetsplatserna sker det utan emballage och på otäckta lastbilar. Detta ses som

en stor riskfaktor gällande virkets uppfuktning och därmed risk för förhöjd fuktkvot och mikrobiell påväxt som följd. Leverantörernas åkare har order om att täcka lastbilen vid nederbörd, men hur ofta det görs är väldigt osäkert.

8 Slutsats

- Vilka krav bör ställas på träleverantörer för att få virke utan mikrobiologisk påväxt?

Kraven som ställs idag räcker inte för att uppfylla kravställningen i BBR gällande mikrobiologisk påväxt. De befintliga kraven bör utökas och specificeras tydligare gällande fuktkvoter och mikrobiologisk påväxt. Det krävs stora samordningsinsatser för leverantörskedjan innan alla har samsyn på vad som är rätt kravnivå. Kravställningarna enligt dagens sorteringskrav G4-3 behöver utökas med kraven att det endast skall innehålla gran och en nolltolerans på blånad. Fuktkvoten bör ha en målfuktkvot på 15 % och följa SSEN: 16298, där det definieras vilken spridning av fuktkvoten som är tillåten. Det bör även göras bakterieprover i de olika leden för att kontrollera så virket inte blivit bakterieskadat.

- Hur se de kraven ut jämfört med de krav som ställs idag?

Föreslagna kraven på blånad är betydligt tuffare än i gällande standard för G4-3.

Å andra sidan innebär det en möjlighet att inte behöva ställa för tuffa krav på en mängd andra kvalitetsparameterar.

Standarder på målfuktkvoter har funnits länge och handlar mer om att skriva ned relevant kravställningen i kontrakten. Målfuktkvot 15% är dock betydligt torrare än vad som levereras i stort idag.

Dagens beställda virkesklass tolererar, enligt standarder, stora skador i form av blånad. Samtidigt framkom det under intervjuerna att experter står eniga om att blånad inte bör förekomma i virke som används som underlagstak. Resultatet av att välja en högre virkessortering som saknar blånad, blir en överkvalitet på alla andra tekniska egenskaper. Det är ur ekonomiskt

perspektiv omotiverat. Slutsatsen här är att tillägg i de redan befintliga kraven bör göras.

- Hur ser leverantörskedjan ut från sågverket till mottagen vara, avseende fukthantering och hantering av mikrobiella risker?

Sågverken har generellt bra kontroller och bra spårbarhet.

Sågverken har varierande lagringsförhållanden.

Leveranserna från sågverket är generellt bra skyddade.

Då virket lagras olika på sågverken kan inga generella slutsatser dras gällande sågverkenn. De som lagrar virket under endast tak och inga väggar löper större risk att virket fuktas upp igen, vilket då kan leda till eventuell mikrobiell påväxt. Det virke som finns på sågverk med täta lager är säkrare att handla ifrån. Lagringstiden på sågverken varierar beroende av säsong och sågverk. Byggvaruhandlarna har generellt inga mottagningskontroller och ingen spårbarhet.

Byggvaruhandlarna har generellt bra lagringsförhållanden.

Leveranserna från Byggvaruhandlarna är generellt dåligt skyddade.

Alla byggvaruhandlare lagrar virket under tak och minst 3 väggar med asfalterad mark under. Önskvärt är att det ska finnas 4 väggar och tak. På arbetsplatserna sker hantering av virket väldigt olika. Generellt behövs förbättringar göras och rutiner för mottagningskontroller bör införas.

Arbetsplatserna har varierande mottagningskontroller och dålig spårbarhet.

Arbetsplatserna har varierande lagringsförhållanden.

För att öka kunskapen på byggarbetsplatsen, gällande virkeshantering, borde en rekommendation om att "Hantera virke rätt" finnas på varje arbetsplats. Den på byggarbetsplatsen som är fuktsäkerhetsansvarig bör genomgå utbildning i trähantering och dess risker.

- Hur kontrolleras virkeskvalitet med avseende på fukthinnehåll och mikrobiell påväxt, hos olika aktörer i virkeskedjan?

Hos sågverken mäts fuktkvoter kontinuerligt där en specifik målfuktkvot eftersträvas. Den mikrobiella påväxt som eventuellt fanns, dör i torken.

Kontrollerna i detta led anses vara tillräckligt bra. Hos byggvaruhandlarna görs inga tester gällande fuktkvoten eller mikrobiell påväxt utan tillförlitlighet tas till att virket är okej då det kommer från sågverket. Ur det kan det konstateras att kontrollen är bristande, näst intill obefintlig, och bör förbättras avsevärt. På byggarbetsplatserna görs inga regelbundna mottagningskontroller. De kontrollerna som görs är inte tillräckliga för att kunna konstatera om virkets status är okej gällande fuktkvot, bakterieskador samt mikrobiella angrepp.

- Finns det svagheter i leverantörskedjan gällande fukthantering och mikrobiella risker?

Virket transporterer mellan sågverk och byggvaruhandel med täckta lastbilar och varje virkespaket är inplastat, vilket är en tillfredställande metod och anses bra. Då virket levereras från byggvaruhandel ut till byggarbetsplatsen så transporteras det på öppen lastbil. Det anses som en riskfaktor för uppfuktning vid regn eller annan nederbörd. Andra svaga punkter i leverantörskedjen har påträffats på byggvaruhandlar där kompetensbrist är en faktor, men brister har även påträffats byggarbetsplatser. Båda parter utför sällan mottagningskontroller och kan därför inte säkerställa att de fått en bra produkt levererad. På arbetsplatsen är de aningen bättre på att utföra kontroller, men kontrollmetoden anses inte tillförlitlig. Sett till hela leverantörskedjan kan det konstateras att risken är stor att mikrobiellt skadat virke hamnar på Skanskas arbetsplatser. Att virke med synliga skador reklameras är ju ett tydligt tecken på detta.

9 Förbättringsförslag och fortsatt arbete

- Ändra kvalitetskraven i virkesavtalen så att mikrobiell påväxt inte accepteras och så att relevant skydd vid transporter säkras upp i alla led
- Utbilda på mottagningskontroller och mätteknik hos byggvaruhandel och hos entreprenörer så att rätt hantering säkerställs.
- Uppföljande platsbesök efter införda åtgärder.

10 Källförteckning

INTERNET.

BBR. [Elektronisk]. Tillgänglig:

<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/BFS-2011-6-BBR-18.pdf>. [2011-05-16]

Beijer Bygg. [Elektronisk]. Tillgänglig: Beijerbygg.se. [2011-03-21]

Fakta skog Nr 5. 2003. Sveriges lantbruksuniversitet. [Elektronisk]

Tillgänglig: <http://www2.slu.se/forskning/fakta/faktaskog/pdf03/4S03-05.pdf>
[2011-01-11]

Ge-Ab. [Elektronisk]. Tillgänglig: Ge-Ab. se. <http://www.ge-ab.se/produkter/vad-aer-moegel/> [2011-04-06]

[Innemiljosidan.se](http://innemiljosidan.se) [Elektronisk]

Tillgänglig: <http://user.tninet.se/~nbz297w/symptom.html>, [2011-03-02]

[Nationalencyklopedin](http://www.ne.se). [Elektronisk] Tillgänglig: Ne.se.

<http://www.ne.se.ludwig.lub.lu.se/lang/kapillaritet> [2011-03-15]

[Skogs Sverige](http://www.skogssverige.se). [Elektronisk]

1. [SkogsSverige.se](http://www.skogssverige.se)

Tillgänglig: http://www.skogssverige.se/tra/furan/tra_fukt.cfm?sid=
http://www.skogssverige.se/tra/furan/tra_fukt.cfm?sid=
[2011-03-02]

2. SkogsSverige.se

Tillgänglig:<http://www.skogssverige.se/tra/furan/torka.cfm?sid=7>
[2011-02-22]

Svensk byggtjänst. (2002). AMA Nytt, B, Esping. [Elektronisk] Tillgänglig:
<http://ama.byggtjanst.se/Default.aspx?articleId=154&Typ=AmaNytt> [2011-02-24]

Svenska Termoinstrument.se . Tillgänglig:

<http://www.svenskatermoinstrument.se/sortiment/handinstrument-byggfuktmaetare/fuktkvotsmaetare-bollmann.html> [2011-03-30]

Termometer. [Elektronisk] Termometer.se. Tillgänglig:

<http://www.termometer.se/Egenkontroll-Livsmedel/Hygientest/Luminometer-PD-10.html> [2011-02-21]

Träguiden. [Elektronisk] Träguiden.se. Tillgänglig:

1. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1059>
[2011-03-01]
2. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=10063>
[2011-03-01]
3. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1129>
[2011-03-26]

4. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1082&contextPage=4962> [2011-01-26]
5. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1086&contextPage=4962> [2011-01-26]
6. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1059&contextPage=1055> [2011-03-02]
7. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=870&contextPage=861>, [2011-03-02]
8. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1004&contextPage=999> [2011-02-23]
9. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1204&contextPage=1199> [2011-02-23]
10. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1145&contextPage=1134> [2011-03-28]
11. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1136&contextPage=1134> [2011-03-30]
12. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1143&contextPage=1134> [2011-03-30]
13. <http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1145&contextPage=1134> [2011-03-30]

Virkesmätnings föreningen. [Elektronisk] Tillgänglig: [Virkesmatning.se](http://www.virkesmatning.se).
<http://www.virkesmatning.se/default.asp?id=1205> [2011-02-23]

LITTERATUR

Bergman, L.B. Fransson, B. Thörnqvist, T. (1997). Rätt kvalitet och dimension hos byggnadsvirke. 5. uppl.

Burström, P-G. (2007). Byggnadsmaterial. 2. uppl.

1. (Kap 18)

2. (Kap.5)

Esping, B. Salin, J-G. Brander, P. (2005). Fukt i trä för byggindustrin: *Fuktegenskaper, krav, hantering och mätning*. SP trätek.

Esping, B. (1992). Trätorkning 1a, *grunder i torkning*. Trätek

Esping, B. (1987). Trätorkning 2, *Torkningsfel – åtgärder*. Trätek

Nevander, L-E. Elmarsson, B. (1994). Fukthandbok. 3. uppl.

Svensk standard. (2002). SS-EN 1611-1, Trävaror - Visuell handelssortering av sågat virke av barrträ, Swedish Standards Institute.

Thörnqvist, T. (2005). Hantering av stormfällt virke, en litteratursammanställning. Växjö University

PDF-FILER

Anstenius, C-E. (2001) ” Mögel och alger på fasader och målade detaljer utomhus”, Sveriges Färgfabrikanters Förening

http://www.sveff.se/Branschinformation/mogel_alger.pdf [20110323]

Boverket. (2008). Regelsamling för byggande, BBR 2008. Första upplagan.

Ekstedt, Karlsson. (2009) ”Beväxning på målade träfasader utomhus”. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Johansson, P. (2006). Mikroorganismer i byggnader- en kunskapsöversikt. SP RAPPORT 2006:22. Tillgänglig:

http://www.fuktsakerhet.se/sv/fakta/Documents/SP_RAPP_2006_22.pdf

Johansson, P. (2010). ”Mögel på trä och träbaserade material”. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Olsson, Mjörnell, Johansson. (2009). ”Kartläggning av fuktförhållanden vid prefabricerat trähusbyggande”. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Sehstedt-Persson, Wamming, Karlsson, Skog (2010). Processanpassning för funktionsbeständiga träprodukter. Träcentrum norr.

Stridh & Ölmeby.(2009). Examensarbete: Kvalitetssäkring vid arbete med fukt i virke - Framtagande av fuktprogram, Högskolan Halmstad.

Skanska Sverige AB – Teknik. (2009). Tänk efter före. [2009-08-28]

Skogsindustrierna. (2004). Att välja Trä.

KONTAKT

Johan Fröbel (2011), Svenskt limträ AB, *rådgivare för Skogsindustrin*. [2011-02-23]

Lönn, E. (2011). Skanska Sverige AB, *Inköpsansvarig*. [2011-02-04]

Samuelsson, B. (2011). AMA byggtjänst. [e-mail] [2011-03-02]

Gerker Persson, *transportledare*, GDL. 2011-03-31

Togerö, Å. (2011)

Wamming, T. (2011)

11 Bilagor

11.1 Bilaga 1

Intervju med produktionschefen på arbetsplats A

1. Vilken maximal fuktkvot strävar ni efter då ni bygger in virket?
15%
2. Hur görs en mottagningskontroll av virket? Vem utför denna kontroll?
Kontrollerar så rätt produkt från följesedeln. När virket packas upp kontrolleras det och det är okej att returnera till Beijers även efter en tid. Görs en okulär besiktning, upptäcks det då någon missbildning skickas det tillbaka.
3. Hur sker transporten av virket till byggarbetsplatsen?
Från byggvaruhandel B och C, alltid på öppen lastbil.
4. Hur kommer virket paketerat?
3-sidig täckning.
5. Hur lagrar ni virket på arbetsplatsen i väntan på inbyggnad?
Lagrar aldrig virket, beställer så det ska byggas in på en gång för att undvika lagring, men om det behövs så lagras virket på upplag under pressening eller under tält om man använder det.
6. Om virke har blivit smutsigt, av tex jordiga arbetskor, byggs det in ändå?
Inget system, upp till snickarna själva.

7. Avgör vädret om det skall monteras fuktkänsliga delar?

Nej, bara kör på.

8. Om virkesbuntar har blivit fuktiga, på ett eller annat sätt, hur torkas det då ut? Speciell tid?

Under tak.

