

SVENSKA TRÄSKYDDSSINSTITUTET

SWEDISH WOOD PRESERVATION INSTITUTE

Meddelanden

Reports

Nr 129

1977

Fuktupptagning i impregnerat trä

The Absorption of Water into Preservative-Treated Wood

Solveig Johansson

STOCKHOLM 1977

SAMMANFATTANDE INLEDNING

Det råder osäkerhet om hur rötskyddsimpregnerat virke absorberar vatten. Ibland framförs åsikten att rötskyddsimpregnerat virke har större krympning och svällning än obehandlat virke.

Därför studerades rötskyddsimpregnerad (Boliden K-33) furusplints upptagning av luftfuktighet och dess tangentiella svällning vid förändring av klimatet från 75 till 85 % RH. Temperaturen var 20 °C vid båda relativa fuktigheterna.

Absorptionen av vätskeformigt vatten har även bestämts.

Ingen signifikant skillnad i hastighet varmed vatten (luftfukt eller vätskeform) absorberas kunde iakttas.

Jämviktsfuktkvoten vid 75 % RH, 20 °C resp 85 % RH, 20 °C är något högre för rötskyddsimpregnerat än för obehandlat virke.

SUMMARY

There are different opinions about the water-absorbing properties of preservative-treated wood. Sometimes it is said to shrink and sometimes it is said to swell more than untreated wood.

*The absorption of atmospheric humidity and the tangential swelling of pine (*Pinus sylvestris*) sapwood treated with a CCA-preservative (Boliden K33) was studied for a climate change from 75 to 85 % RH. The temperature was 20 °C in both cases. The absorption of liquid water was also determined.*

No significant difference in the rate of water absorption (atmospheric humidity or liquid) was detected between treated and untreated samples.

The equilibrium moisture content at 75 % RH, 20 °C and at 85 % RH, 20 °C is somewhat higher for CCA-treated wood than for untreated wood.

UNDERSÖKNINGENS BAKGRUND

J.F.G. Mackay /1/ har undersökt CCA-impregnerat virkes benägenhet för sprickbildning vid torkning. Torkresultatet berodde på torkschemat och impregneringsförfarande. Låg torktemperatur gav få sprickor vid torkningen före impregnering men antalet sprickor ökade kraftigt vid torkningen efter impregnering. Hög torktemperatur orsakade relativt många sprickor vid torkningen före impregnering. Antalet sprickor ökade måttligt vid torkningen efter impregnering. Mackay ansåg att deposition av salt i cellväggarna hindrar transporten av fritt vatten och diffusionen av vattenånga.

S. Kumar och V.K. Jain /2/ fann att impregnering med rötskyddsmedel kan minska dimensionsförändringarna. Jämviktsfuktkvoten hos rötskyddsimpregnerat virke var högre än för obehandlat virke. Absorptionen efter 30 min vattenlagring bestämdes på små provkroppar (7,5 x 2,5 x 1,25 cm).

Den absorberade mängden vatten var lägre för rötskyddsimpregnerat än för obehandlat virke. Kapilläerna blockeras troligen med impregneringsmedel. Kontaktvinkeln kan även ändras vid impregneringen.

I föreliggande undersökning har vi studerat hastigheten, varmed rötskyddsimpregnerat virke absorberar vätskeformigt vatten resp luftfuktighet.

PROVMATERIAL OCH PROVMETODER

Bräder av splint sågades upp i 0,9 m långa längder. Varannan längd impregnerades och varannan längd utgjorde referensprov. Efter impregnering och torkning sågades de slutliga provkropparna (19 x 59 x 350 mm) ut.

De 0,9 m långa provkropparna impregnerades med 1,8 % lösning. Upptagningen var i medeltal 570 ± 37 kg.

Före mätningarna av provkropparnas upptagning av vatten i ångfas hade samtliga provkroppar ändtätats med ett kallhårdande fenollim (Cascofen 1702). Före vattenlagringen ändtätades proverna med silicongummi (Casco tätgummi).

Bredden mättes med mätklocka mot en inlimmad spik (fig 1). På den motsatta sidan av provkroppen fanns tre inlimmade spikar, som bildar en plan yta mot underlaget.

