



LUND UNIVERSITY

Fukt i träfasader i två bostadshus i Skellefteå. Ett delprojekt inom WoodBuild

Nilsson, Lars-Olof; Dahlquist, Simon; Pousette, Anna; Sandberg, Karin

2013

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Nilsson, L-O., Dahlquist, S., Pousette, A., & Sandberg, K. (2013). *Fukt i träfasader i två bostadshus i Skellefteå. Ett delprojekt inom WoodBuild*. (Rapport TVBM; Vol. 3175). Avd Byggnadsmaterial, Lunds tekniska högskola.

Total number of authors:

4

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00



LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
LUNDS UNIVERSITET

Avd. Byggnadsmaterial

Fukt i träfasader i två bostadshus i
Skellefteå.
Ett delprojekt inom WoodBuild

Lars-Olof Nilsson
Simon Dahlquist
Anna Pousette
Karin Sandberg

ISRN: LUTVDG/TVBM--09/3175--SE (1-23)

ISSN: 0348-7911 TVBM

Lunds Tekniska Högskola
Byggnadsmaterial
Box 118

221 00 LUND

Tel: 046-2227415
Fax: 046-2224427
www.byggnadsmaterial.lth.se

Förord

I delprojektet C, "Fukt i trä utomhus ovan mark", inom forskningsprogrammet WoodBuild har SP Trä i Skellefteå genomfört fältmätningar i två bostadshus i Skellefteå. Avd Byggnadsmaterial vid LTH har medverkat i delprojektgruppen som administrerat dessa fältmätningar.

Fältarbetet och de kringarbeten som erfordrats har i huvudsak utförts av Simon Dahlquist vid SP Trä i Skellefteå.

Tillkännagivande

Studien är en del av ett delprojekt inom WoodBuild, initierat inom ramen för Branschforskningsprogrammet 2006-2012 för skogs- och träindustrin. Programmet finansieras gemensamt av staten, näringslivet och andra intressenter inom, eller med anknytning till, den svenska skogs- och träindustrin.

Lund i september 2013

Lars-Olof Nilsson

Professor, delprojektledare 2009-2012

Sammanfattning

Den övergripande uppgiften för delprojekt C inom forskningsprogrammet WoodBuild var att utveckla ingenjörsmässiga hjälpmedel för kvantifiering av vilka fukt- och temperaturförhållanden som kan förväntas i olika delar av träkonstruktioner utomhus ovan mark, med utgångspunkt från den lokala klimatexponering ("mesoklimat") som en konstruktion utsätts för. I delprojektet ingick fältmätningar på balkar och stolpar på två fältstationer, i Bygdsiljum och Borås, och på fasadpaneler på två bostadshus i Skellefteå. Denna rapport redovisar kortfattat mätresultaten från bostadshusen.

Mätpunkter har placerats på fasaderna i alla väderstreck och på olika höjder och avstånd från byggnadernas hörn. De sitter på fasadbrädernas in- och utsida på totalt 33 mätpunkter på Hus A och 27 mätpunkter på Hus E. I varje mätpunkt mäts fuktkvot i träpanelen ca 5 mm från utsidan samt relativ fuktighet RF och temperatur i luftspalten. Givaren som monterats på panelens utsida mäter "ytfukt" och RF och temperatur i luften närmast fasadytan.

Rapporten redovisar resultaten från ytfukts- och fuktkvotsgivarna.

Så gott som alla mätpunkter har samma fuktkvotsvariation under året. De följer uteklimatets variation.

Vid många tillfällen ger ytfuktsgivarna kraftiga utslag där "fuktkvoten" når långt över 25 %. Sådana perioder har noterats som perioder med "ytfukt". De är som regel mycket kortvariga. Observationerna är:

- Stor skillnad mellan åren!
- Stor skillnad mellan olika väderstreck!
- Stor skillnad mellan olika punkter i samma väderstreck!
- Regnbelastningen verkar vara utan större systematik!

Träfuktgivarna ger sällan utslag större än en fuktkvot på 25 %.

- Data saknas från många mätpunkter.
- Så gott som alla mätpunkter har samma fuktkvotsvariation under året. De följer uteklimatets variation.
- Bara fem mätpunkter får fuktkvoter över 25 % på Hus A; tre av dem vid ett enda tillfälle. Fuktkvoten sjunker snabbt under 20 %, på någon dag.
- Bara en enstaka mätpunkt på Hus E får fuktkvoter över 25 % och bara mycket tillfälligt, vilket beror på fel på givaren.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att fuktnivåerna överlag är mycket låga i alla dessa mätpunkter som följts under ett antal år. Detta är naturligtvis positivt för de aktuella husen, men innebär att de erhållna data är mindre användbara för verifiering av modeller för höga fukttillstånd i trä utomhus ovan mark.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
1.1	Bakgrund och syfte.....	1
1.2	Husen.....	1
1.2.1	Hus A – Älvsbacka Strand.....	1
1.2.2	Hus E – Kvarteret Ekorren	1
1.3	Mätpunkter.....	1
1.4	Mätmetoder.....	2
1.4.1	Fuktkvoter	2
1.4.2	Relativa fuktigheter	2
1.4.3	”Ytfukt”.....	2
1.4.4	Temperaturer	2
1.5	Klimatregistrering.....	3
2	Resultat	4
2.1	Resultatexempel – ytfukt.....	4
2.2	Resultatexempel – träfukt	6
2.3	Hus A	7
2.3.1	Ytfukt – alla perioder	7
2.3.2	Ytfukt under 2010-2012 vs. placering	10
2.3.3	Träfukt	13
2.4	Hus E	16
2.4.1	Ytfukt – alla perioder	16
2.4.2	Ytfukt under 2010-2012 vs. placering	18
2.4.3	Träfukt	20
3	Referenser	23

1 Introduktion

1.1 Bakgrund och syfte

Den övergripande uppgiften för delprojekt C inom forskningsprogrammet WoodBuild var att utveckla ingenjörsmässiga hjälpmedel för kvantifiering av vilka fukt- och temperaturförhållanden som kan förväntas i olika delar av träkonstruktioner utomhus ovan mark, med utgångspunkt från den lokala klimatexponering ("mesoklimat") som en konstruktion utsätts för. I delprojektet ingick fältmätningar på balkar och stolpar på två fältstationer, i Bygdsiljum och Borås, och på fasadpaneler på två bostadshus i Skellefteå. Denna rapport redovisar kortfattat mätresultaten från bostadshusen.