9. Kan man spåra följande på ert virke?

3. Mottagningsdatum i lager. **Finns på följesedel, används endast som faktura underlag.**

4. Datum för ompaketering

5. Målfuktkvot, enligt SS-EN14298, **Inget på följesedel**

6. Kvalitetsklass enligt SS-EN1611(Europeisk standard, ”Blå boken”)

Inget på följesedel

10. Godkänner ni blånat virke? Om ja, gäller det alla byggnadsdelar.

Råspont? Träreglar?

Nej, inte alls. Vid färgavvikelse är det tvärstopp.

11. Görs så kallade ”Fuktronder” under projekttiden?

Nej. Det görs skyddsronder där täckning ingår. Går 2 st fuktronder, man gör egenkontroller där torkklimat finns.

Fuktronder blir endast ögonblicksverk, men då man är rädd för fukt är man uppmärksam hela tiden.

12. Mäter man fukthalten i virket före inbyggnad ?

Ja

13. Vilken kvalite beställs ?

--

Kompletterande frågor som dök upp under intervjun på arbetsplats A

Hur förbereder ni fuktsäkerheten innan ett bygge startar?

Man gör alltid en riskinventering innan projekt. Finns arbetsberedning, exempel extra fogning eller plåtar för avledning av vatten. Man löser mycket på plats, ritningar löser inte alls.

Man beställer de detaljer man vill och de man anser är viktigast. Dessa kollar man då mer noggrant. Skanskas standard lösningar används så långt det går.

Vet du vilken boken ”Fukt i trä för byggindustrin: Fuktegenskaper, krav, hantering och mätning” är?

Känner till, men har inte läst. Inget som används.

Vet du vilka ”riktlinjer för fuktmätning i trä” , ” Mottagningskontroll av virke” och ”Hantering av fuktkvotsmätare” är?

Sett dem och vet att de finns men används ej.

Har du fått någon speciell utbildning inom fuktmätning?

Nej, har ingen kunskap för fuktmätning. Det ska ingå i arbetsuppgifterna enligt befattningsbeskrivningen.

Frågor ställda med givna svarsalternativ på arbetsplats A

1. Läggts det alltid distanser under virkespartier?

a. Ja

b. Nej

2. Om ja, hur höga? (s52 PB)

Oftast 95mm-reglar. Eftersom det är Leverantören, i detta fall Beijers, som lossar används de klossar som de lastat på. Allt lossas på ett och samma ställe se m förflyttas detta sågverk Bre dit det ska användas.

3. Då det beställs virke, ställs det då krav på en viss fuktkvot (vad du vet)?

a. Ja

b. Nej

Eller kanske, tar förgivet att det som kommer är bra.

4. Görs fuktmätning i virke vid mottagningskontroll på arbetsplatsen?

a. Ja

b. Nej

5. Hur förvaras virke i väntan på inbyggnad?

a. På distanser med presenning b. Under tak

c. Endast distanser d. Ingen åtgärd

6. Vem ansvarar för att korrekt förvaring sker?

a. Produktionschefen

b. Arbetsledare

c. Lagbas

Kommentar: Arbetsledaren ansvarar att virket är täckt. Virke står aldrig otäckt över en natt.

7. Bygger ni med väderskydd?

a. Alltid

b. Ofta

c. Sällan

d. Aldrig

Kommentar: I detta projekt byggs allt under väderskydd, men lyfts sedan och monteras ute och träffas då av nederbörd innan man täckt. Så i detta fall spelar väderskyddet ingen roll.

8. Om emballaget på levererat virkesparti är sönder, vad gör ni då?
 - a. **Godtar detta och använder virket**
 - b. Godtar det, men gör fuktkontroll.
 - c. Godtar ej och skickar tillbaka virket
 - d. Annat alternativ

9. Vad gör man på arbetsplatsen om man upptäcker fuktskador på virket efter inbyggnad?
 - a. **Byter ut materialet**
 - b. Torkar ut virket
 - c. Annat alternativ

Intervju med produktionschefen på arbetsplats B

1. Vilken maximal fuktkvot strävar ni efter då ni bygger in virket?

Vi bygger aldrig in något virke över 17 %, hellre att vi håller oss en bit under den gränsen.

2. Hur görs en mottagningskontroll av virket? Vem utför denna kontroll?

Mottagningskontrollen går till så att det tas stickprover ut virket på flatsidan och inte i ändträet. Kontrollen utförs av mig eller en arbetsledare.

3. Hur sker transporten av virket till byggarbetsplatsen?

I öppna lastbilar

4. Hur kommer virket paketerat?

Kommer i 5 sidig täckning, levereras av byggvaruhandel C.

5. Hur lagrar ni virket i väntan på inbyggnad?

Vi försöker att få virket leverat enligt just in time metoden för att undvika att virket lagras här ute på arbetsplatse. Virke som lagras gör det om plats finns i tält annars ute på distanser med tjock Skanska presenning över.

6. Avgör vädret om det skall monteras fuktkänsliga delar?

På den här arbetsplatsen byggs hela taket under tak i ett skjul. Och väggarna kommer prefabricerade vilket gör att vi under loppet av en arbetsdag får tätt hus. Om det skulle regna mycket den dagen så förskjuts resningen av huset. Om det bara regnar lite så fullföljer man husresningen eftersom det lilla fukt som huset då utsätts för får god tid att torka ut i efterhand.

7. Om virkesbuntar har blivit fuktiga, på ett eller annat sätt, hur torkas det då ut? Speciell tid?

Om virke blivit riktigt blött så byts det ut.

8. Kan man spåra följande på ert virke. (se skanska inköpskrav20091217)

14.Mottagningsdatum i lager

15.Datum för ompaketering

16.Målfuktkvot, enligt SS-EN14298,

17.Kvalitetsklass enligt SS-EN1611(Europeisk standard, ”Blå boken”)

- -

9. Godkänner ni blånat virke? Om ja, gäller det alla byggnadsdelar.

Råspont? Träreglar?

På råsponten så godkänns blånad.

10. Görs så kallade "Fuktronder" under projekttiden?

Nej, det är ett kontinuerligt arbete som fortskrider genom hela projektets gång och mina gubbar är väldigt bra på att säga ifrån om det skulle vara något som är fel.

11. Mäter man fukthalten i virket före "täta skikt" appliceras ?

Alltid, vi bygger aldrig in virke som har en fuktkvot över 17 %.

12. Vilken kvalité beställs?

Det är Skanska Sverige inköp som har upphandlat en viss kvalité.

Frågor ställda med givna svarsalternativ på arbetsplats B

1. Läggs det alltid distanser under virkespartier?

a. Ja

b. Nej

2. Om ja, hur höga?

Oftast 100x100 mm

3. Då det beställs virke, ställs det då krav på en viss fuktkvot (vad du vet)?

a. Ja

b. Nej

4. Görs fuktmätning i virke vid mottagningskontroll på arbetsplatsen?

a. Ja

b. Nej

Kommentar: Inte på alla leveranser, kanske var 4:e leverans mäts.

5. Hur förvaras virke i väntan på inbyggnad?
- a. **På distanser med presenning**
 - b. Under tak
 - c. Endast distanser
 - d. Ingen åtgärd
6. Vem ansvarar för att korrekt förvaring sker?
- a. **Produktionschefen**
 - b. **Arbetsledare**
 - c. Lagbas
7. Bygger ni med väderskydd?
- a. Alltid
 - b. **Ofta**
 - c. Sällan
 - d. Aldrig
8. Om emballaget på levererat virkesparti är sönder, vad gör ni då?
- a. Godtar detta och använder virket
 - b. **Godtar det, men gör fuktkontroll.**
 - c. Godtar ej och skickar tillbaka virket
 - d. Annat alternativ
9. Vad gör man på arbetsplatsen om man upptäcker fuktskador på virket efter inbyggnad?
- a. **Byter ut materialet**
 - b. Torkar ut virket
 - c. Annat alternativ

Intervju med produktionschefen på arbetsplats C

1. Vilken maximal fuktkvot strävar ni efter då ni bygger in virket?

Alltid under 17 %, helst med god marginal under 17 %.

2. Hur görs en mottagningskontroll av virket? Vem utför denna kontroll?

Väljer ut stickprov och väntar till rätt värde ställer in sig..

3. Hur sker transporten av virket till byggarbetsplatsen?

I öppna lastbilar.

4. Hur kommer virket paketerat?

3-sidigt paketerat.

5. Om virke har blivit smutsigt, av tex jordiga arbetskor, byggs det in ändå?

Ja

6. Avgör vädret om det skall monteras fuktkänsliga delar?

Ja det gör det. Vi reser ett hus på en dag eftersom det byggs med hjälp av prefabricerade väggar vilket gör att det kan ställas in om det är alltför dåligt väder.

7. Om virkesbuntar har blivit fuktiga, på ett eller annat sätt, hur torkas det då ut? Speciell tid?

Fläktar innan inbyggnad

8. Kan man spåra följande på ert virke?

-Mottagningsdatum i lager **på fakturan**

-Datum för ompaketering

-Målfuktkvot, enligt SS-EN14298,

-Kvalitetsklass enligt SS-EN1611(Europeisk standard, "Blå boken")

--

9. Godkänner ni blånat virke? Om ja, gäller det alla byggnadsdelar.

Råspont? Träreglar?

--

10.Görs så kallade "Fuktronder" under byggtiden?

--

11.Mäter man fukthalten i virket före "täta skikt" appliceras ?

Ja

12.Var kommer er råspont ifrån?

Råsponten kommer från Sågverk A och i form av luckor.

Frågor ställda med givna svarsalternativ på arbetsplats C

1. Läggts det alltid distanser under virkespartier?

a. Ja

b. Nej

2. Om ja, hur höga?

Ungefär som en SE- pall.

3. Då det beställs virke, ställs det då krav på en viss fuktkvot ?

a. Ja

b. Nej

4. Görö fuktmätning i virke vid mottagningskontroll på arbetsplatsen?
- a. Ja b. Nej
5. Vet du vilka ”riktlinjer för fuktmätning i trä” , ” Mottagningskontroll av virke” och ”Hantering av fuktkvotsmätare” är?
- a. Ja b. Nej
6. Om ja, använder Ni dem i ert arbete?
- Nej**
7. Hur förvaras virke i väntan på inbyggnad?
- a. På distanser med presenning b. Under tak
- c. Endast distanser d. Ingen åtgärd
8. Vem ansvarar för att korrekt förvaring sker?
- a. Produktionschefen b. Arbetsledare
- c. Lagbas
9. Bygger ni med vädskydd?
- a. Alltid b. Ofta
- c. Sällan d. Aldrig
10. Om emballaget på levererat virkesparti är sönder, vad gör ni då?
- a. Godtar detta och använder virket b. **Godtar det, men gör fuktkontroll.**
- c. Godtar ej och skickar tillbaka virket d. Annat alternativ

11. Vad gör man på arbetsplatsen om man upptäcker fuktskador på virket efter inbyggnad?

a. Byter ut materialet

b. Torkar ut virket

c. Annat alternativ

11.2 Bilaga 2

Intervju på byggvaruhandel A

1. Hur förvaras virket i väntan på leverans?

Öppna paket i täta lager alternativt lager med tak. Då man köper till villors eller liknande är det hela paket som köps, det blir då oöppnade paket.

2. Hur levererar ni virket ut till kund?

Öppen bil men täckt virke. 5-sidig täckning.

3. Görs fuktkontroll på utgående virke?

Ingen kontroll görs då det levereras ut vanligtvis. Skulle man se att ett paket är skadat eller man misstänker att något kan va fel händer det att tester görs.

4. Då virket lämnar sågverket är partierna märkta med gällande fuktkvot, fuktkvotsspridning osv. Behåller ni dessa märkningar när ni mottager partiet?

Det följer inga märkningar med från sågverket.

5. Om ni behåller märkningen ovan, talar ni om detta för kunden och står ni för informationen på märkningen inför kund?

Se svar ovan

6. Informerar ni kunder om lämplig fuktkvot för inomhus respektive utomhus bruk?

Då man diskuterar med kunder handlar det mest om vad det skall användas till och om de vill ha konstruktionsvirke. Fuktkrav är inte i fokus.

7. Används mottagningskontroll av nymottaget virke? Om ja, används någon form av checklista?

Eftersom man här får virke från det egna sågverket görs inga kontroller när det kommet till byggvaruhandeln eftersom kontrollerna görs på sågverket. Skulle bli onödigt arbete för företaget.

8. Anser du att det finns svaga punkter, alltså där uppfuktning av virket kan ske, i er virkeshantering?

-

9. Går det att finna följande information av era produkter då de säljs sågverk Bre till byggentreprenör?

- Kodnummer för parti och sågverk
- Datum för eventuell ompaketering
- Målfuktkvot, enligt SS-EN14298, Torkningsstandard
- Kvalitetsklass enligt SS-EN1611,
- Dimensioner

-

10. Går det att spåra följande om man står ute på arbetsplatsen från era leveranser? (inköpskrav Skanska 20091217)

- Mottagningsdatum i lager **Ja**

- Lagringsklimat (vid oplastade paket) **Nej**

11. Görs det regelbundna fuktkvotsmätningar i virket då det mellanlagras hos er?

Nej, har så bra omsättning på lagret här så det behövs inte.

12. Görs det regelbundna fuktkvotsmätningar i virket då det mellanlagras hos er?

Nej, har så bra omsättning på lagret här så det behövs inte.

13. Görs det några mikrobiella tester av virket då det mellanlagras?

Nej

14. Virke som är för inomhusbruk, fuktkvot (<15%) kommer det heleballerat dvs. 6-sidigt inpackat?

Nej

Intervju på byggvaruhandel B

1. Hur förvaras virket i väntan på leverans?

Under tak utan emballage.