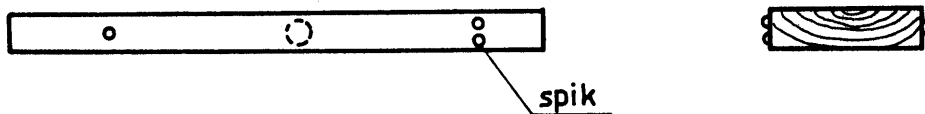


Fig 1

Fuktupptagningen (x_1) definieras som

$$x_1 = \frac{m - m_{rf}}{m_{rf}} \cdot 100$$

m = vikten vid mättillfället

m_{rf} = vikten vid provningens början vid 75 % RH

Spridningen anges som spridningen i x_1 .

Fuktupptagningen redovisas inte som fuktkvoten (u) eftersom detta skulle medföra att spridningen i materialets hygroskopicitet överlagrades i spridningen av behandlingarnas fuktupptagning.

Proverna har genomlöpt följande provschema (fig 2).

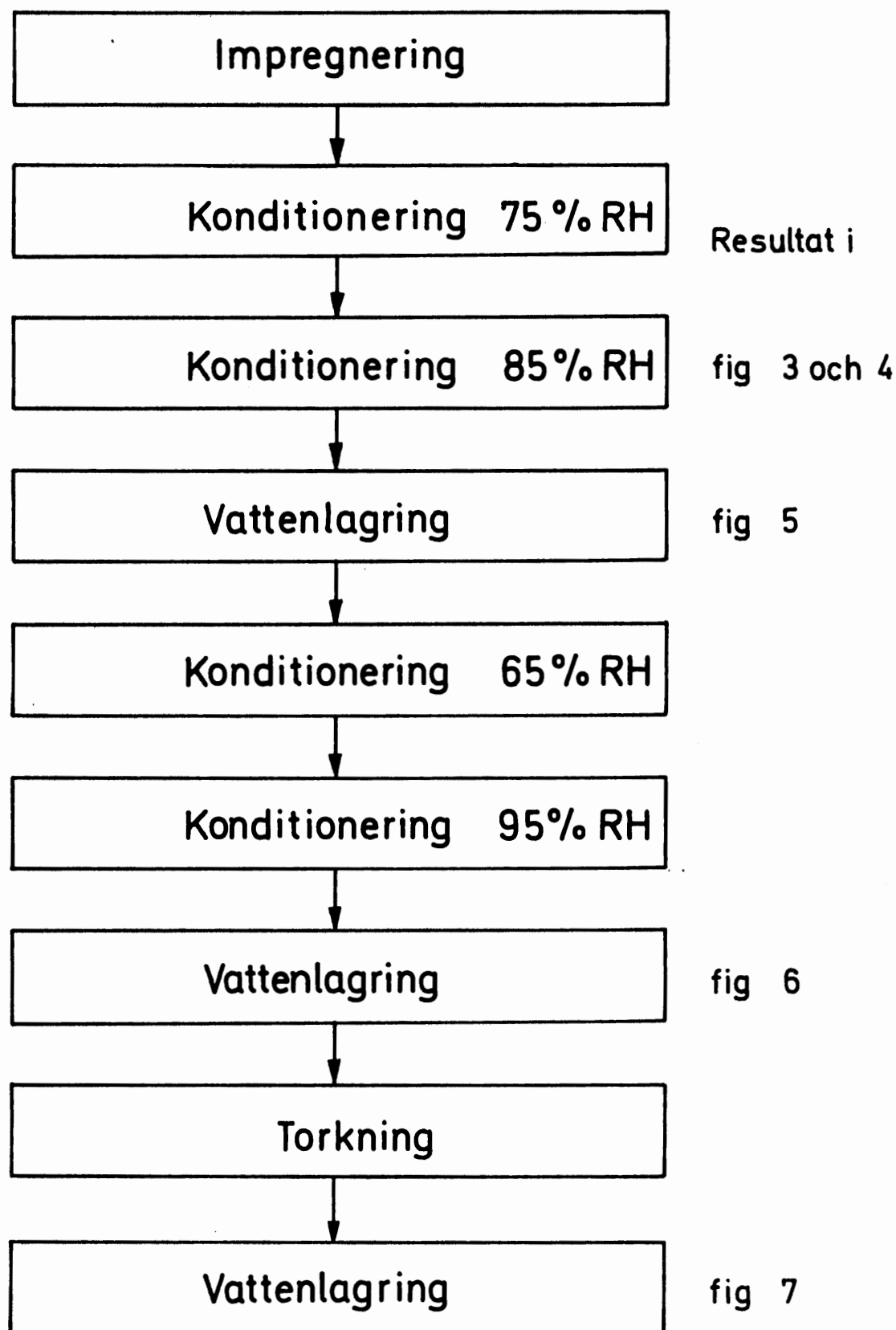


Fig 2. Test scheme for the samples.

FUKTUPPTAGNING OCH TANGENTIELL SVÄLLNING VID FÖRÄNDRING AV RELATIVA LUFT-FUKTIGHETEN

Rötskyddsimpregnerade och obehandlade prover konditionerades till jämvikt vid 75 % RH, 20 °C. Klimatet förändrades därefter till 85 % RH, 20 °C. Upp- tagningen av fukt (se sid 2) och tangentiell svällning visas i fig 3 och 4. Klimatet var nominellt 85 % RH, 20 °C. Klimatanläggningen har dock haft stora driftsstörningar, vilket syns på kurvorna.

Rötskyddsimpregnerat och obehandlat virke tar upp fukt med ungefär samma hastighet. Spridningsmättet som visas i figuren är standardavvikelsen

$$(s = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}})$$

Rötskyddsimpregnerat virke tycks svälla mer än obehandlat virke omedelbart efter att klimatet ändrats (fig 4). Skillnaden är dock inte statistiskt säkerställd. Samma tendens fanns även i kurvan över fuktupptagning (fig 3), dock utan att vara statistiskt säkerställd.

I tabell 1 redovisas jämviktsfuktkvoterna vid 75 % RH, 20 °C, resp 85 % RH, 20 °C. Jämviktsfuktkvoten är något högre för rötskyddsimpregnerat än för obehandlat virke.

Tabell 1. Jämviktsfuktkvoter för rötskyddsimpregnerad och obehandlad splint.

Equilibrium moisture contents for CCA-treated and untreated sapwood.

	75 % RH, 20 °C	85 % RH, 20 °C
Boliden K-33	17,6 ± 0,7	21,2 ± 0,4
Obehandlade prover	16,2 ± 0,4	20,3 ± 0,4