1.2 Husen

Båda husen finns i Skellefteå och är flervåningshus med fasader av träpanel med bakomliggande luftspalt. Husen, mätpunkterna och mätmetoderna beskrivs i detalj i en rapport, Sandberg et al (2012). Där beskrivs också datainsamling och datahantering.

1.2.1 Hus A – Älvsbacka Strand

Hus A är rektangulärt, ca 21 m högt, har sju våningar där fasaderna har panel av liggande, spontad limträpanel av gran, falsad med ändspont och med vertikala aluminiumlister mellan olika sektioner av fasaden. Panelen är ytbehandlad i två olika kulörer. Norr- och sydfasad är vit. Gavlarna mot öster och väster har fält med gröna och vita brädor. Sydfasaden har balkonger till varje lägenhet.

1.2.2 Hus E – Kvarteret Ekorren

Hus E har två huskroppar i vinkel där den ena har varierat antal våningar i husets längsriktning, från två till fem våningar. Den andra huskroppen har fem våningar. Fasaderna har liggande, spontad träpanel av kärnfuru med ändspont. Fasadpanelen har olika ytbehandling på fasaderna. Vissa fasader har en vit alkydfärg medan andra har en röd eller mörkbrun slamfärg.

1.3 Mätpunkter

Mätpunkterna har placerats på fasaderna i alla väderstreck och på olika höjder och avstånd från byggnadernas hörn. De sitter på fasadbrädernas in- och utsida på totalt 33 mätpunkter på Hus A och 27 mätpunkter på Hus E.

I varje mätpunkt finns två HygroTrac-mätgivare. Den som monterats på insidan mäter fuktkvot i träpanelen ca 5 mm från utsidan samt relativ fuktighet RF och temperatur i luftspalten. Givaren som monterats på panelens

utsida mäter "ytfukt", se nedan, och RF och temperatur i luften närmast fasadytan.

1.4 Mätmetoder

Detaljer kring mätutrustningen och kalibreringen av givarna ges av Sandberg et al (2012).

1.4.1 Fuktkvoter

Fuktkvoten i fasadpanelen mäts med traditionell resistansmätning. Resistansen mellan spetsarna hos två inslagna elektroder översätts, vid aktuell temperatur, till fuktkvot i vikt-%. Fuktkvot (u) i trä definieras som kvoten av vattnets massa i en fuktig träbit och massan av den torra träbiten, uttryckt i vikt-%. Fuktkvoter över fibermättnad krävs för att blånads- och rötsvampar ska kunna etablera sig i veden samt tillgång till syre, näring och rätt temperatur. Fibermättnadspunkten inträffar vid en fuktkvot på cirka 26-30% beroende på träslag.

1.4.2 Relativa fuktigheter

Inuti HygroTrac-givaren sitter en RF-sensor vars hygroskopiska material står i fuktjämvikt med omgivande luft. Fuktinnehållet i detta registreras med kapacitiv metod och översätts via kalibrering till RF.

1.4.3 "Ytfukt"

Fuktkvotsstiften har ersatts av metallöglor på de HygroTrac-givare som placerats utanpå panelbrädorna. Dessa öglor har fixerats med plaststift på panytan med avsikten att resistansen mellan öglorna skulle påverkas om det finns en vattenfilm eller ej på panytan. Det var meningen att öglorna skulle skiljts elektriskt från panytan med en plastbricka så att resistansen i första hand skulle beskriva förekomsten av vatten på ytan. Utan dessa plastbrickor ger nu istället "våttidsgivarna" ett basutslag som ligger nära fuktkvoten i fasadytan, genom elektrisk kontakt via panelfärgen och träytan. Vid vissa tillfällen blir utslaget, uttryckt som "fuktkvot", snabbt betydligt högre och indikerar då att det finns en vattenfilm på ytan. Utslaget av våttiden på fasaden är inte kalibrerad mot fuktkvot utan är endast en indikation på förhöjd fuktnivå på ytan och kallas nedan för ytfukt.

1.4.4 Temperaturer

Till varje givare finns en temperatursensor. Denna ger temperaturen inne i givarboxen och därför inte vid fuktkvotsstiften.

I mätpunkter på några balkar i Bygdsiljum placerades särskilda temperaturgivare på olika djup in från ytan. Resultaten från dessa redovisas inte här utan i rapporten Sandberg et al 2013. De visade dock stora temperaturhöjningar dagtid på grund av solstrålning. Detta påverkar naturligtvis utslagen från fuktkvotsstiften. För att undvika stora fel på grund

av detta har bara mätningar mellan kl 1-3 på natten använts för att översättas till fuktkvotsvärden.

1.5 Klimatregistrering

På en klimatstation vid SP Trä i Skellefteå mäts sedan länge temperatur, RF och lufttryck. Denna klimatstation har kompletterats 2010 med mätning av vind, nederbörd, solstrålning och långvågig strålning.

2 Resultat

I varje mätpunkt i fasadpanelen sitter två givare, med registrering av fuktkvot, RF och T. På utsidan registrerar fuktkvotsgivaren "ytfukten" och RF & T utanför panelen. Givaren på insidan har fuktkvotsstiften inslagna på panelens baksida så att spetsen är ca 5 mm från utsidan. Denna givare registrerar RF & T i luftspalten bakom fasadpanelen.