2. Hur levererar ni virket ut till kund?

På öppen lastbil, 3-sidig täckning. Lastbilen levererar även om det är regnigt och lossar på arbetsplatsen utan någon kontroll om inte något där ifrågasätter virket.

3. Görs fuktkontroll på utgående virke?

Nej, ingen kontroll.

4. Då virket lämnar sågverket är partierna märkta med gällande fuktkvot, fuktkvotsspridning osv. Behåller ni dessa märkningar när ni mottager partiet?

Nej, Inga märkningar på. Men går att få om man frågar efter det.

5. Om ni behåller märkningen ovan, talar ni om detta för kunden och står ni för informationen på märkningen inför kund?

Se svar ovan.

6. Informerar ni kunder om lämplig fuktkvot för inomhus respektive utomhus bruk?

Nej

7. Används mottagningskontroll av nymottaget virke? Om ja, används någon form av checklista?

Nej, ingen mottagningskontroll. Stickprovs görs. Skulle de upptäcka att virket är dåligt då de senare packar upp det är det inga problem att sända tillbaka till sågverken.

8. Anser du att det finns svaga punkter, alltså där uppfuktning av virket kan ske, i er virkeshantering?

Som de har de nu finns ett lager med ena långsidan öppen och då risk för att slagregn ska komma in. Detta håller de just nu på att åtgärda så problemet kommer lösas.

9. Går det att finna följande information av era produkter då de säljs sågverk Bre till byggentreprenör?

- Kodnummer för parti och sågverk
- Datum för eventuell ompaketering
- Målfuktkvot, enligt SS-EN14298,
- Kvalitetsklass enligt SS-EN1611,
- Dimensioner

Om så önskas kan detta fås.

10. Går det att spåra följande om man står ute på arbetsplatsen från era leveranser?

- Mottagningsdatum i lager
- Lagringsklimat (vid oplastade paket)

Mottagningsdatum ses på följesedeln, lagringsklimat kan fås om det frågas efter det.

11. Görs det regelbundna fuktkvotsmätningar i virket då det mellanlagras hos er?

Nej

12. Görs det några mikrobiella tester av virket då det mellanlagras?

Nej

13. Virke som är för inomhusbruk, fuktkvot (<15%) kommer det helemballerat dvs. 6-sidigt inpackat?

Nej, inget kommer 6-sidigt.

Extra information som framkom vid intervjun på byggvaruhandel

B.

Byggvaruhandel B (samt C) har rött avtal med Skanska, alltså kommer det mesta av Skanskas virke genom dessa. Hittas blånad på virke som kommer från sågverket sorteras detta bort då de inte vill skicka detta till kunderna.

Ytterst sällan sker reklamationer, en orsak till detta kan vara just denna sortering redan här på byggvaruhandeln. Samtidigt säger intervjupersonen att blånad inte är något problem på råspont, utan kan byggas in. Intervjupersonen anser att blånad gör att träet snarare blir mer beständigt gällande fuktupptagning än friskt virke.

Vid kunders reklamationer från byggarbetsplatser åker någon representant från byggvaruhandel B, vanligtvis intervjupersonen själv, ut för att kontrollera det virke som inte godkänts av arbetsplatsen. Väldigt sällan som reklamationer sker.

Byggvaruhandel B får sitt virke från olika sågverk runt om i Sverige, bland annat från Sågverk B. Råspontluckor kommer från ett obesökt sågverk, luckorna packas inte upp utan skickas i original emballaget. På paketen, alltså på plasten, står anvisning om hur luckorna ska monteras och hanteras.

Enligt intervjun säger intervjupersonen att inget våtlagrat virke förekommer längre, men då vi gör våra mätningar visar han oss virke som är våtlagrat från Sågverk B. Byggvaruhandel B även en annan byggvaruhandel med lager

vilket gör att de har en stor omsättning på virket. Som regel omsätts hela lagret minst 6 gånger per år.

Intervju på byggvaruhandel C

1. Hur förvaras virket i väntan på leverans?

Under tak, mestadels utan täckning. Distanser under virket, vanligtvis 70 mm.

2. Hur levererar ni virket ut till kund?

På öppen bil, oplastat. Om kunden kräver att det ska täckas kan det göras om en liten extra kostnad. Åkarna (GDL) har direktiv att täckning ska ske om det börjar regna under transport.

3. Görs fuktkontroll på utgående virke?

Nej, inga kontroller görs.

4. Då virket lämnar sågverket är partierna märkta med gällande fuktkvot, fuktkvotsspridning osv. Behåller ni dessa märkningar när ni mottager partiet?

Nej, inget som medföljer. Står på plasten hur virket är torkat, men plasten tas ofta bort då det placeras på lagret. Vet inte om det går att få tag i om kunden vill ha.

5. Om ni behåller märkningen ovan, talar ni om detta för kunden och står ni för informationen på märkningen inför kund?

Se ovan

6. Informerar ni kunder om lämplig fuktkvot för inomhus respektive utomhus bruk?

Nej

7. Används mottagningskontroll av nymottaget virke? Om ja, används någon form av checklista? (typ som s. 61 PB)

Ingen kontroll görs. Förr gjorde man fuktkvots kontroll men görs inte längre. Varför vet intervjupersonen inte.

8. Anser du att det finns svaga punkter, alltså där uppfuktning av virket kan ske, i er virkeshantering?

Ibland kan logistiken brista då mycket levereras på en gång. Händer då att att virkespartier behöver stå ute oplastat under några timmar tills man hinner få in det. Inget som påverkar virket då den ytfukten som blir försvunnet snabbt.

9. Går det att finna följande information av era produkter då de säljs till byggtreprenör?

- Kodnummer för parti och sågverk
- Datum för eventuell ompaketering
- Målfuktkvot, enligt SS-EN14298,
- Kvalitetsklass enligt SS-EN1611,
- Dimensioner

Vet inte om det går att få tag i.

10. Går det att spåra följande om man står ute på arbetsplatsen från era leveranser?

- Mottagningsdatum i lager

- Lagringsklimat (vid oplastade paket)

Mottagningsdatum på leveransföljesedeln.

11. Görs det regelbundna fuktkvotsmätningar i virket då det mellanlagras hos er?

Nej, inga kontroller görs alls.

12. Görs det några mikrobiella tester av virket då det mellanlagras?

Nej.

13. Virke som är för inomhusbruk, fuktkvot (<15%) kommer det helemballerat dvs. 6-sidigt inpackat?

Det enda som finns till inomhusbruk är furupanel, dessa ligger då helplastat, alltså 6-sidigt.

Extra information som kom fram under intervjun på byggvaruhandel C.

Intervjupersonen berättar att alla råspontluckor köps från annat sågverk än de besökta. Till luckorna följer inga anvisningar om hur det ska användas eller hanteras från sågverket och inte heller Byggvaruhandel C skickar med någon sådan. Intervjupersonen menar att luckorna är häftade på sådan sätt att de endast kan läggas med ett håll uppåt, bär man de fel ”rullas” de .

Råspont i den vanliga längden, 3,6 m kommer från Sågverk B, udda längder kommer från ett annat sågverk.

Omsättningen på lagret är varierande. Normalt ligger virke på lager ca 1 månad, här räknas råspont in.

Det är sällan som reklamationer sker. När det sker är det ofta på det som är 5-sidigt täckt från sågverket och stått länge i plasten, det börjar då gro under plasten. Vid reklamationer brukar kunden fota händelsen och byggvaruhandel

C kan då ta tillbaka det som är skadat. Detta skickas i sin tur tillbaka till sågverket på vändande bil. Detta sker då det är hela partier som är skadade. Om kunden är petig och skickar tillbaka virke som anses okej händer det att man använder det igen på byggvaruhandeln. Intervjupersonen säger dock att detta kan ha hänt någon enstaka gång.

När virket kommer från sågverket görs oftast ingen ytterligare kontroll eller sortering av virket, man skickar det som kommer in direkt till kund om det inte är extrem fall. Intervjupersonen tycker inte att det är så farligt om det finns lite blånad på en regel. Han tror inte virket påverkas alls av blånad och vet inte hur det skulle påverkas om det fuktas upp. Vågar inte uttala sig gällande det.

Intervjupersonen tror att allt stormvirke är borta nu. På virket som kom efter stormarna kunde man märka att det var mycket av det virket, det luktade inte alls bra.

Byggvaruhandel C köper endast in virke från svenska sågverk, men vart de i sin tur får sin timmer ifrån har han svårt att säga. När beställningar görs kräver man ingen speciell fuktkvot utan tar endast hänsyn till dimensionerna. Här har man inte fått några sådana krav från kunder heller och har svårt att tro att hantering av speciella fuktkvoter till olika kunder skulle fungera. Svårt att hålla isär olika beställningar och kan endast lagra på ett sätt.

När det gäller råspont köps endast granvirke in, inte såkallad ”grönfri” råspont.

På virket som kommer står en FSC-märkning. Intervjupersonen vet dock inte vad detta betyder.

Arbetarna på byggvaruhandel C skickas ibland på utbildningar så som ”allmän trälära” och ”virkes kunskap”

Kommentar till intervjun på byggvaruhandel C: *FSC-märkning är en internationell organisation som värnar om skogen och livet runt om.*

11.3 Bilaga 3

Intervju på sågverk A

1. Ni gör kontroller gällande medelfuktkvot inför leverans av virket, men görs även kontroll av ytfuktkvoten?

Medel fuktkvoten mäts i tre olika omgångar, men något ytfuktkvot mät aldrig. Är inte relevant här eftersom det hela tiden skapas nya ytor.

2. Vad anser ni om vattenlagring och/eller bevattning av virket? Och är det något ni använder er av? (s.36 PB)

Vattenlagring ska undvikas så länge det går. Här har man endast använt sig av det efter stormarna Gudrun och Pär. På Sågverk A brukar de bevattna hela stockar/timmer för att de ej ska ta skada, detta görs under ca. 2 veckor. Man ska komma ihåg att vattenlagring inte är farligt om det görs på rätt sätt.

3. Hur påverkas virke av vattenlagring? (minskar blånader men ökar istället bakteriehalten)

-

4. Tar ni bakterieprover på virket efter att det har varit våtlagrat?

Använder inget våtlagrat.

5. Hur länge anser ni att granvirke kan våtlagras utan att få skador i form av bakterieangrepp? Andra angrepp?

Inga problem att våtlagra en kortare tid, alltså typ 4 veckor.

6. Vilken sorts tork använder ni? Hur fungerar den? (Kanaltork?)

Mestadels kanaltorken som fungerar likadant som en vandringsork. Ser man flödesmässigt är kanaltorken det som är smidigast då man kan ställa in den så allt sköts automatiskt. Totalt tar det cirka 3 dygn för virket att ta sig igenom torken. Torkningsprocessen är dyrare än både sågningen och hyvlingen.

7. Vad tycker Ni om att man på senare år ökat temperaturen i torkarna?

Bli det samma kvalité på slutprodukten?

Då man höjer temperaturen ökar även torkkraften så om man lyfter temperaturen kan virket torka bättra, man kan torka det snabbare utan att virket skadas. Träet blir istället elastiskt och det blir mindre sprickor och spänningar.

Temperaturen här på Sågverk A ligger på 80°C. Som Den intervjuade anser det är det inga problem med torkar upp 95-100 °c, men det gäller brädor, de tål mer och hanteras lite annorlunda. Enda nackdelen man ser med den höjda temperaturen är att näringsämnestransporten ökar med temperaturen.

8. Då det gäller ansamling av näring i virkets yttre delar vid torkning i hög temperatur, hur tänker ni kring det?

Vi hyvlar bort den ytan där näringen har ansamlats.

9. Hur kontrolleras virket före det går in i torkningsprocessen?

En 3:e part klassar virket.

10. Påträffar ni virke med skador i form av exempelvis blånader redan då ni får dem till sågverket?

Vissa säsonger kan man få in gamla partier. Efter stormarna var det mycket bakterieangrepp i form av barkborre, dessa timmer tas inte emot. Det problemet finns inte längre då stormvirket är slut.

11. Hur kontrolleras virket efter torken?

Här efter mäts medelfuktkvoten regelbundet. Både för att stämma av att ugnens inställningar är rätt och för att se så mätinstrumentet är rätt kalibrerat.

12. Hur ser fuktkvots spridningen ut i virket som levereras gällande styckvirke?

I samma virkesstycke skiljer det en del, men hur det skiljer är varierande beroende på torken. Ingen stor skillnad i brädor (exempelvis råspont), större i plank.

13. Hur ser fuktkvots spridningen ut i virkespartier som levereras ut?
(SSEN 14298)

Se bilaga 6 (Fick torkningsprotokoll)

14. Finns det virke som fortfarande våtlagras från stormen Gudrun och Pär?
Hur ser kvalitén ut i det virket?

Nej, inget virke kvar från dem.

15. Virke som stormfällts eller avverkats på vintern hur länge ligger de kvar i skogen ?

För att skydda splintveden i virke som stormfällts eller avverkats på vintern mot blånad och insektsangrepp bör man ta hand om virket innan mitten av april.

16. Hur lagrar ni färdiga virkespaket?

I lager med tak, men olika täta. Inte konditionerade men i bästa fall helt täta.

På sågverk A sågverket är det en stor omsättning på virket, ca 1 gång per månad. Om flödet är större blir det en snabbare omsättning. Att lagra virket 1-2 månader är inga problem och leder inte till skada. Värsta tiden för lagring är månaderna november till januari då det har lätt att återfuktas.