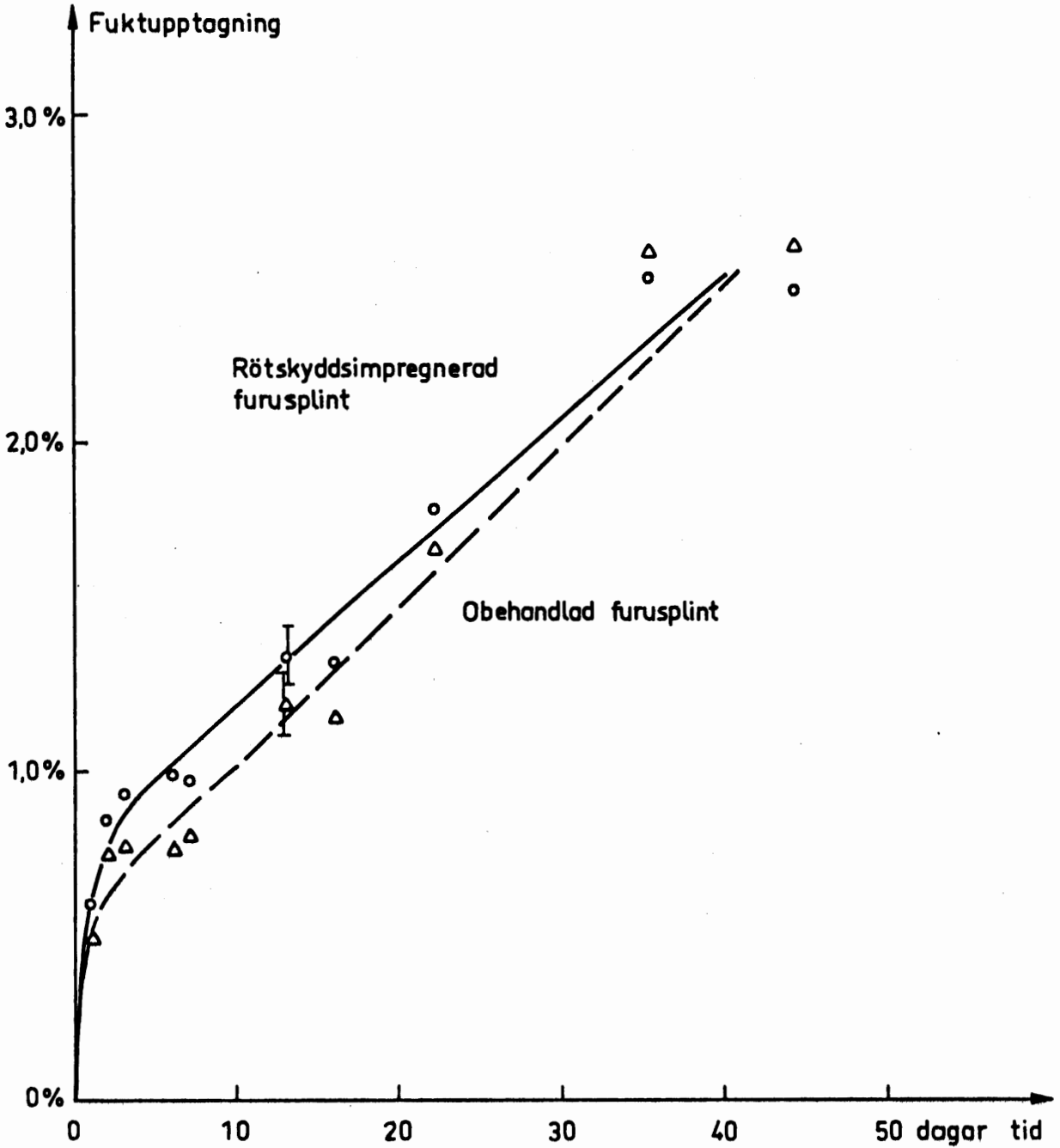


Fig 3. Fuktupptagning i ett klimat som varierat mellan 80-85 % RH hos prover som tidigare varit i jämvikt med 75 % RH.

Absorption of atmospheric humidity as a function of time (days) for a climate varying from 80 to 85 % RH for samples, which have earlier been held at an equilibrium RH of 75 %.