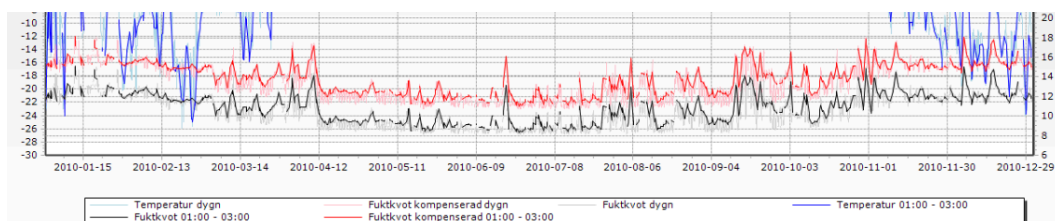
Mätningarna har gett stora mängder mätdata i stora datafiler. För alla mätpunkterna har mätvärdena sammanställts årsvis i diagram och dessa diagram har studerats okulärt. På så vis har intressanta perioder med uppfuktning identifierats. Dessa beskrivs nedan.

För att begränsa dataredovisningen till intressanta perioder har bara sådana redovisats där utslaget, som fuktkvot, är över 25 vikt-%. Detta visade sig också vara en relevant nivå för "ytfukt". Detta utslag ligger, med god marginal, högre än vad som har erhållits bara genom hög luftfuktighet.

Här görs en genomgång av diagram över mätresultat för varje mätpunkt och varje år. Först redovisas "ytfukten" och därefter fuktkvoten ("träfukt") på djupet 5 mm.

2.1 Resultatexempel – ytfukt

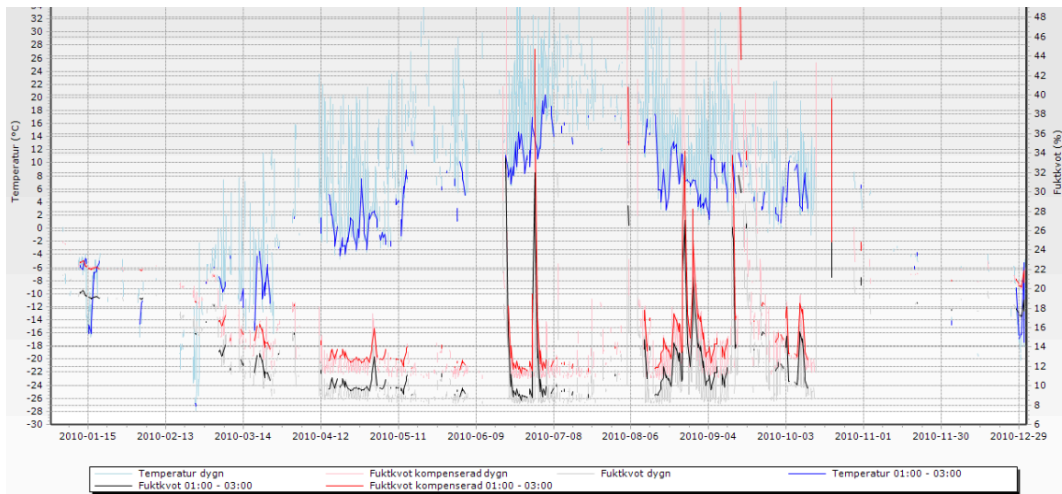
Ytfuktsgivarna är metallöglor som sitter fästa med plastklammer utanpå panelbrädorna. Dessa har elektrisk kontakt med färgskiktet och utslaget är därför beroende av resistansen mellan de två öglorna och därmed av fukttinnehållet i färgsystemet och bakomliggande träyta. Med en obetydlig regnbelastning fås därför utslag som i huvudsak varierar med uteluftens RF under året. Ett sådant exempel ges i nedanstående diagram.



Figur 1. Ytfuktsvärden från mätpunkt 16-3ö år 2010, Hus E.

De små toppar som finns i figur 1 är sannolikt en följd av kortvariga perioder med obetydligt regn.

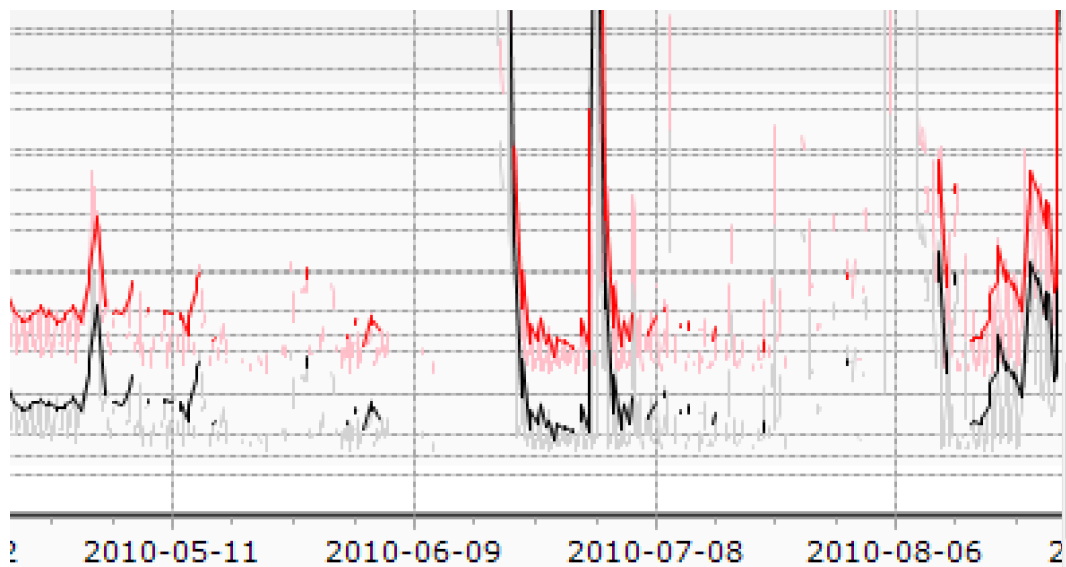
I andra mätpunkter erhålls utslag som är betydligt större än denna "grundnivå". Ett exempel ges i nedanstående figur.