17. Görs det någon mottagningskontroll då timret kommer från skogen?

Sågverk A köper in stock som en oberoende part, virkesmätare, kontrollerat och bedömt. Denna mäter in volymen på timret och klassar det. Det är den enda sortering som görs innan sågen.

18. Hur levererar ni virket?

Med 5-sidigt täckning, och från sågverket är det alltid med täckt lastbil. Med vid leverans följer alltid Sågverk As rekommendationer på hur virket skall hanteras och användas. Dessa röda lappar finns på alla paket när det lämnar sågverket.

19. Hur länge har ni ansvar för de virkespartier ni skickar iväg?

När paketet är öppnat och emballaget brutet slutar ansvaret. Det är ytterst sällan som reklamationer sker.

Extra information om Sågverk A och dess hantering.

Sågverk A's råspontluckor är hyvlade på ena sidan och rillad på andra sidan för att få bort näringsämnen som ansamlas i ytan och som i sin tur kan leda till mikrobiell påväxt. På den ena sidan, den som läggs neråt, ripplar man för

att färg ska fästa bättre. Detta är inget som standarder eller rekommendationer säger utan något som Sågverk A själva gör för att kunna leverera en bättre produkt.

Detta bidrar dock att snickarna behöver kunskap om vilket håll luckorna skall läggas för att luckan ska fylla sin funktion. Då vi varit på besök på arbetsplatser har vi sett att luckan läggs på fel håll. Detta innebär då att den svärmålade sidan kommer neråt och därmed kommer spikstiften också neråt vilket medför risk för att dessa eroderar.

För att monteringen skall ske på korrekt vis medföljer monteringsanvisningar, Se bilaga, till varje virkesparti.

Råspontvirke torkas vanligen ner till ca 15-16% fuktkvot. Man vill inte ha de för torra då de reser sig vid eventuell uppfuktning när de läggs på taken och givetvis inte för fuktiga på grund av mögelrisken.

Virket som används håller klass G4-3 vilket är detsamma som klass C. Dock ligger man mer åt klass G4-2, alltså klass B hållet. Deras interna kvalitetskrav säger att mindre än 10 % blånad på den sida som ej syns, alltså den som är uppåt mot takpappen är okej, men ingen blånad alls på sidan som är neråt. Detta är betydligt hårdare krav gällande blånad än vad SS-EN 1611-1/A1 säger för den klass de ligger. Att de inte går upp till klass G4-2 är på grund av kravet på kvisttäthet i den övre klassen. Om man skulle göra råspont i G4-2 skulle det inte vara ekonomiskt lönsamt.

All timmer som tas in kommer från svenska skogar, dock exporterar man sedan ut färdigt virke. Exporten sker främst till England som använder samma dimensioner som i Sverige vilket gör det hela väldigt smidigt.

Intervju på sågverk B

1. Ni gör kontroller gällande medelfuktkvot inför leverans av virket, men görs även kontroll av ytfuktkvoten?

Kontroll görs vid hyvling. Här kollas medelfuktkvot av ytan med inline-mätning.

2. Vad anser ni om vattenlagring och/eller bevattning av virket? Och är det något ni använder er av? (s.36 PB)

Det används mycket här, och så länge det användas i torra miljöer är det inga problem. Inte så bra att ha ute, alltså lite osäker hur bra det är gällande råspont. Sågverk B har trots det använt det till råspont tidigare men anser att det inte är några problem om man är noga vid torkningsprocessen.

Om timmret kommer in under vatten snabbt och sedan hanteras rätt är det inga problem, kan lagras så i 6 år utan problem, vilket Sågverk B nu också gjort.

3. Hur påverkas virke av vattenlagring? (minskar blånader men ökar istället bakteriehalten)

Det som de använt har varit nästan helt fritt från insekter så därmed nästan fritt från blånad.

4. Tar ni bakterieprover på virket efter att det har varit våtlagrat?

Nej, inga bakterieprover görs alls.

5. Hur länge anser ni att granvirke kan våtlagras utan att få skador i form av bakterieangrepp? Andra angrepp?

Några år utan problem om det lagras rätt, men det är bara vid unika händelser som Stormarna Gudrun och Pär. Normalt endast över sommaren eller ingen lagring alls.

6. Vilken sorts tork använder ni? Hur fungerar den? (Kanaltork?)
Kanal- och kammartork med tryckramar som bidrar till en formstabilitet.
7. Vad tycker Ni om att man på senare år ökat temperaturen i torkarna?
Blir det samma kvalité på slutprodukten?
**Temperaturen ligger idag på ca 75-80 °c i båda torkarna.
Jordbruksverket kräver minst 56 °c för att man ska få KD-klassificering.**
8. Då det gäller ansamling av näring i virkets yttre delar vid torkning i hög temperatur, hur tänker ni kring det? Används ”dubbelläggning”?
**Förlitar sig här på den senaste tekniken. Inget mer att göra åt det.
Johan anser att torkningen är viktig här. Idag hyvlar man båda sidor och rillar sedan den ena, allt detta görs i ett moment.**
9. Kontrolleras virket före det går in i torkningsprocessen?
Ingen sortering innan sågning manuellt, datorn väljer och man sågar efter det som är mest eftertraktat. Efter torken görs en sortering. Fuktmätning görs innan hyvling för att kolla så det inte är för blött, ca 20 %. Detta görs efter tork, alltså innan hyvling.
10. Påträffar ni virke med skador i form av exempelvis blånader redan då ni får dem till sågverket?
Om det legat i skogen för länge kan det påträffas. Vår/försommar och hösten är den värsta perioden för timmer att ligga i skogen, nu på vintern är det lugnt. Det är en tredje part, alltså en opartisk person, som gör kvalitets bedömning av det timmer som kommer in

från skogen och ska köpas. Bedömer timret, klassar det och sätter pris.

11. Hur kontrolleras virket efter torken?

Sågverk B har egna utbildade arbetare som sorterar brädor och plank.

12. Hur ser fuktkvots spridningen ut i virket som levereras gällande styckvirke?

Rätt jämn då det är konditionerat. Ligger på en spridning på ca 0,5-1 %.

13. Hur ser fuktkvots spridningen ut i virkespartier som levereras ut?

(SSEN 14298)

Kan vara ner till 8 % och upp till 22%, men överlag väldigt samlat kring 16- el 18%.

14. Finns det virke som fortfarande våtlagras från stormen Gudrun och Pär?

Hur ser kvalitén ut i det virket?

-

15. Virke som stormfällts eller avverkats på vintern hur länge ligger de kvar i skogen ?

Normalt ska det ligga där max 1 månad sedan vara inne i industrin och uppsågat. Detta är viktigt på våren, från 1.a april och framåt, då vill man inte ha mycket i skogen.

16. Hur lagrar ni färdiga virkespaket?

I magasin, fyra väggar, utelufts-tempererade och oplastat. Finns lager med endast tak, här lagras virket oplastat. Hyvlat virke plastas, men inte råspont. Kunden ställer inga krav på det så därför görs det inte. Kan fås för extra pris för plasten om kunden önskar.

11.4 Bilaga 4

Provningsresultat byggarbetsplats A 2011-01-02

	Avläst värde		
Bild nr.74			
Temp. Luft	0°C		
RF- Luft	-		
Virkessort	Gran		
Temp virket	1,3°C		
Ankomst	2011-01-02		
Användning	45*45 virke		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5 mm	15,2 %	17,3 %	
FK, 10 mm	15,5 %	17,8 %	
FK, 15 mm	14,0 %	16,2 %	
Topsning	-		



Bild.74

Kommentar: Detta parti stod helt otäckt. Det har, enligt uppgift från platschefen, levererats samma dag. Vädret, den här dagen var rått och fuktigt men ingen nederbörd.

Provningsresultat byggarbetsplats A 2011-01-02

Bild nr.	73,76 och 79		
Temp. Luft	0°C		
RF- Luft	-		
Virkessort	Gran		
Temp virket	1,3°C		
Ankomst	Samma dag		
Användning	45*45 virke		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5 mm	17,3 %	19,5 %	
FK, 10 mm	17,6 %	20,3 %	
FK, 15 mm	-	-	
Topsning	Nej		



Bild.73



Bild.76



Bild.79

Kommentar: Detta parti stod helt otäckt. Det har, enligt uppgift från platschefen, levererats samma dag. Vädret, den här dagen var rått och fuktigt men ingen nederbörd.

Provningsresultat byggarbetsplats B 2011-01-03

Bild nr. 86-91

Temp. Luft 2,9 ° c

RF- Luft -

Virkessort Gran

Temp virket -

Ankomst -

Användning Råspont

	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5 mm	21,80%	24,3 %	
FK, 10 mm	21,90%	25,0 %	
FK, 15 mm	22,0 %	25,0 %	
Topsning	-		



Bild.86



Bild.90



Bild.91

Provningsresultat byggarbetsplats C 2011-02-03

Bild nr.	94-96		
Temp. Luft	2,3 ° c		
RF- Luft	-		
Virkessort	Gran		
Temp virket	1,3°c		
Ankomst	Lagrats ca. 4 v. 90 mm upplag, under pressening. Levererat av sågverk A		
Användning	Råspont		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5 mm	15,70%	18,4 %	
FK, 10 mm	16,30%	18,8 %	
FK, 15 mm	16,50%	19,0 %	
Topsning	-		



Bild.96



Bild.94

Provningsresultat byggarbetsplats C 2011-02-03

Bild nr.	97		
Temp. Luft	6,5 ° c		
RF- Luft	-		
Virkessort	Gran		
Temp virket	1,3°c		
Ankomst		Lagras ca. 4 v. 90 mm upplag, under pressening. Levererat av sågverk A	
Användning	Råspont		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5 mm	16,30%	18,8 %	
FK, 10 mm	17,6 %	20,3 %	
Topsning	-		



Bild.97

11.5 Bilaga 5

Provningsresultat byggvaruhandel B 2011-02-09

Bild nr.	? 32 ?		
Temp. Luft	10 °c		
RF- Luft	41,00%		
Virkessort	Gran		
Användning	Råspont		
Temp yta	7,7°c		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5mm	16,20%	17,2 %	
FK, 10 mm	17,80%	19,2 %	
FK, 15 mm	17,9 %	19,3 %	
Topsning	67		

Provningsresultat byggvaruhandel B 2011-02-09

Bild nr.	31		
Temp. Luft	10 °c		
RF- Luft	44 %		
Virkessort	Gran		
Användning	Råspontluck or (Vida)		
Temp yta	5,5 °c		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5mm	21,90%	24,3 %	
FK, 10 mm	22,50%	24,7 %	
FK, 15 mm	23,40%	24,7 %	
Topsning	32		

Kommentar: Lagrats i ca. 3v. 3-sidigt lager. Icke bevattnat.

Provningsresultat byggvaruhandel B 2011-02-09

Bild nr.	29-30		
Temp. Luft	10 °c		
RF- Luft	47 %		
Virkessort	Gran		
Användning	Råspont		
Temp yta	4,5 °c		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5mm	16,80%	18,7 %	
FK, 10 mm	17 %	18,9 %	
FK, 15 mm	16,6 %	18,3 %	
Topsning	83		

Kommentar: Lagrats ca. 1 vecka på bygghandel B, under tak med väggar på 3 sidor. Råsponten kommer från våtlagrat virke. Det är levererat av sågverk B.

Provningsresultat byggvaruhandel C 2011-02-10

Bild nr.	98
Temp. Luft	3,9°C
RF- Luft	48 %
Virkessort	Gran
Användning	Råspont

Temp yta	6,4°C		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5mm	16,60%	18,3 %	
FK, 10 mm	16,80%	18,7 %	
FK, 15 mm	17,50%	19,5 %	
Topsning	7		



Bild. 98

Kommentar: Leverad från Sågverk B. På grund av en felbeställning så har partiet varit lagrad under tak sen sep/okt. Flertalet av de spontade bräderna är trasiga i de yttersta lagren. Trots det är ingen avräkning noterad för partiet.

Provningsresultat byggvaruhandel C 2011-02-10

Bild nr. 99 , 100
Temp. Luft 4,6 °c
RF- Luft 48,00%
Virkessort Gran
Användning Råspontluck
or (BAC)

Temp yta 5,5 °c

	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5mm	11,8 %	13,4 %	
FK, 10 mm	12,7 %	14,5 %	
FK, 15 mm	12,7 %	14,5 %	
Topsning	9		

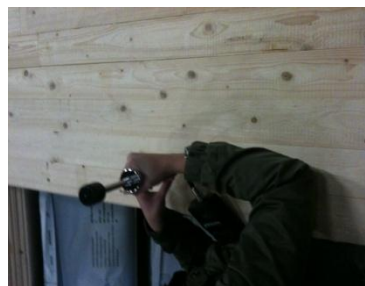


Bild.99

Bild. 100

Kommentar: Det här partiet Har varit lagrat sedan den 2 februari på byggvaruhandeln. Partiet kommer från sågverket som låg geografiskt sett långt borta.