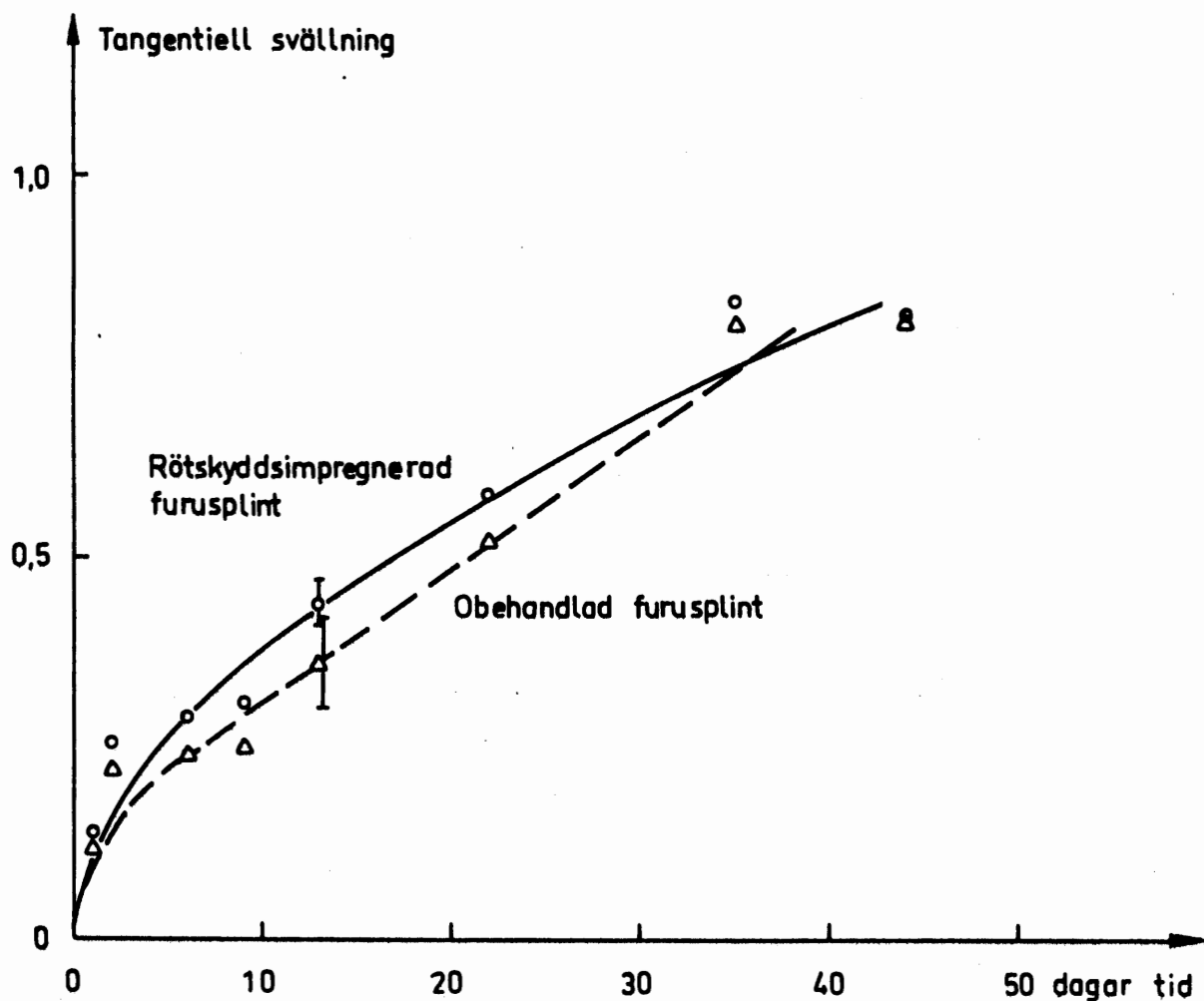


Fig 4. Tangentiell svällning i ett klimat som varierat mellan 80-85 % RH hos prover som tidigare varit i jämvikt med 75 % RH.

Tangential swelling as a function of time (days) for a climate varying from 80 to 85 % RH for samples, which have earlier been held at an equilibrium RH of 75 %.

ABSORPTION AV VÄTSKEFORMIGT VATTEN

I fig 5 visas rötskyddsimpregnerat och obehandlat virkes vattenabsorption vid lagring i vatten. Standardavvikelsen är markerad vid två tidpunkter.

Det rötskyddsimpregnerade virket hade en tendens att absorbera mera vatten än obehandlat virke de första timmarna efter att proverna doppats ned i vatten. Denna tendens är dock inte statistiskt säkerställd. Efter en tid skär kurvorna för det impregnerade och det obehandlade virket varandra. Det rötskyddsimpregnerade virket hade vid sista mättillfället (72 h) lägre absorption än det obehandlade virket. Den lägre absorptionen är dock inte statistiskt säkerställd.

Tendensen att rötskyddsimpregnerat virke absorberade mera vatten omedelbart efter neddoppning tolkades som om det berodde på att det rötskyddsimpregnerade virket hade större antal sprickor än det obehandlade. Sprickorna ökar absorptionsytan. Man skulle kunna förvänta sig att sprickornas antal och storlek ökar om virket utsätts för påfrestningar i form av nedtorkning.

Sedan laqrades proverna vid 95 % RH, 20 °C och doppades därefter ned i vatten en andra gång. Resultatet visas i fig 6.