Figur 2. Ytfuktsvärden (röd kurva) från mätpunkt 9-1ö år 2010; Hus E.

I figur 2 syns kraftiga utslag vid några tillfällen där "fuktkvoten" når långt över 25 %. Sådana perioder har nedan noterats som perioder med "ytfukt".

Det bör noteras att sådana perioder som regel är mycket kortvariga. I nedanstående figur visas en av de längsta perioderna med "ytfukt" i Hus E.

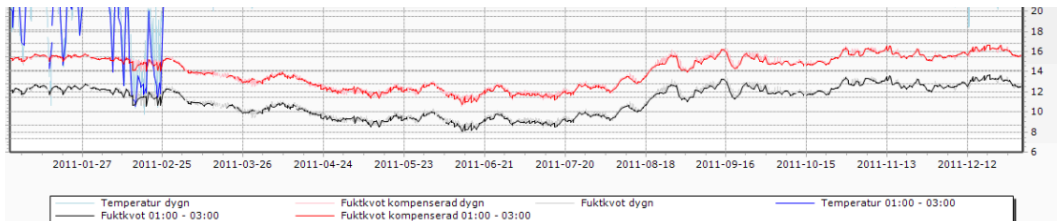


Figur 3. Ytfuktsvärden från mätpunkt 9-1ö år 2010. Detalj kring juni-juli 2010, Hus E.

Perioden med utslag över 25 % är bara några dagar lång i Hus E.

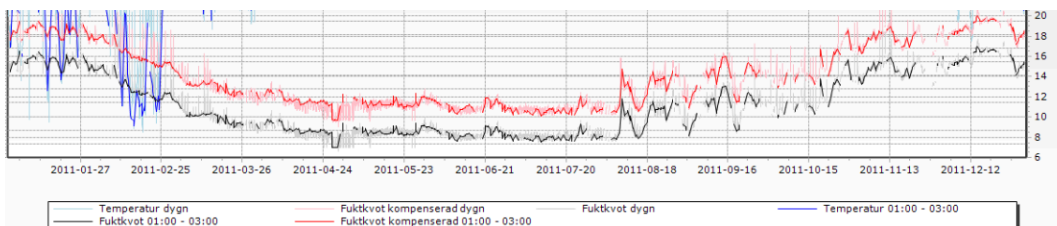
2.2 Resultatexempel – träfukt

Så gott som alla mätpunkter har samma fuktkvotsvariation under året. De följer uteklimatets variation, se figur nedan.



Figur 4. Fuktkvotsvärden från mätpunkt 10-1ö, 5 mm djupt, år 2011; Hus E. Fuktkvotsskalan till höger.

Ett antal mätpunkter har något högre fuktkvoter under vintrarna men något lägre under sommaren, se exemplet i figur 5.



Figur 5. Fuktkvotsvärden från mätpunkt 8-1s, 5 mm djupt, år 2011; Hus E. Fuktkvotsskalan till höger.

2.3 Hus A

2.3.1 Ytfukt – alla perioder

För varje mätpunkt har en sammanställning gjorts av antal perioder under respektive år med ytfuktutslag större än en "fuktkvot" på 25 %. Sammanställningen ges i Tabell I, på nästa sida.

Observationer. Ytfukt

- Stor skillnad mellan åren!
- Stor skillnad mellan olika väderstreck!
- Stor skillnad mellan olika punkter i samma väderstreck!

Behov av närmare analys

- a. Skillnad i regnbelastning och slagregnsriktningar
- b. Punkternas placering på fasaderna

TABELL I. Antal perioder med "ytfukt" över 25 % och tidpunkt för dessa.

Givare	Pkt	2009	2010	2011	2012.
Norr					
C24	7-2n	Luckor t aug; 6 aug-dec	9; maj-okt	Inga. Lucka feb-dec.	saknas
C64	21-6n	Inga alls; 1 t 21 % i nov.	1; i okt	1; i jan. 1 till 22 % i dec.	Inga. Lucka feb-dec.
C77	19-6n	Inga; kring 22 % i dec.	4; aug-dec	>6; kring 26 % aug-dec	5; jan, april. Lucka juni-dec.
D31	28-7n	4; juli & okt.	7; maj & juli-nov	1 i mars; lucka april-dec	saknas
D85	20-6n	1 i juli	1; nov.	Inga	2; apr. & juni
B55	23-6n	4; juni-juli & okt.	8; juli-aug & okt-dec	15; jan, juni-dec	16; jan-maj; lucka juni-dec
2BD	25-6n	Inga	2; nov-dec	Mest luckor	saknas
6F5	8-2n	11; maj-juli & okt-nov	15; juli-nov	23; juni-dec	7; jan & apr-juni; lucka sedan
52D	14-5n	1 i juni; 4 mindre juli/okt	4; aug & nov	7; jan, juni-juli, okt-dec	3 i april; lucka juni-dec
165	27-7n	1 i nov.	10; mars, maj, juli-nov	12; sept-dec	6; jan, april-maj; lucka juni-dec
588	24-6n	4; juli & okt.	6; juli-nov	Inga; lucka maj-dec	saknas
Syd					
CDF	26-6s	Mest luckor	Inga, luckor	Inga, luckor	Mest luckor
D12	22-6s	Inga; luckor	Inga alls	Inga alls	Inga; mest luckor
EF9	31-7s	Inga; luckor	1; okt/nov	1; dec. 2 mindre i okt	1; jan, stora luckor
2A8	9-3s	Inga; luckor	5; jan-mars, nov-dec	Inga; mest luckor	Inga; mest luckor
6E4	32-7s	Inga; luckor	1; nov; mindre i sept-okt	7; okt-dec	1; jan, stora luckor
255	10-4s	Mest luckor	mest luckor	Inga; mest luckor	Inga; mest luckor
017	17-6s	Mest luckor	2; i mars & nov	2; feb. Flera mindre	1; apr