11.6 Bilaga 6

Provningsresultat sågverk A 2011-02-08

UTSKRIFT/LAGRINGSDATUM: 11-02-07
PROVTAGNINGSDATUM: 00-01-04
PARTI Nr: 1 (I.D NR:)
TRÅSLAG: (2) SCAND. GRAN

DIMENSION: 47*150
TORKNUMMER: vt8

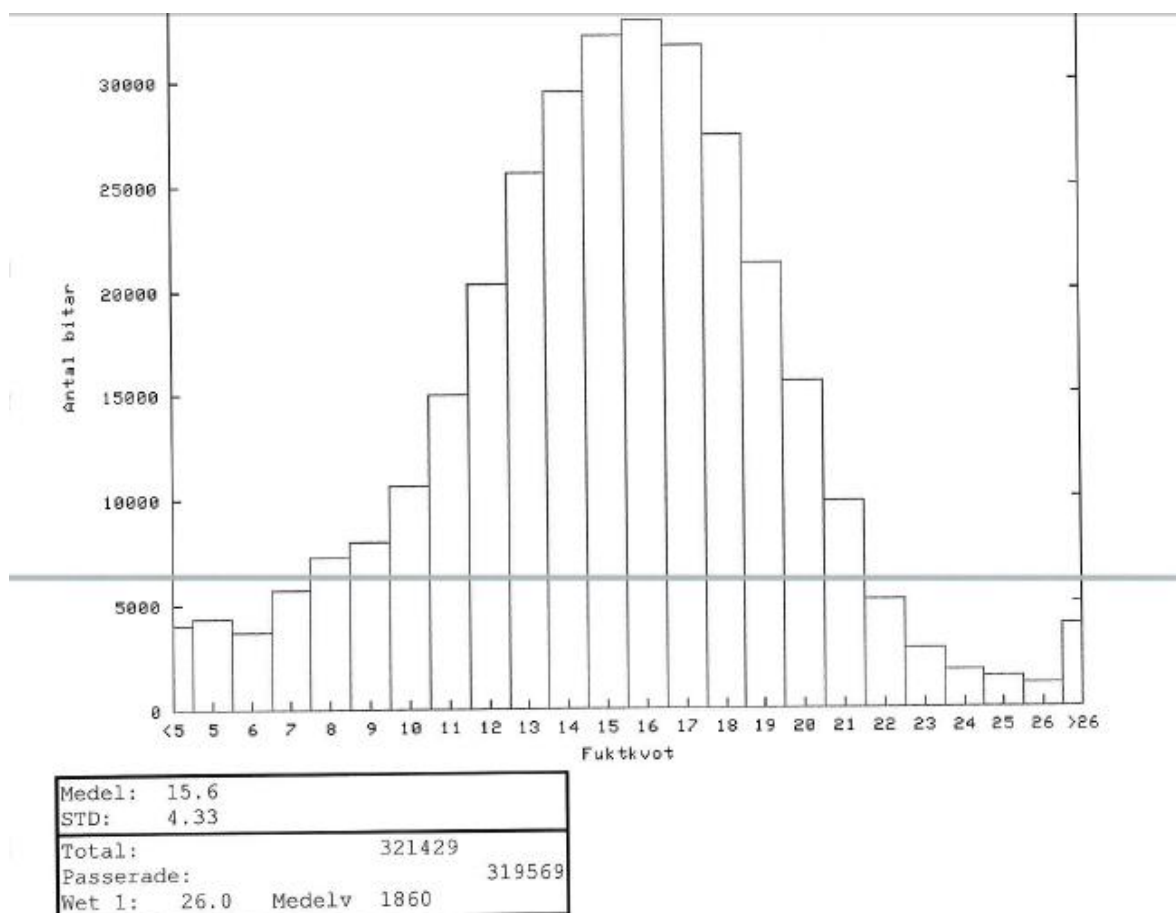
% FK.	% FK.	% FK.	% FK.	% FK.
14.2	16.1	16.2	16.8	17.3
17.5	17.5	17.5	17.7	18.3

TOTALT ANTAL BITAR I PARTIET = 300
ANTAL GILTIGA MÄTVÄRDEN = 10
MEDELVÄRDE = 16.91
95% KONFIDENSINTERVALL = 0.71
STANDARD AVVIKELSE = 1.16
84% AV PARTIET LIGGER MELLAN 15.29 %FK OCH 18.54 %FK
LÄGSTA VÄRDE = 14.22
HÖGSTA VÄRDE = 18.29

FÖR BERÄKNINGARNA AVRUNDAS VÄRDEN ÖVER 30% TILL 30%

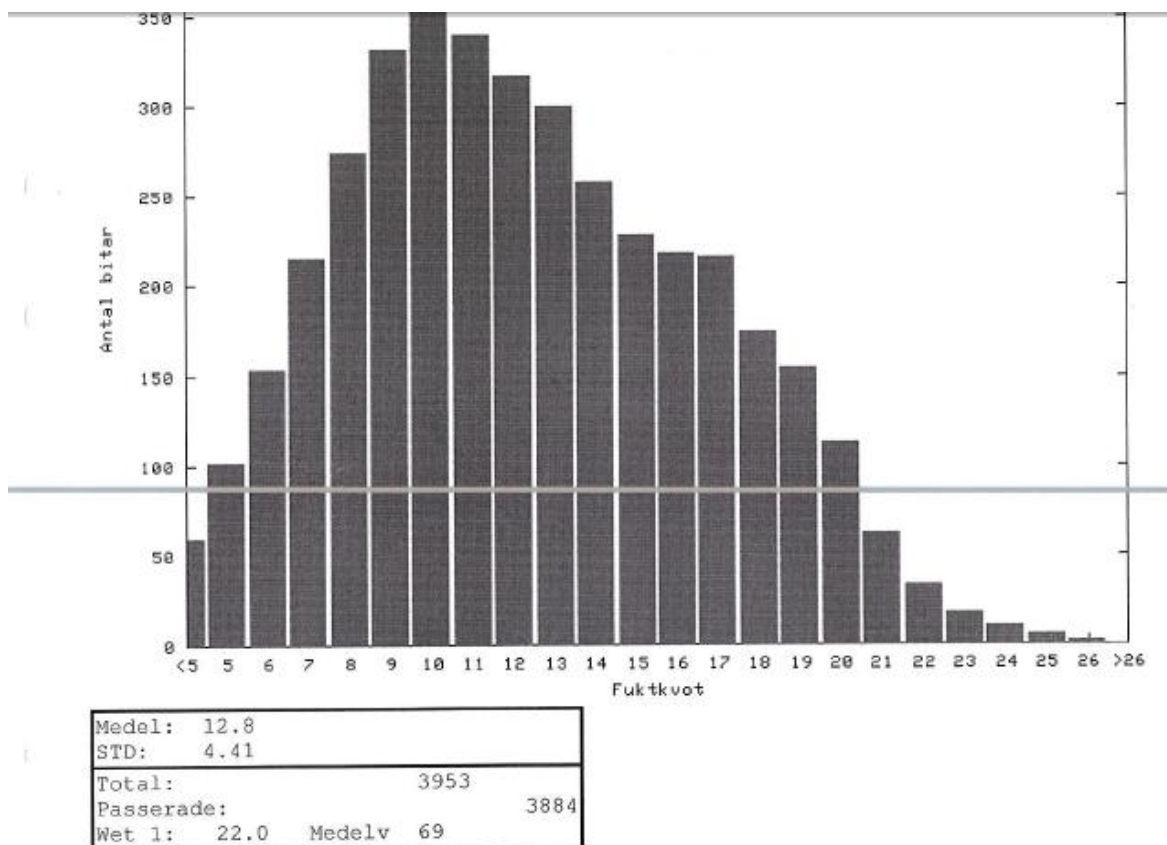
Kommentar: På det här platsbesöket fick vi ta del av sågverk A's egna mätningar. Enligt den intervjuade personen på sågverket så visade detta partiet på en låg standardavvikelse, vilket tyder på en liten spridning kring medelfuktkvoten.

Provningsresultat sågverk B 2011-02-15



Kommentar: På det här platsbesöket fick vi ta del av sågverk B's egna torksatsrapport. Medelfuktkvoten blev mätt till 15,6 %. Den här mätningen startade 20101208 och avslutades 20110102 under den perioden hann det mätas på nära 320 000 st trästycken. Mätningen är gjord på gran med dimensionen 22x75 mm.

Provningsresultat sågverk B 2011-02-15



Kommentar: På det här platsbesöket fick vi ta del av sågverk B's egna torksatsrapport. Medelfuktkvoten blev mätt till 12,8 %. Den här mätningen startade 20110126 och avslutades 20110127 under den perioden hann det mätas på nära 3900 st trästycken. Mätningen är gjord på gran med dimensionen 47x150 mm.

Provningsresultat sågverk B 2011-02-15

Bild nr.	41-42		
Temp. Luft			
RF- Luft	32,00%		
Virkessort	Gran		
Användning	Råspont		
Temp yta	-2,3°c		
FK, 5mm	16,70%	16,1%	
	16,1%		
FK, 10 mm	16,00%	16,1%	
	16,2%		
FK, 15 mm	14,5%	-	
	-		
Påväxt, topsning	-		

Kommentar: Partiet förvarades under tak och oplastat.

Provningsresultat sågverk B 2011-02-15

Bild nr.	46		
Temp. Luft			
RF- Luft	32,00%		
Virkessort	Gran		
Användning	Råspont		
Temp yta	-2,0°c		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5mm	15,60%		
FK, 10 mm	17,20%		
FK, 15 mm	-		
Topsning	-		

Kommentar: Partiet förvarades under tak och oplastat.

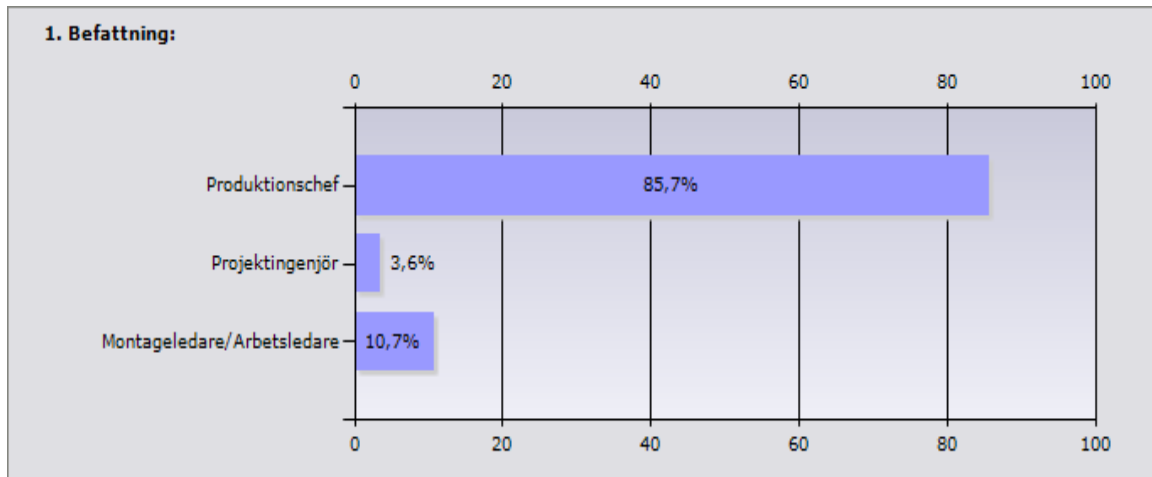
Provningsresultat sågverk B 2011-02-15

Bild nr.	47		
Temp. Luft			
RF- Luft	32 %		
Virkessort	Gran		
Användning	Råspont		
Temp yta	-2,0°c		
	Avläst värde	Temperaturkompensering	Kalibrerat värde
FK, 5mm	15,90%		
FK, 10 mm	17,20%		
FK, 15 mm	-		
Påväxt, topsning	-		

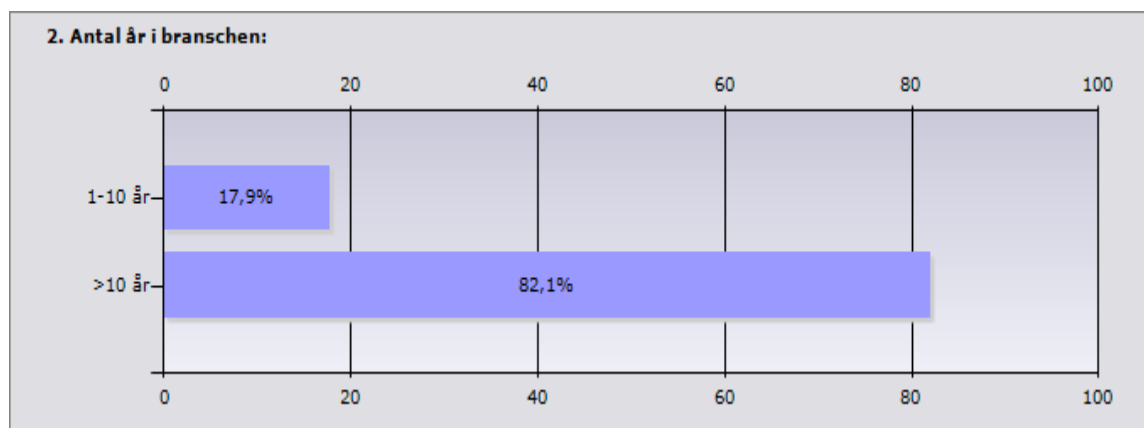
Kommentar: Partiet förvarades under tak och oplastat.