Det rötskyddsimpregnerade virkets initiala vattenabsorption var inte heller vid detta vattenlagringstillfälle statistiskt säkerställd från det obehandlade virkets. Det rötskyddsimpregnerade virket har efter en tid lägre absorption än det obehandlade virket.

Ytterligare ett vattenlagringsförsök utfördes. Virket hade före försöket torkats ned till torrhet vid 103 °C och därefter konditionerats vid 65 % RH, 20 °C, till konstant vikt. Resultatet framgår av fig 7. Absorptionsförloppet vid detta försök överensstämde med förloppen vid de föregående försöken.

Här är dock den slutliga avvikelsen efter (200 h) inte statistiskt säkerställd.

LITTERATUR

- /1/ J.F.G. Mackay 1973: Surface Checking and drying Behaviour of Pinus radiata Sapwood Boards treated with CCA-preserved. Forest Products Journal 23 (9) 92 - 97.
- /2/ S. Kumar, V.K. Jain: The effect of Wood Preservatives on Physical Properties of Wood. Holzforschung 28 (1976) 2.

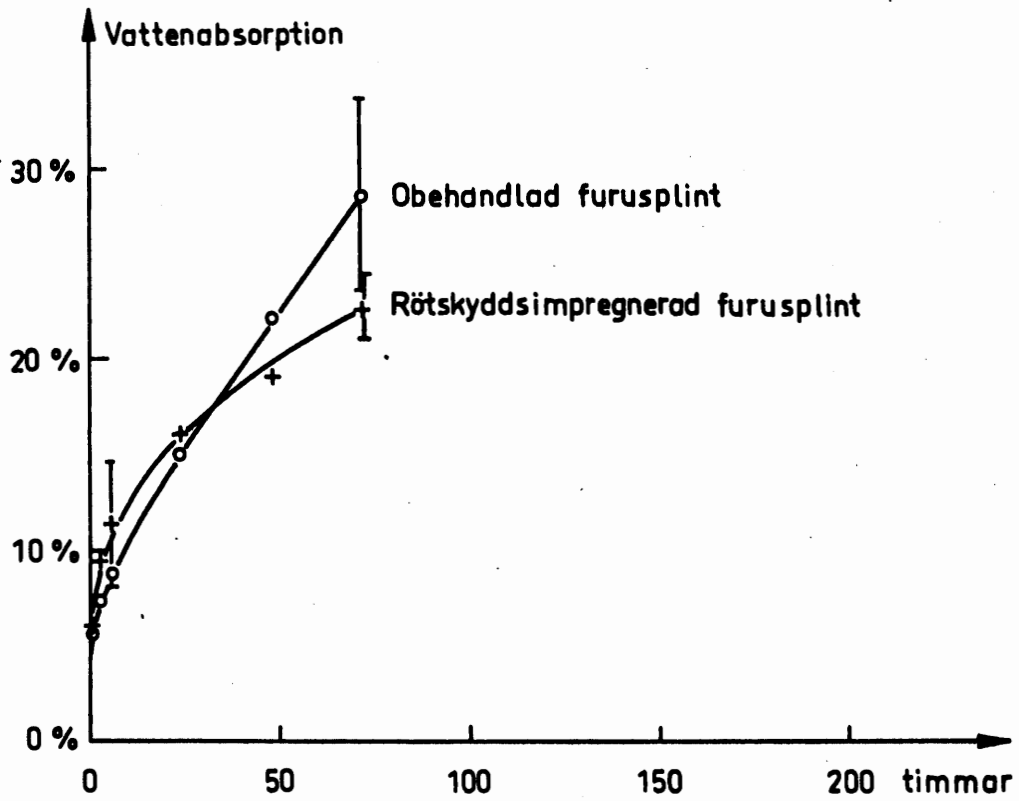


Fig 5. Vattenabsorption hos rötskyddsimpregnerad och obehandlad splint. Första vattenlagringstillfället.

Water absorption as a function of time (hours) for CCA-treated and untreated pine sapwood. First water-storage.