Tabell I – forts.					
Väst ^{ab}					
EA1	29-7v	Inga; luckor	30 ; mars-nov; lucka dec	>25 ; jan & aug-dec	saknas
A59	2-1v	Bara luckor	Inga; mest luckor	5 ; april-nov; luckor	5; mars-juni; mest luckor
FC4	1-1v	2; okt	9 ; april-nov	13 ; jan, apr, juli-dec	Mest luckor
OC6	11-5v	Inga; luckor	4 ; april-nov	4 ; jan, okt-dec	6 ; jan, apr-juni; luckor juli-dec
9C2	30-7v	Inga; luckor	1 ; nov; lucka dec	7 ; mars, okt-dec	5 ; jan-maj; luckor juli-dec
132	13-5v	Inga; luckor	1 ; april; lucka dec	3 ; okt-dec	2 ; jan; luckor juli-dec
252	18-6v	Inga; mest luckor	1 ; april; lucka dec	saknas	saknas
Öst ^{de}					
E08	4-1ö	Bara luckor	4; juni, sept	mest luckor	saknas
F6D	33-7ö	3 mindre juni-juli, mest luckor	1; mars	1; maj; lucka juni-dec	saknas
3EE	16-5ö	7 ; juni-juli, nov-dec	8 ; mars, juni, aug-nov	7 ; maj, aug-dec, luckor	6; jan, april-juni
9B5	15-5ö	3; juli, nov	6 ; aug-nov	5; jan, sept-dec	1; jan; lucka feb-dec
80E	5-1ö	1; okt, mest luckor	5 ; juni, aug-nov	Bara luckor	saknas
401	34-7ö	3 mindre juni & okt, mest luckor	Flera mindre, mars-nov	2; maj, dec	4; jan, apr-maj

Fotnoter

^aGivarna **30A (pkt 6-2v)** och **A65 (12-5v)** i mätrapporten finns inga data för!

^bGivarna **058, 344, 514** och **215** sitter i väggen, ej i fasaden, enligt mätrapporten!

^cGivarna **2A6, 2BE, 1C8, 3F8, 2ED** och **329** sitter i väggen, ej i fasaden, enligt mätrapporten!

OBS! Med "mätrapporten" menas här en tidig version, en arbetsrapport. Identifierade frågetecken och felaktigheter har besvarats och korrigerats i den slutliga versionen av mätrapporten, Sandberg et al (2012).

2.3.2 Ytfukt under 2010-2012 vs. placering

För att få bättre överblick över inverkan av mätpunkternas placering har punkter där data saknas eller där det är stora luckor tagits bort. Givarnamn har ändrats till Punkt nr.

Resultatet redovisas i Tabell II, på nästa sida.

Observationer

- Regnbelastningen verkar vara utan större systematik!
- Data är mest fullständiga för år 2010. För detta gäller följande:
 - o Sydfasaden nås sällan av regn!
 - o Västfasaden: en punkt mitt på plan 7 nås bara av ett regn; den andra mitt på av 30! Den ena är grön, den andra vit; olika panelbredder.
 - o Norrfasaden: en punkt mitt på plan 6 nås bara av 1-2 regn; den andra mitt på av 8-16 under 2010-2012!
 - o Östfasaden: inga systematiska skillnader

Att göra

Kopplingen mellan våta perioder och klimatbelastning kan klargöras genom att analysera klimatdata, förslagsvis under år 2011, med avseende på förekomsten av regn (över en viss nivå + varaktighet), när det samtidigt blåser (över en viss nivå) från respektive väderstreck.

TABELL II. Antal perioder med "ytfukt" över 25 % och tidpunkt för dessa. Koppling till mätpunkternas placering.

Pkt	Var?	2010	2011	2012.
Norrfasad				
7-2n	Plan 2, gavel V	9; maj-okt		
21-6n	Plan 6, mitt på	1; i okt	1; i jan. 1 till 22 % i dec.	
19-6n	Plan 6, gavel V	4; aug-dec	>6; kring 26 % aug-dec	5; jan, april. Lucka juni-dec.
28-7n	Plan 7, mitt på	7; maj & juli-nov		
20-6n	Plan 6, mitt på	1; nov.	Inga	2; apr. & juni
23-6n	Plan 6, mitt på	8; juli-aug & okt-dec	15; jan, juni-dec	16; jan-maj; lucka juni-dec
25-6n	Plan 6, gavel Ö	2; nov-dec		
8-2n	Plan 2, gavel Ö	15; juli-nov	23; juni-dec	7; jan & apr-juni; lucka sedan
14-5n	Plan 5, över fönster	4; aug & nov	7; jan, juni-juli, okt-dec	3 i april; lucka juni-dec
27-7n	Plan 7, över fönster	10; mars, maj, juli-nov	12; sept-dec	6; jan, april-maj; lucka juni-dec
24-6n	Plan 6, mitt på, ände	6; juli-nov		
Sydfasad				
26-6s	Plan 6, gavel Ö	Inga, luckor	Inga, luckor	
22-6s	Plan 6, över fönster	Inga alls	Inga alls	Inga; mest luckor
31-7s	Plan 7, mitt på	1; okt/nov	1; dec. 2 mindre i okt	1; jan, stora luckor
9-3s	Plan 3, gavel V	5; jan-mars, nov-dec		
32-7s	Plan 7, mitt på	1; nov; mindre i sept-okt	7; okt-dec	1; jan, stora luckor
17-6s	Plan 6, gavel V	2; i mars & nov	2; feb. Flera mindre	1; apr
Västfasad				
29-7v	Plan 7, mitt på	30; mars-nov; lucka dec	>25; jan & aug-dec	
2-1v	Plan 1, gavel S		5; april-nov; luckor	5; mars-juni; mest luckor
1-1v	Plan 1, gavel S	9; april-nov	13; jan, apr, juli-dec	
11-5v	Plan 5, över fönster	4; april-nov	4; jan, okt-dec	6; jan, apr-juni; luckor juli-dec
30-7v	Plan 7, mitt på	1; nov; lucka dec	7; mars, okt-dec	5; jan-maj; luckor juli-dec
13-5v	Plan 5, gavel N	1; april; lucka dec	3; okt-dec	2; jan; luckor juli-dec
18-6v	Plan 6, Gavel N	1; april; lucka dec		