11.7 Bilaga 7

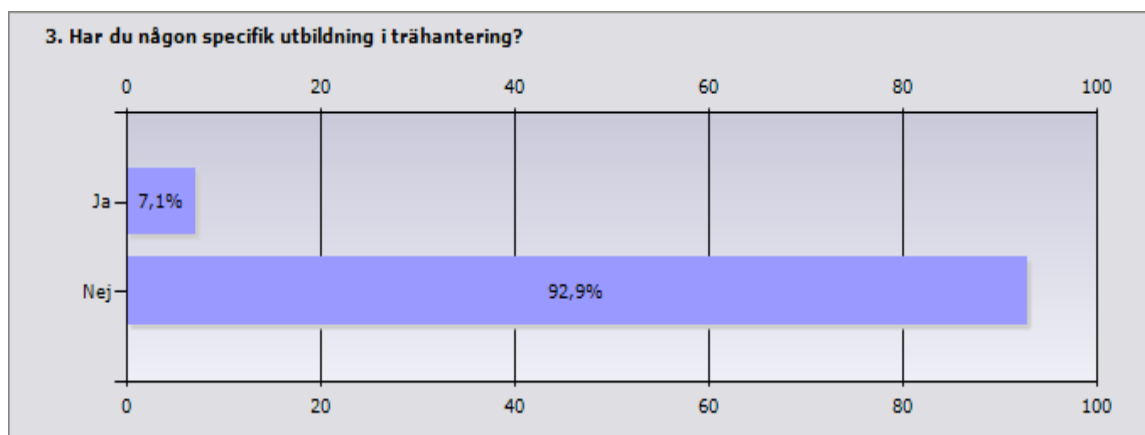
Resultat från enkäten



	Procent	Antal
Produktionschef	85,7%	24
Projektingenjör	3,6%	1
Montageledare/Arbetsledare	10,7%	3
Svarande		28
Inget svar		0



	Procent	Antal
1-10 år	17,9%	5
>10 år	82,1%	23
	Svarande	28
	Inget svar	0

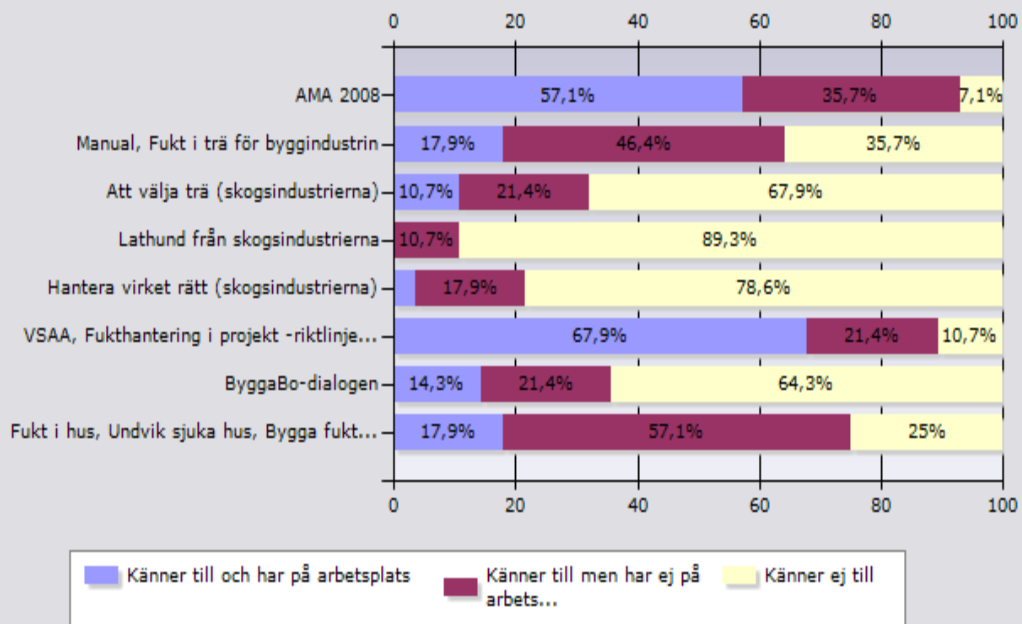


	Procent	Antal
Ja	7,1%	2
Nej	92,9%	26
	Svarande	28
	Inget svar	0

4. Om svaret är Ja på ovanstående fråga. Vilken utbildning?

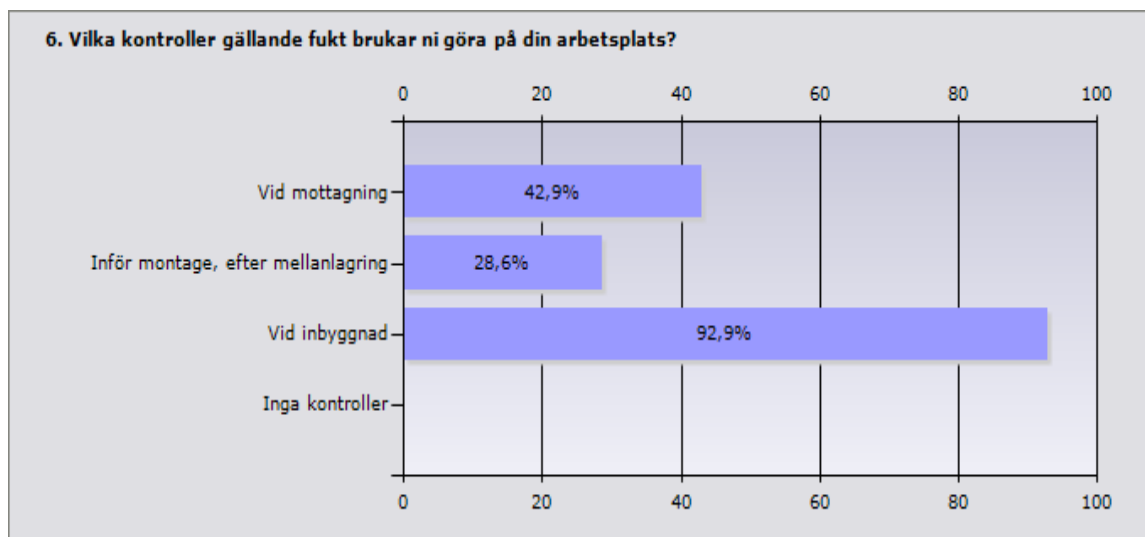
Svar
Internutbildning Skanska teknik
Snickare från början

5. Vilka av följande hjälpmedel känner du till?

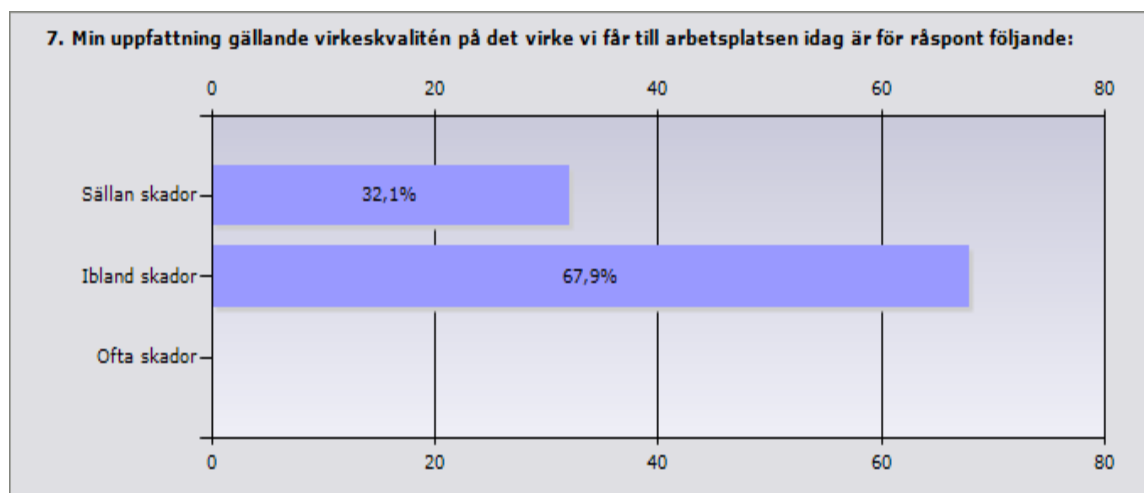


	Känner till och har på arbetsplats	Känner till men har ej på arbetsplats	Känner ej till	Svar	Inget svar
AMA 2008	57,1%	35,7%	7,1%	28	0
Manual, Fukt i trä för byggindustrin	17,9%	46,4%	35,7%	28	0
Att välja trä (skogsindustrierna)	10,7%	21,4%	67,9%	28	0
Lathund från skogsindustrierna	0%	10,7%	89,3%	28	0
Hantera virket rätt (skogsindustrierna)	3,6%	17,9%	78,6%	28	0
VSAA, Fukthantering i projekt -riktlinjer för fuktmätning i trä	67,9%	21,4%	10,7%	28	0

ByggaBo-dialogen	14,3%	21,4%	64,3 %	28	0
Fukt i hus, Undvik sjuka hus, Bygga fuktsäkert	17,9%	57,1%	25%	28	0
Totalt				28	0

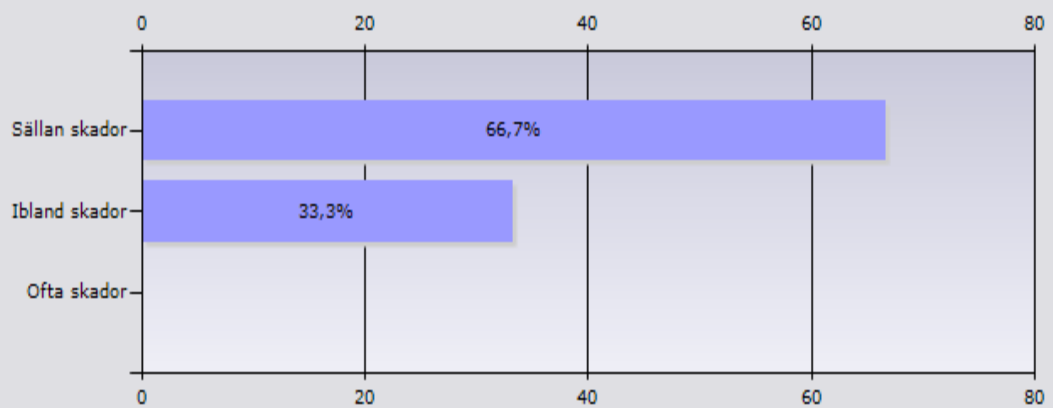


	Procent	Antal
Vid mottagning	42,9%	12
Inför montage, efter mellanlagring	28,6%	8
Vid inbyggnad	92,9%	26
Inga kontroller	0%	0
Svarande		28
Inget svar		0



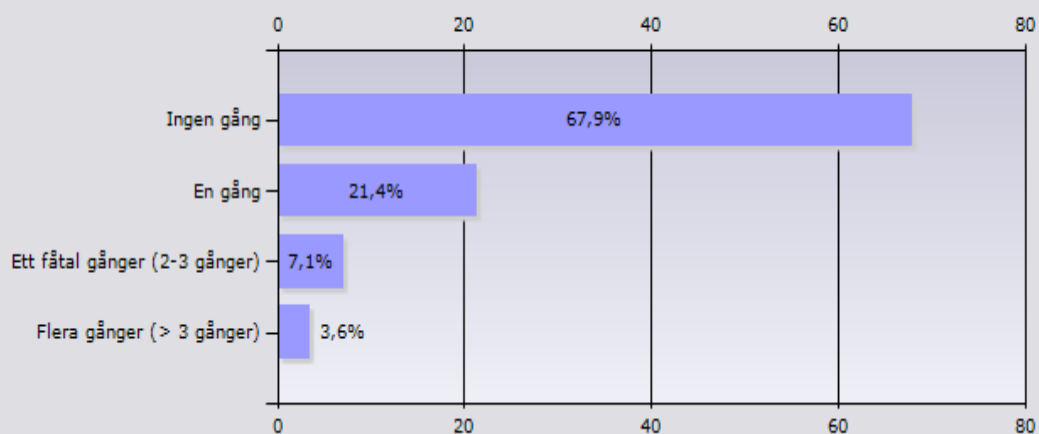
	Procent	Antal
Sällan skador	32,1%	9
Ibland skador	67,9%	19
Ofta skador	0%	0
	Svarande	28
	Inget svar	0

8. Min uppfattning gällande virkeskvalitén på det virke vi får till arbetsplatsen idag är för regler följande:

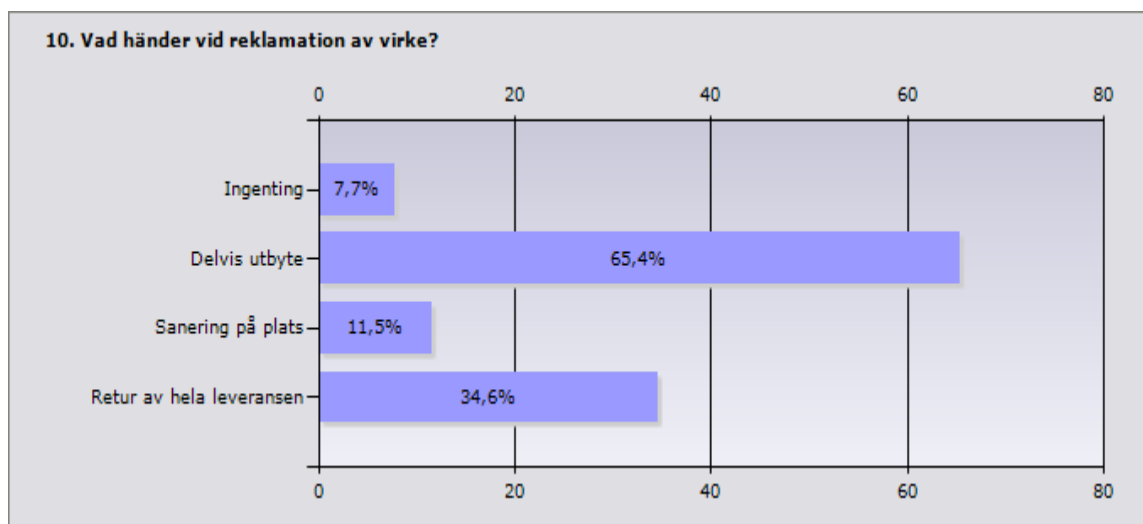


	Procent	Antal
Sällan skador	66,7%	18
Ibland skador	33,3%	9
Ofta skador	0%	0
	Svarande	27
	Inget svar	1