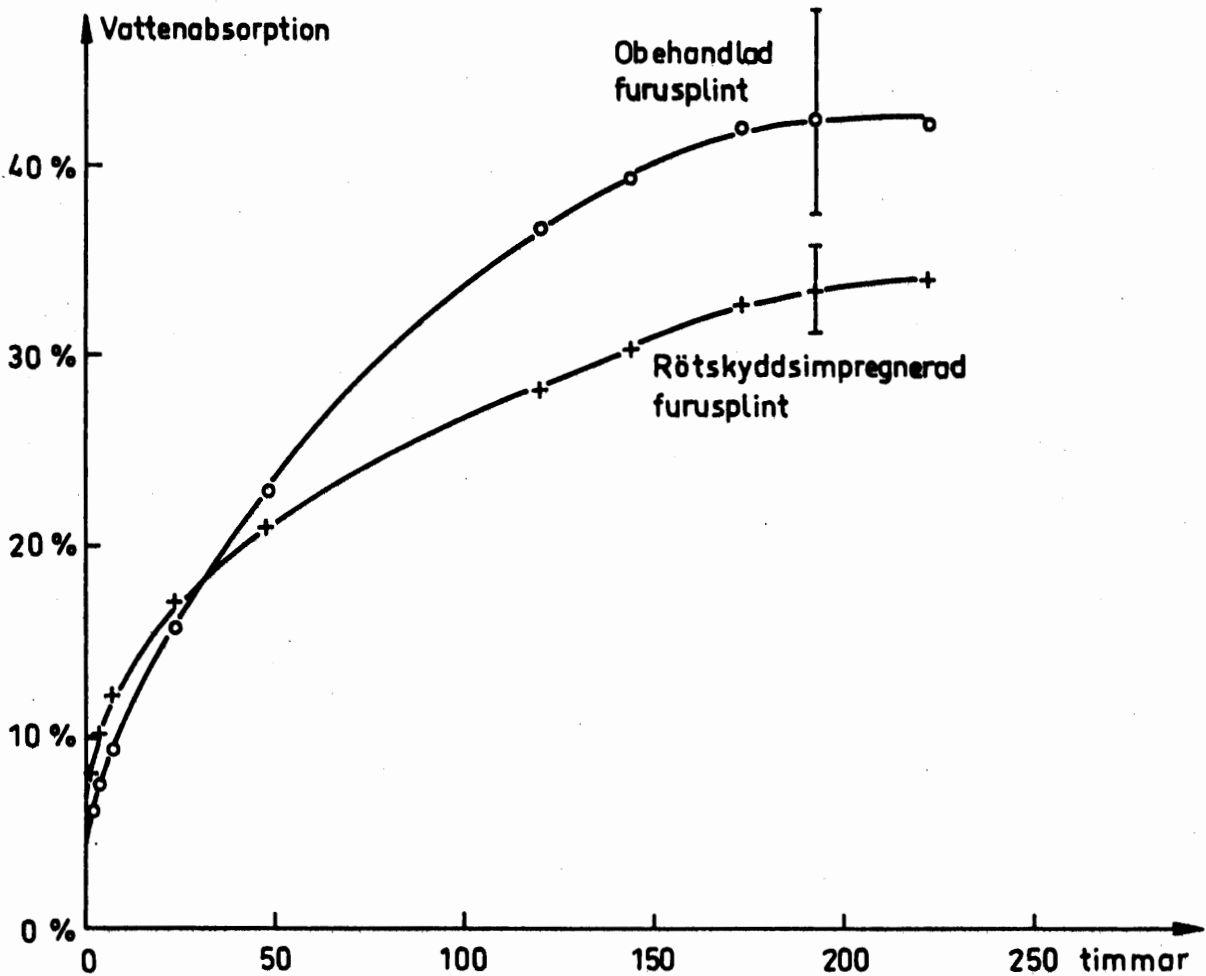


Fig 6. Vattenabsorption hos rötskyddsimpregnerad och obehandlad splint. Andra vattenlagringstillfället.

Water absorption as a function of time (hours) for CCA-treated and untreated pine sapwood. Second water-storage.