Tabell II - forts.				
Östfasad				
4-1ö	Plan 1, gavel S	4; juni, sept		
33-7ö	Plan 7, mitt på	1; mars	1; maj; lucka juni-dec	
16-5ö	Plan 5, över fönster	8; mars, juni, aug-nov	7; maj, aug-dec, luckor	6; jan, april-juni
15-5ö	Plan 5, över fönster	6; aug-nov	5; jan, sept-dec	
5-1ö	Plan 1, gavel S	5; juni, aug-nov		
34-7ö	Plan 7, mitt på	Flera mindre, mars-nov	2; maj, dec	4; jan, apr-maj

2.3.3 Träfukt

Det är mycket få mätpunkter som uppvisar någon uppfuktning överhuvudtaget i fasadpanelen. Totalt är det bara fem mätpunkter där detta har skett.

Förekomsten av perioder med uppfuktning av träpanelen redovisas tillsammans med perioder med högt ytfuktutslag, i Tabell III.

Observationer

- Data saknas från många mätpunkter.
- Bara fem mätpunkter får fuktkvoter över 25 %; tre av dem vid ett enda tillfälle. Fuktkvoten sjunker snabbt under 20 %, på någon dag.
- Mätpunkten 18-6v på plan 6 på västfasaden har bara en enda våtperiod, men fuktkvoter över 25 % vid ett flertal tillfällen!
- Mätpunkten 4-1ö på plan 1 på östfasaden har höga fuktkvoter vid fyra tillfällen, men inte våttider samtidigt!

Så gott som alla mätpunkter har samma fuktkvotsvariation under året. De följer uteklimatets variation.

TABELL III. Antal perioder 2010-2011 med "ytfukt" resp. fuktkvoter över 25 % och tidpunkt för dessa. Koppling till mätpunkternas placering.

Pkt	Var?	Ytfukt > 25%		Perioder med fuktkvot > 25 %
		2010	2011	
Norrfasad				
7-2n	Plan 2, gavel V	9; maj-okt		Data saknas
21-6n	Plan 6, mitt på	1; i okt	1; i jan. 1 till 22 % i dec.	Data saknas
19-6n	Plan 6, gavel V	4; aug-dec	>6; kring 26 % aug-dec	Data saknas
28-7n	Plan 7, mitt på	7; maj & juli-nov		Inga alls
20-6n	Plan 6, mitt på	1; nov.	Inga	Data saknas
23-6n	Plan 6, mitt på	8; juli-aug & okt-dec	15; jan, juni-dec	Data saknas
25-6n	Plan 6, gavel Ö	2; nov-dec		Data saknas
8-2n	Plan 2, gavel Ö	15; juli-nov	23; juni-dec	Data saknas
14-5n	Plan 5, över fönster	4; aug & nov	7; jan, juni-juli, okt-dec	Inga alls
27-7n	Plan 7, över fönster	10; mars, maj, juli-nov	12; sept-dec	Inga alls
24-6n	Plan 6, mitt på, ände	6; juli-nov		Data saknas
Sydfasad				
26-6s	Plan 6, gavel Ö	Inga, luckor	Inga, luckor	Inga alls
22-6s	Plan 6, över fönster	Inga alls	Inga alls	Inga alls
31-7s	Plan 7, mitt på	1; okt/nov	1; dec. 2 mindre i okt	Data saknas
9-3s	Plan 3, gavel V	5; jan-mars, nov-dec		Data saknas
32-7s	Plan 7, mitt på	1; nov; mindre i sept-okt	7; okt-dec	1; feb 2010. 1; feb 2012
17-6s	Plan 6, gavel V	2; i mars & nov	2; feb. Flera mindre	Inga alls
10-4s	Plan 4, gavel V	Mest luckor	Mest luckor	Inga alls

TABELL III - forts.				
Västfasad				
29-7v	Plan 7, mitt på	30 ; mars-nov; lucka dec	>25 ; jan & aug-dec	Inga alls
2-1v	Plan 1, gavel S		5 ; april-nov; luckor	1 ; mars 2010
1-1v	Plan 1, gavel S	9 ; april-nov	13 ; jan, apr, juli-dec	1 ; jan 2011
11-5v	Plan 5, över fönster	4 ; april-nov	4 ; jan, okt-dec	Inga alls
12-5v	Plan 5, över fönster	Data saknas	Data saknas	Inga alls
30-7v	Plan 7, mitt på	1 ; nov; lucka dec	7 ; mars, okt-dec	Data saknas
13-5v	Plan 5, gavel N	1 ; april; lucka dec	3 ; okt-dec	Inga alls
18-6v	Plan 6, Gavel N	1 ; april; lucka dec		4 ; juni, sept, nov 2010. 7 ; 2011
Östfasad				
4-1ö	Plan 1, gavel S	4; juni, sept		4 ; nov-dec 2010. 2; jan 2011
33-7ö	Plan 7, mitt på	1; mars	1; maj; lucka juni-dec	Inga alls; luckor, inga data 2011-12
16-5ö	Plan 5, över fönster	8 ; mars, juni, aug-nov	7 ; maj, aug-dec, luckor	Inga alls
15-5ö	Plan 5, över fönster	6 ; aug-nov	5; jan, sept-dec	Inga alls
5-1ö	Plan 1, gavel S	5 ; juni, aug-nov		Inga alls; data saknas 2011-2012
34-7ö	Plan 7, mitt på	Flera mindre, mars-nov	2; maj, dec	Data saknas

2.4 Hus E

2.4.1 Ytfukt – alla perioder

För varje mätpunkt har en sammanställning gjorts av antal perioder under respektive år med ytfuktutslag större än en "fuktkvot" på 25 %. Sammanställningen ges i Tabell IV, på nästa sida.