9. Under de senaste 6 månaderna har jag reklamerat virke på grund av fuktskador (exempelvis för hög fuktkvot, blånadshalt el. liknande)

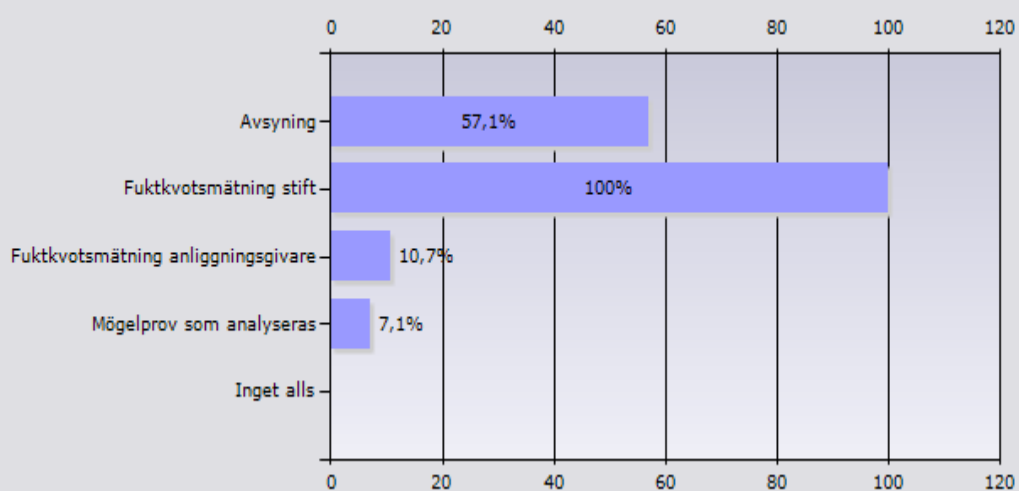


	Procent	Antal
Ingen gång	67,9%	19
En gång	21,4%	6
Ett fåtal gånger (2-3 gånger)	7,1%	2
Flera gånger (> 3 gånger)	3,6%	1
	Svarande	28
	Inget svar	0

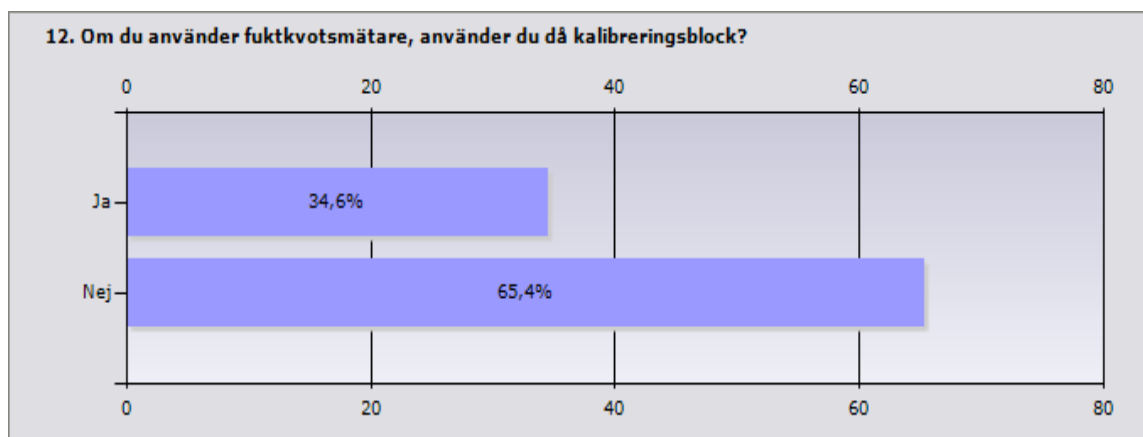


	Procent	Antal
Ingenting	7,7%	2
Delvis utbyte	65,4%	17
Sanering på plats	11,5%	3
Retur av hela leveransen	34,6%	9
	Svarande	26
	Inget svar	2

11. Vilka mättekniker använder ni på arbetsplatsen?

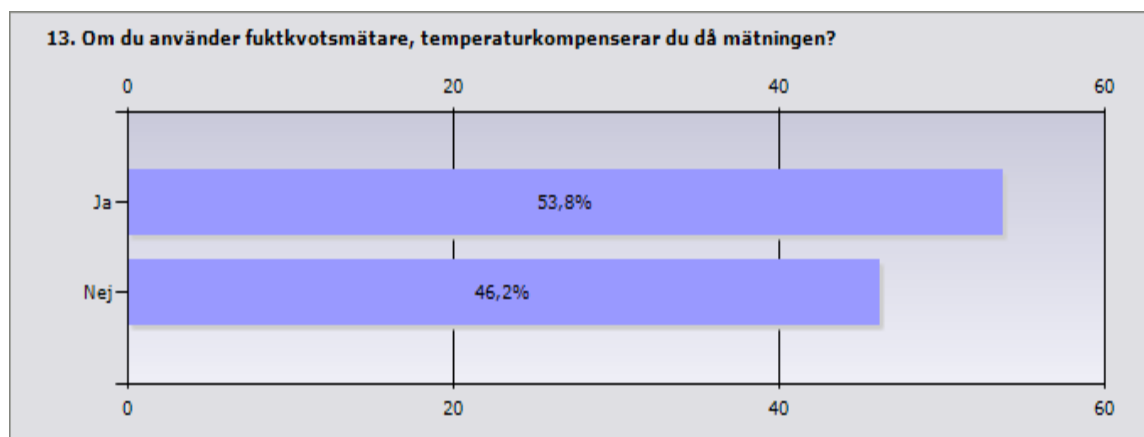


	Procent	Antal
Avsyning	57,1%	16
Fuktkvotsmätning stift	100%	28
Fuktkvotsmätning anliggningsgivare	10,7%	3
Mögelprov som analyseras	7,1%	2
Inget alls	0%	0
Svarande		28
Inget svar		0

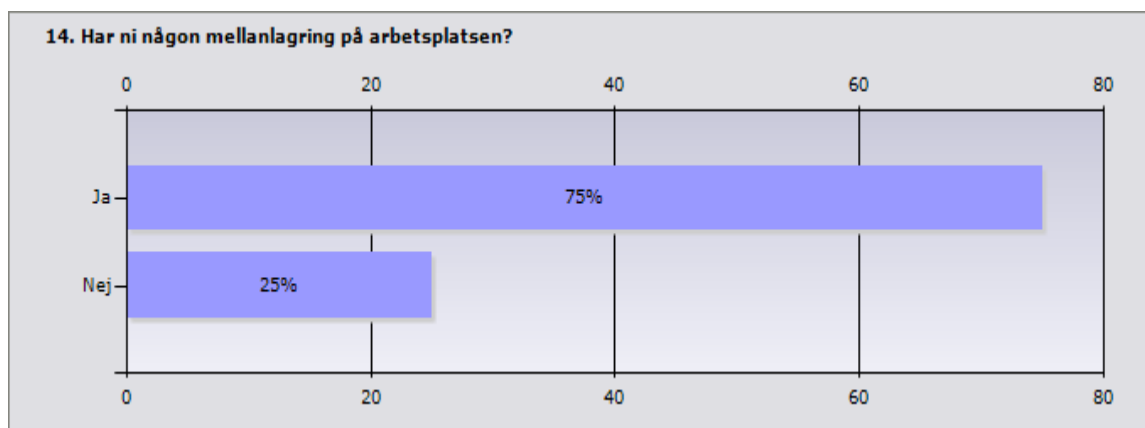


	Procent	Antal
Ja	34,6%	9
Nej	65,4%	17
	Svarande	26
	Inget svar	2

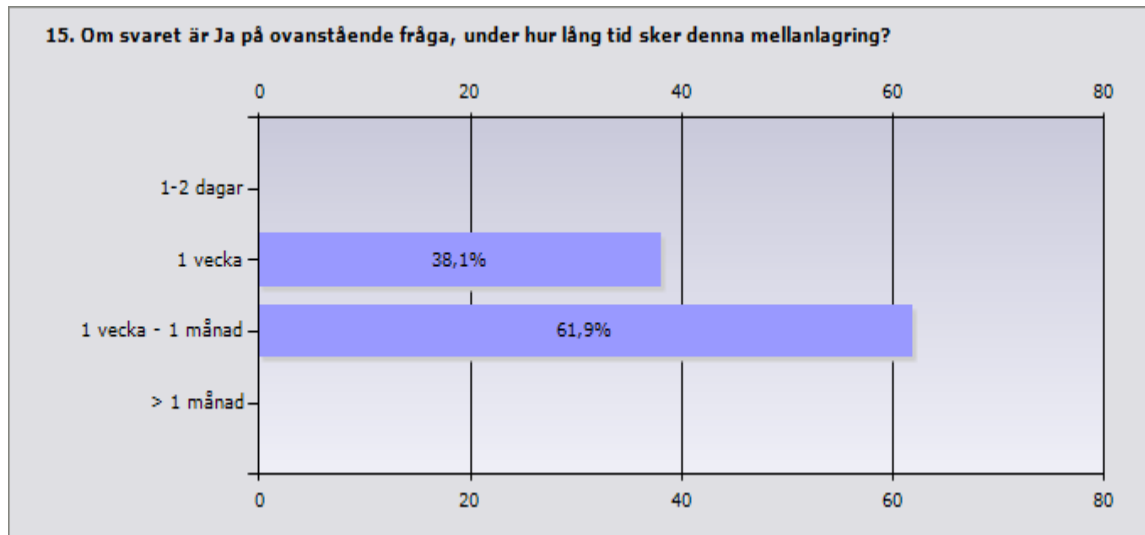
Annat alternativ
gör fuktkontrollerna själv för att se hur man ligger till. vid inbyggt använder jag auktoriserad firma, typ Dry-It.
Har en ny mätare
Köperb tjänsten



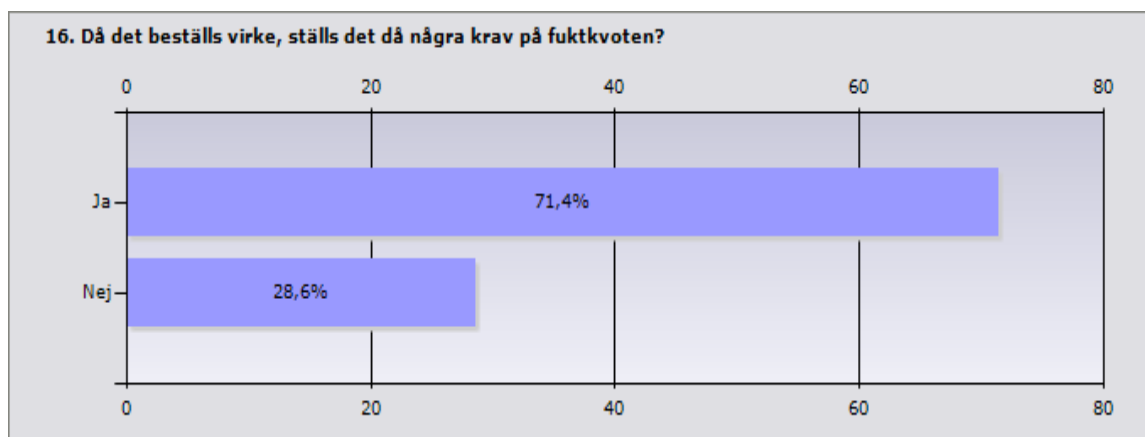
	Procent	Antal
Ja	53,8%	14
Nej	46,2%	12
	Svarande	26
	Inget svar	2



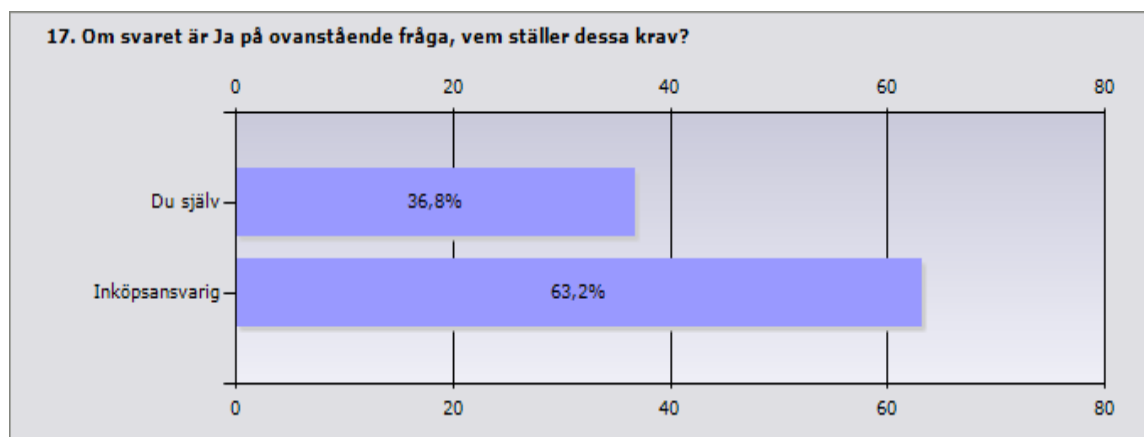
	Procent	Antal
Ja	75%	21
Nej	25%	7
	Svarande	28
	Inget svar	0



