



LUND UNIVERSITY

Energieffektivisering av miljonprogrammets flerbostadshus genom beständiga tilläggsisoleringssystem - dräneringsförmåga hos stenullskivor avsedda till putsunderlag

Sandin, Kenneth

2013

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Sandin, K. (2013). *Energieffektivisering av miljonprogrammets flerbostadshus genom beständiga tilläggsisoleringssystem - dräneringsförmåga hos stenullskivor avsedda till putsunderlag*. (Rapport TVBM; Vol. 3166). Byggnadsmaterial LTH, Lunds universitet.

Total number of authors:

1

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

Energieffektivisering av miljonprogrammets flerbostadshus genom beständiga tilläggsisoleringsystem:

Dräneringsförmåga hos stenullskivor avsedda till
putsunderlag

Kenneth Sandin



LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
LUNDS UNIVERSITET

Avd Byggnadsmaterial

Energieffektivisering av miljonprogrammets flerbostadshus genom beständiga tilläggsisoleringssystem:

Dräneringsförmåga hos stenullskivor avsedda till
putsunderlag

Kenneth Sandin

Rapport TVBM-3166

Lund 2012

ISRN: LUTVDG/TVBM--12/3166—SE(1-23)

ISSN: 0348-7911 TVBM

Lunds Tekniska Högskola
Byggnadsmaterial
Box 118
221 00 LUND
www.byggnadsmaterial.lth.se

Tel: 046-2227415
Fax: 046-2224427

INNEHÅLL

1 FÖRORD.....	3
2 BAKGRUND OCH SYFTE.....	5
3 PROVNINGSMETOD ENLIGT ASTM.....	7
4 EGEN PROVNINGSMETOD.....	9
5 RESULTAT OCH SLUTSATSER.....	11
5.1 Ingen urgröpfung i stenullen.....	11
5.2 Stenullen urgröpt till halva djupet, 30 mm vattenövertryck.....	16
5.3 Stenullen urgröpt till halva djupet, 10 mm vattenövertryck.....	17

1 FÖRORD

I CERBOF-projektet ”Energieffektivisering av miljonprogrammets flerbostadshus genom beständiga tilläggsisoleringssystem” ingår ett antal delprojekt. Ett sådant delprojekt avser dräneringsförmågan hos stenullsskivor som används som puts-underlag.

Projektet genomförs vid Lunds Tekniska Högskola i samarbete mellan avdelningarna Byggnadsmaterial och Konstruktionsteknik. Även Carl-Magnus Capener, forskare på SP, fram till 2011-01-15 anställd på Weber, deltar aktivt i projektets genomförande.

Projektet finansieras av CERBOF, FoU Syd genom Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond samt Weber Saint Gobain Byggprodukter AB.

Lund i december 2012

Kenneth Sandin

2 BAKGRUND OCH SYFTE

Puts på cellplast har på senare tid blivit mycket omdiskuterat och ifrågasatt efter upptäckten av allvarliga mögel- och rötangrepp inne i väggen. Metoden används ytterst sparsamt idag. Puts på stenull framhålls fortfarande som en bra metod av många aktörer inom branschen. Man hänvisar då till att eventuellt vatten som kommer in snabbt dräneras ut nedtill och att om vatten tränger längre in i väggen så torkar det ut relativt snabbt, eftersom stenullen är diffusionsöppen.

Föreliggande delprojekt syftar till att undersöka hur vatten som tränger in i mineralullen transporteras vidare nedåt. En grundläggande frågeställning är om vattnet även transporteras inåt och fuktar upp det bakomliggande vindskyddet.

Vidare ingår att undersöka hur lång tid det tar för det vatten som eventuellt tränger in att torka ut.

3 PROVNINGSMETOD ENLIGT ASTM

I ASTM-metoden E 2273-03 "Determining the Drainage Efficiency of Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS) Clad Wall Assemblies" beskrivs en metod för att testa dräneringsförmågan hos fasadsystem med puts på isolering.

I korthet innebär metoden att man skär bort en remsa av mineralullen högt upp på en provvägg, ända in till den bakomliggande vindskyddsskivan. Vatten sprutas sedan in i den utskurna skåran med viss intensitet. Under provväggen finns en balja för att samla upp det bortdränerade vattnet. Baljan vägs var 15 minut under 75 minuter. Vatten samlas upp även 60 minuter efter att vattensprutningen avslutats. Dräneringseffekten anges sedan som totalt uppsamlad vattenmängd i förhållande till den tillförda vattenmängden genom skåran, uttryckt i procent.

Resultatet från metoden är indirekt ett mått på hur mycket vatten som stannar kvar i väggen. Resultatet säger dock ingenting om hur vattnet dräneras eller om vattnet finns i isoleringen eller i det bakomliggande vindskyddet. Huvuddelen av det utdränerade vattnet rinner mellan isoleringen och vindskyddsskivan. (Vattnet sprutas in mot den frilagda skivan bakom isoleringen och den enklaste vägen nedåt är gränsskiktet mellan stenull och gipsskiva.) Metoden säger alltså ingenting om hur mycket vatten som absorberas av vindskyddsskivan.

Det senare är en stor nackdel med metoden eftersom det stora problemet är att vatten som kommer in bakom isoleringen kan ge stora problem i form av mögelangrepp och dylikt på fuktkänsliga material. Är den bakomliggande väggen en lättbetongvägg försämras även värmeisoleringen.