Observationer. Ytfukt

- Stor skillnad mellan åren!
- Stor skillnad mellan olika väderstreck!
- Stor skillnad mellan olika punkter i samma väderstreck!

Behov av närmare analys

- a. Skillnad i regnbelastning och slagregnsriktningar
- b. Punkternas placering på fasaderna

Fotnoter till Tabell IV:

^aGivaren heter 1F i mätrapporten!

^bGivaren heter ES i mätrapporten"

^cPunkten kallas "5-1ö" i diagrammen, men det finns ingen sådan i mätrapporten (kan inte vara "9-1ö"!(?), med givare OF; den finns som OF!)

^dPunkten sägs vara mot Söder i mätrapporten, men kallas 29-5ö! Troligen fel i Mätrapporten!

^eFinns två givare med detta nummer. Denna sitter sannolikt i punkten 22-5v!

Följande ytgivare i Mätrapporten, Sandberg et al (2012), finns det inte diagram för: 3D6 (13-3v), 3C4 (19-5n), 18F (23-5v), 3E8 (27-5s), 325 (30-5ö).

TABELL IV. Antal perioder med "ytfukt" över 25 % och tidpunkt för dessa.

Givare	Var	2009	2010	2011	2012.
Norr					
A3	Vid gavel	mest luckor	5; juni	>15; mest jan, juni, dec	10-tal; april-maj. Lucka juni-dec.
1B		mest luckor	Inga alls	Inga alls; några med ca 12-16	Inga alls. Lucka juni-dec.
6B	Vid gavel	mest luckor	3; maj, aug, sept	3; sept, dec	4; jan, april-maj. Lucka juni-dec.
104	Vid gavel	mest luckor	saknas	saknas	saknas
304		mest luckor	8; jan, mars, aug, sept, dec	>10; jan-feb, aug-dec.	3-4; jan, feb, apr; Lucka juni-dec.
26	Vid gavel	mest luckor; 1 i okt	4; maj, juni, aug, nov	11; maj-aug, sept-dec	4; jan, feb, april, juni; lucka okt-dec
Syd					
FE		mest luckor	Inga alls	2; okt, dec	1 i apr; stora luckor
A1		mest luckor	mest luckor	9; sept-dec	3; jan, juli, sept; stora luckor
F3	Vid gavel	mest luckor	2; jan, okt	10; sept-dec	2; jan, juli
D1		mest luckor	mest luckor; 1 i sept	5; sept-dec	1 i jan
2C	Nere	mest luckor	mest luckor	mest luckor	mest luckor
5E	Vid gavel	mest luckor	saknas	saknas	saknas
06		mest luckor	mest luckor; 3 i okt-nov	Stora luckor; 2 i okt	1; apr; stora luckor
87	Nere	mest luckor; 1 i okt	mest luckor; 2 i okt-nov	5; sept-dec; stora luckor	3; apr, juli, sept; stora luckor
Väst					
E5 ^b		mest luckor	mest luckor; 2 i aug-sept	5; juli-aug., dec	4; jan, apr, sept
8F ^e	Vid gavel	mest luckor	3; apr-maj, okt	5; juli, okt-dec	4; jan, apr, sept
1E ^a	Vid gavel	mest luckor	5; aug-okt	9; juli-dec	4; jan, apr, juni, sept
Öst					
0E ^c		mest luckor; 1 i okt	5; juni-okt	mest luckor	saknas
F8		mest luckor	Inga alls	1; dec	Inga alls
0B		mest luckor	Inga alls	Inga alls	Inga alls
0F		mest luckor	6; juni-okt	12; juni-dec	8; jan, apr-aug.
20 ^d		mest luckor	mest luckor	Inga alls, mest luckor	Inga alls, mest luckor
89		mest luckor	mest luckor	Inga alls, mest luckor	mest luckor; 1 i juni

Fotnoter: se föregående sida.

2.4.2 Ytfukt under 2010-2012 vs. placering

För att få bättre överblick över inverkan av mätpunkternas placering har punkter där data saknas eller där det är stora luckor tagits bort. Givarnamn har ändrats till Punkt nr.

Resultatet redovisas i Tabell V, på nästa sida.

Observationer

- Regnbelastningen verkar vara (som förväntat) störst intill gavlarna på långa fasader och på smala gavlar.
- Den verkar dock i de flesta fall vara större på plan 1 än högre upp, vilket är oväntat!
- Data är mest fullständiga för år 2011. För detta gäller följande:
 - o Sydfasaden har bara våta perioder från september till december, inte för september!
 - o Västfasaden har också våta perioder under sommaren, juli-augusti.
 - o Norrfasaden har dessutom våta perioder under vinter och vår, januari-februari och maj-juni.
 - o Den smala östgaveln, men inte den långa östfasaden, har våta perioder juni-december.

Att göra

Kopplingen mellan våta perioder och klimatbelastning kan klargöras genom att analysera klimatdata, förslagsvis under år 2011, med avseende på förekomsten av regn (över en viss nivå + varaktighet), när det samtidigt blåser (över en viss nivå) från respektive väderstreck.

TABELL V. Antal perioder med "ytfukt" över 25 % och tidpunkt för dessa. Koppling till mätpunkternas placering.