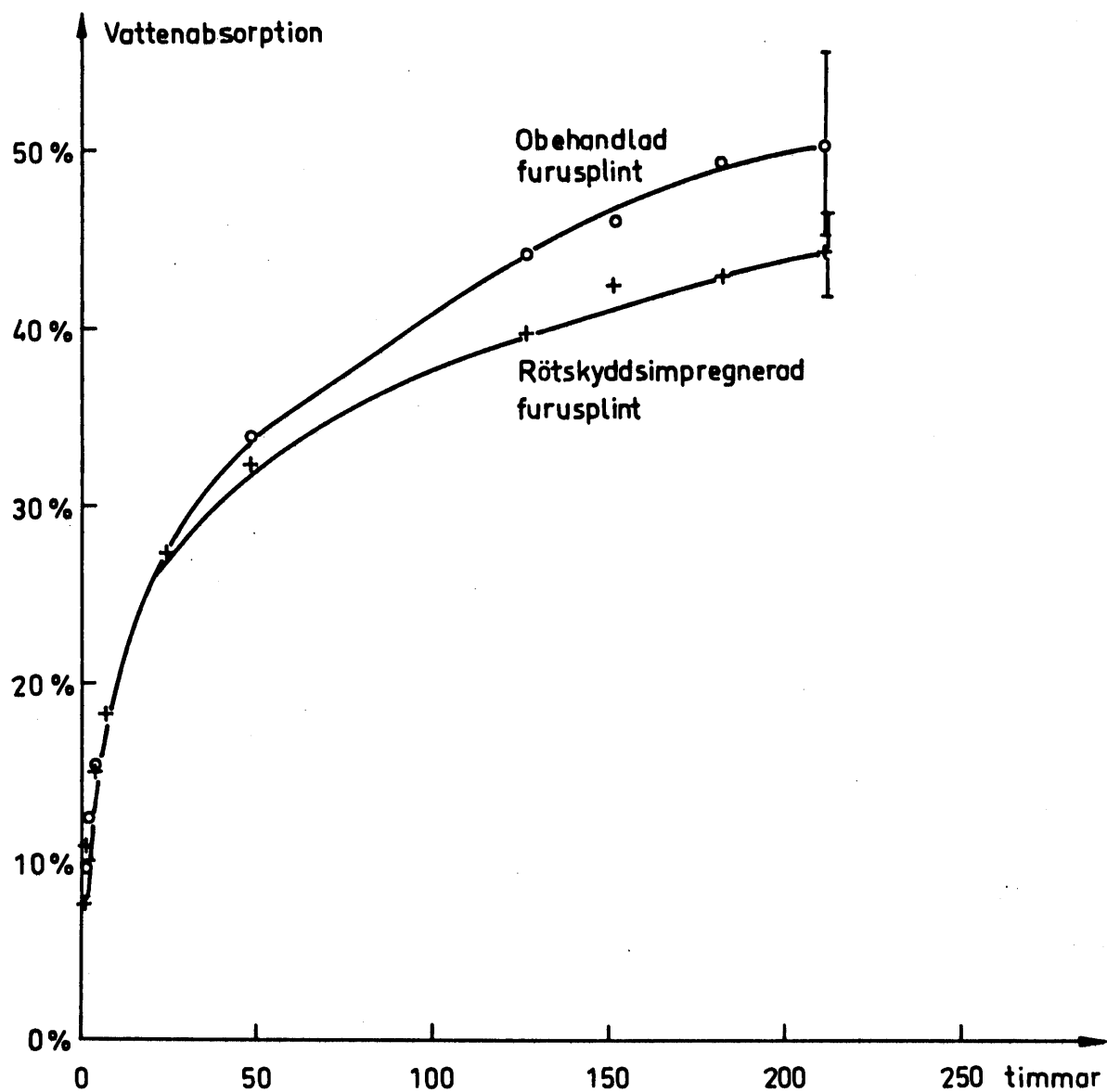


Fig 7. Vattenabsorption hos rötskyddsimpregnerad och obehandlad splint. Tredje vattenlagringstillfället.

Water absorption as a function of time (hours) for CCA-treated and untreated pine sapwood. Third water-storage.