	Procent	Antal
1-2 dagar	0%	0
1 vecka	38,1%	8
1 vecka - 1 månad	61,9%	13
> 1 månad	0%	0
Svarande		21
Inget svar		7

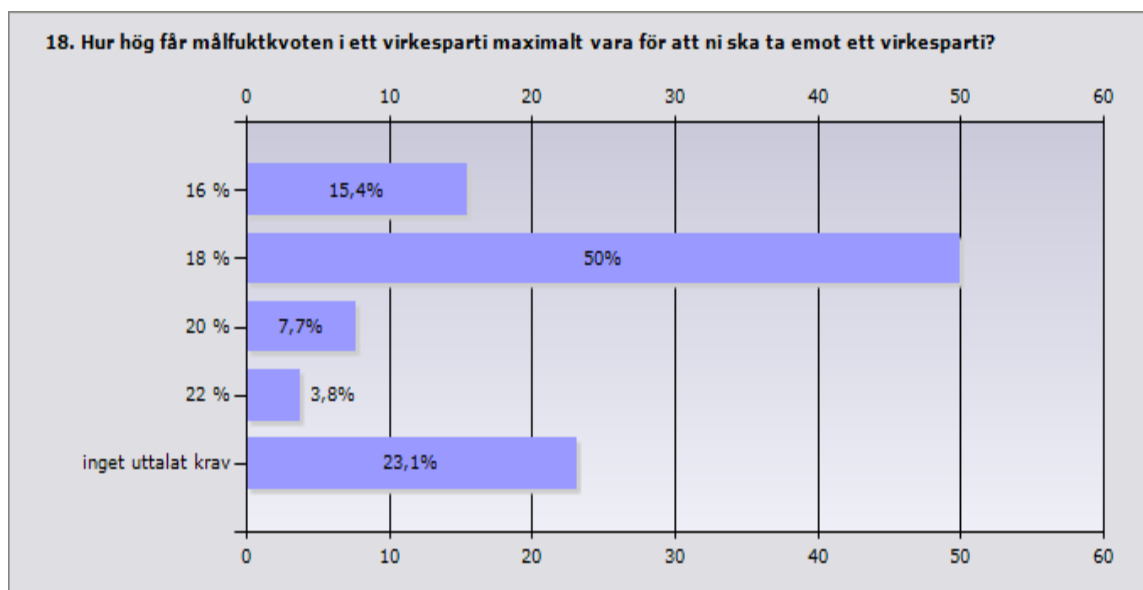


	Procent	Antal
Ja	71,4%	20
Nej	28,6%	8
	Svarande	28
	Inget svar	0



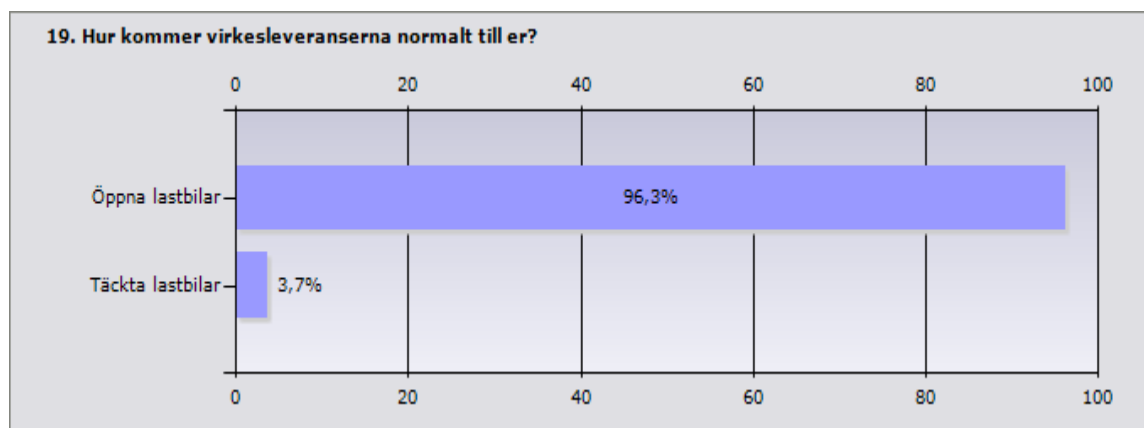
	Procent	Antal
Du själv	36,8%	7
Inköpsansvarig	63,2%	12
	Svarande	19
	Inget svar	9

Annat alternativ
Enl avtal
Krav är ju beroende på vad virket skall användas till.
Om det är angivet i handling

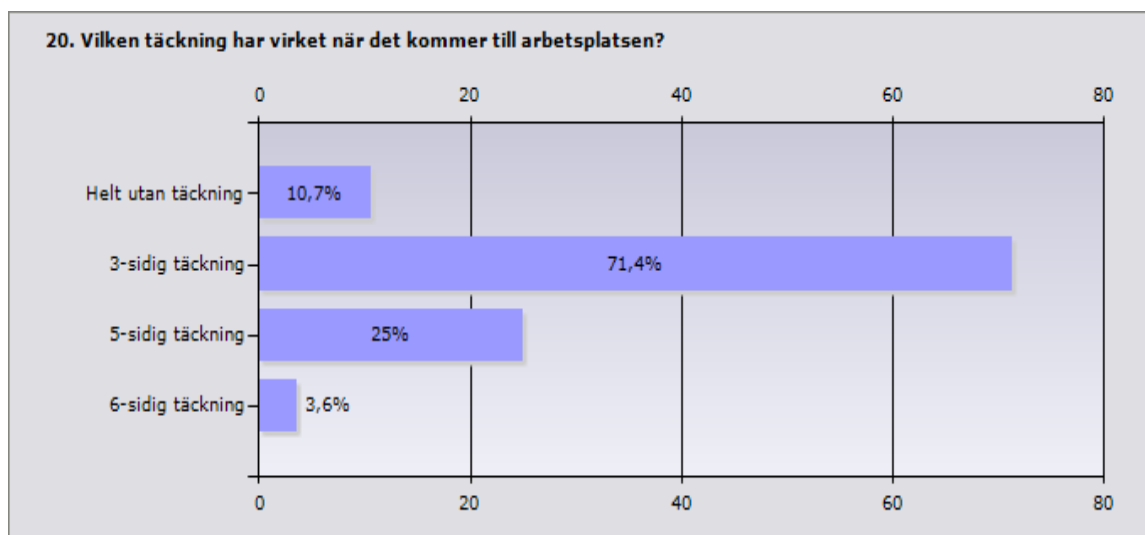


	Procent	Antal
16 %	15,4%	4
18 %	50%	13
20 %	7,7%	2
22 %	3,8%	1
inget uttalat krav	23,1%	6
	Svarande	26
	Inget svar	2

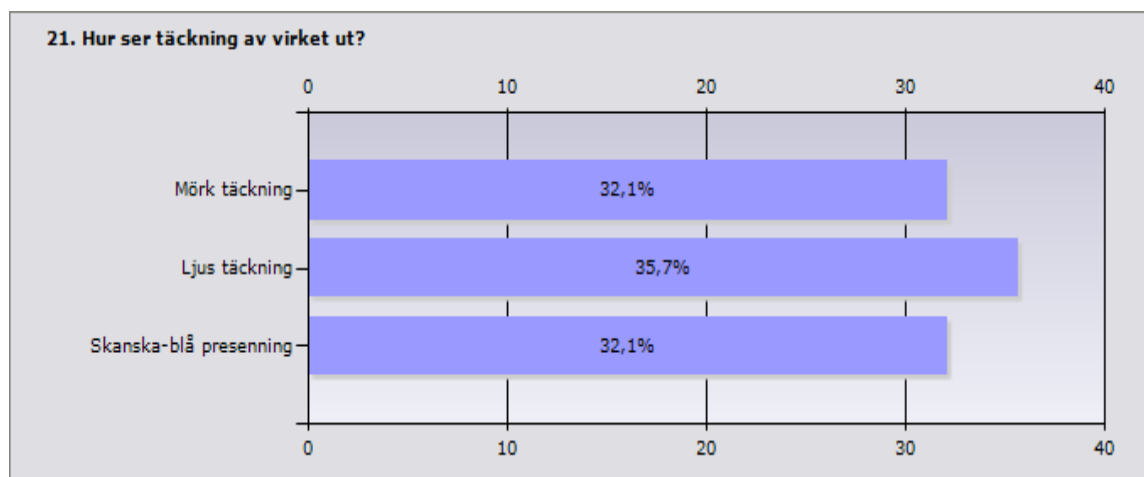
Annat alternativ
bygger aldrig in virke....
Vet ej
Vi mäter oftast inte vi leverans



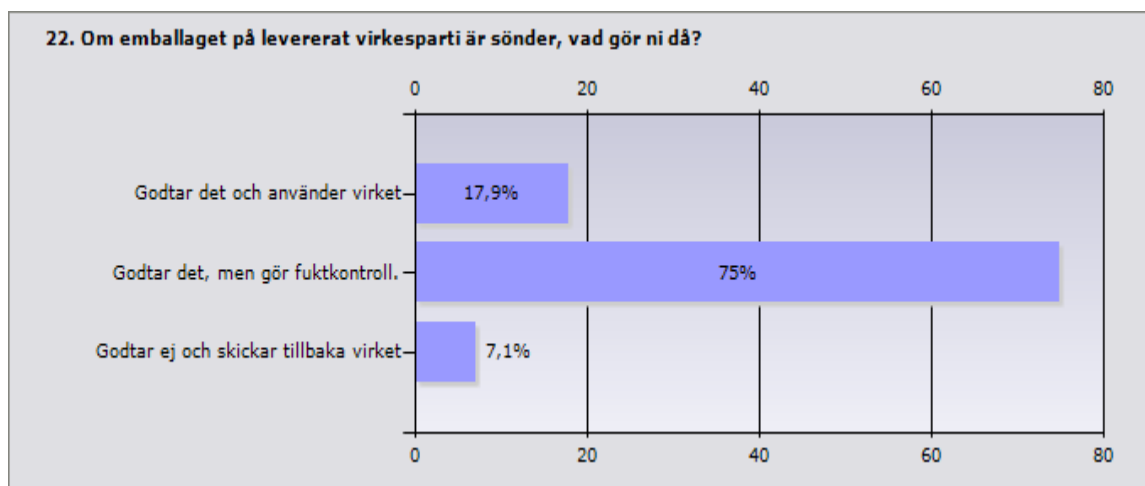
	Procent	Antal
Öppna lastbilar	96,3%	26
Täckta lastbilar	3,7%	1
	Svarande	27
	Inget svar	1



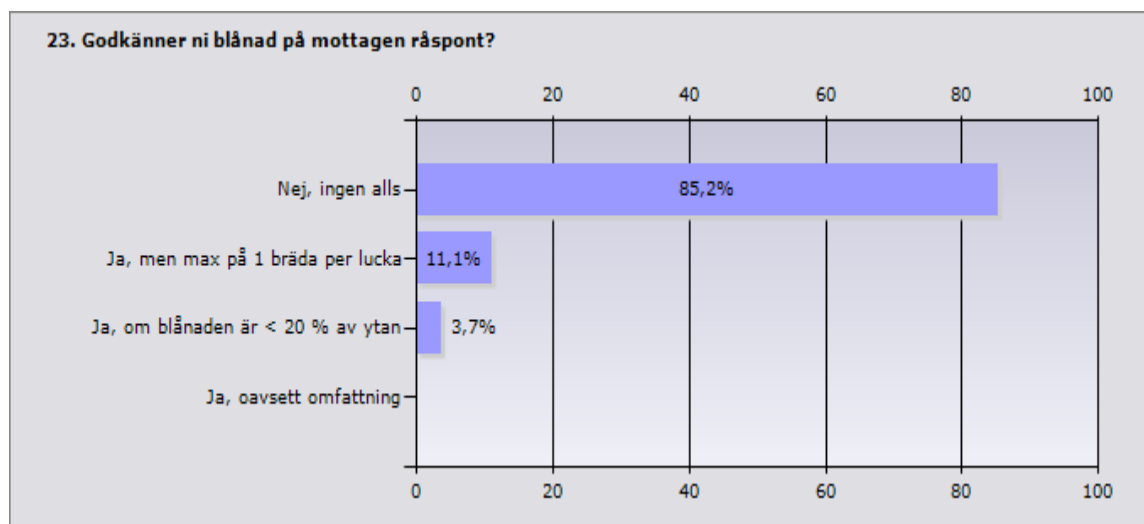
	Procent	Antal
Helt utan täckning	10,7%	3
3-sidig täckning	71,4%	20
5-sidig täckning	25%	7
6-sidig täckning	3,6%	1
	Svarande	28
	Inget svar	0



	Procent	Antal
Mörk täckning	32,1%	9
Ljus täckning	35,7%	10
Skanska-blå presenning	32,1%	9
	Svarande	28
	Inget svar	0



	Procent	Antal
Godtar det och använder virket	17,9%	5
Godtar det, men gör fuktkontroll.	75%	21
Godtar ej och skickar tillbaka virket	7,1%	2
Svarande		28
Inget svar		0



	Procent	Antal
Nej, ingen alls	85,2%	23
Ja, men max på 1 bräda per lucka	11,1%	3
Ja, om blånaden är < 20 % av ytan	3,7%	1
Ja, oavsett omfattning	0%	0
	Svarande	27
	Inget svar	1