Pkt	Var	2010	2011	2012.
	Norrfasad			
1-1n	Vid östgavel, plan 1	5; juni	>15; mest jan, juni, dec	10-tal; april-maj. Lucka juni-dec.
20-5n	Över balkong, plan 5	Inga alls	Inga alls; några med ca 12-16	Inga alls. Lucka juni-dec.
21-5n	Vid västgavel, plan 5	3; maj, aug, sept	3; sept, dec	4; jan, april-maj. Lucka juni-dec.
2-1n	Över balkong, plan 1	8; jan, mars, aug, sept, dec	>10; jan-feb, aug-dec.	3-4; jan, feb, apr; Lucka juni-dec.
3-1n	Vid östgavel, plan 1	4; maj, juni, aug, nov	11; maj-aug, sept-dec	4; jan, feb, april, juni; lucka okt-dec
	Sydfasad			
28-5s	Vid östgavel, plan 5	Inga alls	2; okt, dec	1 i apr; stora luckor
25-5s	Mitt på smala sydgaveln, plan 5	mest luckor	9; sept-dec	3; jan, juli, sept; stora luckor
8-1s	"Vid gavel" (ej på ritn!) plan 1	2; jan, okt	10; sept-dec	2; jan, juli
7-1s	Mitt på sydfasad, plan 1	mest luckor; 1 i sept	5; sept-dec	1 i jan
18-4s	Mitt på smal sydgavel, plan 4.5	mest luckor; 3 i okt-nov	Stora luckor; 2 i okt	1; apr; stora luckor
24-5s	Mitt på smal sydgavel, plan 5	mest luckor; 2 i okt-nov	5; sept-dec; stora luckor	3; apr, juli, sept; stora luckor
	Västfasad			
5-1v	Mitt på västfasad, plan 1	mest luckor; 2 i aug-sept	5; juli-aug., dec	4; jan, apr, sept
22-5v	Vid norrgavel, plan 5	3; apr-maj, okt	5; juli, okt-dec	4; jan, apr, sept
4-1v	Vid norrgavel, plan 1	5; aug-okt	9; juli-dec	4; jan, apr, juni, sept
	Östfasad			
5-1ö	Ej med på ritning!	5; juni-okt	mest luckor	saknas
10-1ö	Mitt på 4-plansdel, plan 1	Inga alls	1; dec	Inga alls
16-3ö	Mitt på 5-plansdel, plan 3	Inga alls	Inga alls	Inga alls
9-1ö	Mitt på smal östgavel, plan 1	6; juni-okt	12; juni-dec	8; jan, apr-aug.

Information saknas för ett par mätpunkter (8-1s och 5-1ö); därför oklart var dessa finns.

2.4.3 Träfukt

Det är mycket få mätpunkter som uppvisar någon uppfuktning överhuvudtaget i fasadpanelen. Totalt är det bara en mätpunkt där detta har skett under 2011.

Förekomsten av perioder med uppfuktning av träpanelen redovisas tillsammans med perioder med högt ytfuktutslag, i Tabell VI.

Observationer

- Data saknas från många mätpunkter.
- Bara en enstaka mätpunkt (25-5s) har höga fuktkvoter vid ett enda tillfälle, i december 2011! Detta enda, höga utslag ser egendomligt ut. Fuktkvoten sjunker snabbt under 20 %, på någon dag. Detta beror på fel på givaren. Under december månad är det minusgrader och fuktkvoten kan inte stiga i virket. Det har visat sig att en del givare kan ge fel utslag vid övergång till kallt vinterklimat.
- Ett antal mätpunkter har något högre fuktkvoter under vintrarna men något lägre under sommaren, se exemplet i figur 5.

Så gott som alla mätpunkter har samma fuktkvotsvariation under året. De följer uteklimatets variation, se figur 4.

TABELL VI. Antal perioder 2011 med "ytfukt" resp. fuktkvoter över 25 % och tidpunkt för dessa. Koppling till mätpunkternas placering.

Pkt	Var	Perioder med ytfukt	Perioder med fuktkvot > 25 %
	Norrfasad		
1-1n	Vid östgavel, plan 1	>15; mest jan, juni, dec	Inga alls
20-5n	Över balkong, plan 5	Inga alls; några med ca 12-16	Inga alls
21-5n	Vid västgavel, plan 5	3; sept, dec	saknas
2-1n	Över balkong, plan 1	>10; jan-feb, aug-dec.	Inga alls
3-1n	Vid östgavel, plan 1	11; maj-aug, sept-dec	saknas
12-3n		saknas	Inga alls
19-5n		saknas	Inga alls
	Sydfasad		
28-5s	Vid östgavel, plan 5	2; okt, dec	saknas
25-5s	Mitt på smala sydgaveln, plan 5	9; sept-dec	1; i dec.
8-1s	"Vid gavel" (ej på ritn!) plan 1	10; sept-dec	Inga alls
7-1s	Mitt på sydfasad, plan 1	5; sept-dec	Inga alls
18-4s	Mitt på smal sydgavel, plan 4.5	Stora luckor; 2 i okt	Mest luckor
24-5s	Mitt på smal sydgavel, plan 5	5; sept-dec; stora luckor	Inga alls
14-3s		saknas	Inga alls
17-4s		saknas	Inga alls
27-5s		saknas	Inga alls
	Västfasad		
5-1v	Mitt på västfasad, plan 1	5; juli-aug., dec	Inga alls
22-5v	Vid norrgavel, plan 5	5; juli, okt-dec	Inga alls
4-1v	Vid norrgavel, plan 1	9; juli-dec	saknas
13-3v		saknas	Inga alls
23-5v		saknas	Mest luckor

Tabell V - forts.			
	Östfasad		
5-1ö	Ej med på ritning!	mest luckor	saknas
10-1ö	Mitt på 4-plansdel, plan 1	1; dec	Inga alls
16-3ö	Mitt på 5-plansdel, plan 3	Inga alls	Inga alls
15-3ö		saknas	Inga alls
29-5ö		saknas	Inga alls
9-1ö		saknas	Inga alls

I dropboxen hade några diagram hamnat på Hu E istället för på Hus A:

- Pkt 28-7n, givare 0E781E9A
- Pkt 5-1ö, givare 0E78180E

Dessa har flyttats till rätt plats!

3 Referenser

Karin Sandberg, Anna Pousette, Per-Anders Fjellström & Simon Dahlquist (2012) Fältmätningar inom Woodbuild - Mätmetoder och mätobjekt, SP Rapport 2012:65.