4 EGEN PROVNINGSMETOD

Som nämnts tidigare har ASTM-metoden nackdelen att vattnet rinner mellan vindskydd och isolering. Mer intressant är att studera om själva mineralullen kan dränera bort inträngande vatten utan att vattnet når det bakomliggande vindskyddet.

Utgångspunkten för den egna provningsmetoden är att vattnet som belastar konstruktionen inte direkt får tränga in till vindskyddet. Antingen utsätts ytan på mineralullen för direkt vattenbelastning under visst övertryck eller får vattnet tränga in till halva isolertjockleken. Härefter studeras visuellt hur vattnet transporteras nedåt och genom fuktmätningar fastställs fukttillståndet i den bakomliggande skivan.

Den provade konstruktionen består av

- 13 mm gipsskiva
- 100 mm stenull Serporoc Therm 321, densitet 85 kg/m^3
- Stålnätsarmerad KC-puts, 15 mm tjock

Dimensionen på provväggen är $800 \times 1800 \text{ mm}$. I höjdlängd finns 3 stenullsskivor. Skivan i mitten har en vertikal skarv i mitten. Uptill, cirka 30 cm från överkanten, finns en urgröpning i putsen där vattenbelastningen sker. Utanför denna urgröpning monteras en stålbalja med små hål i nederkanten så att vattnet ska kunna nå den bakomliggande isoleringen. En översiktlig skiss visas i Figur 1. De horisontella skarvarna i mineralullen finns 25 respektive 85 cm under hålen i baljan.

Efter en inledande provning med intakt stenullsisolering gjordes en urgröpning i stenullen in till halva isolertjockleken.

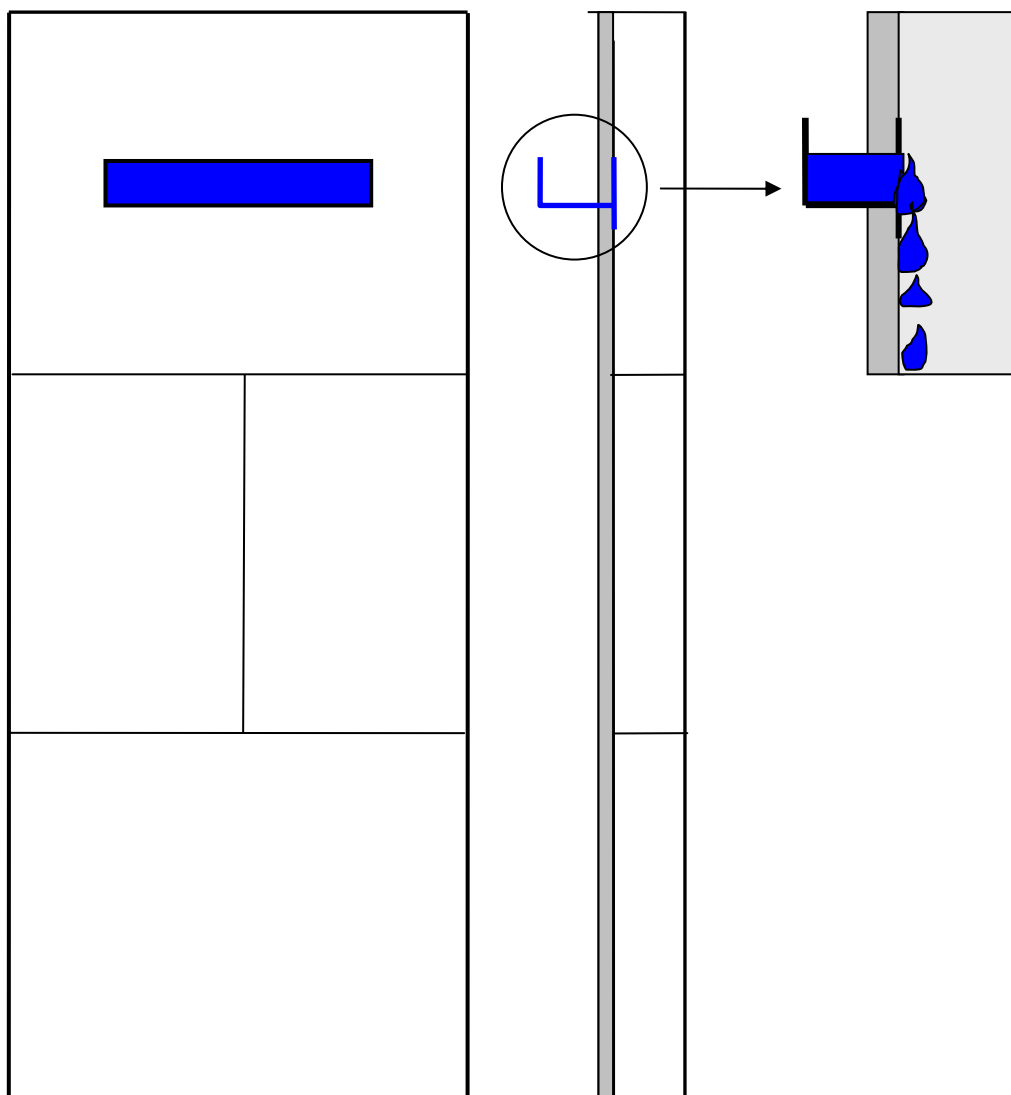
De olika momenten i uppbyggnaden av provväggen illustreras i FOTO 1-5.

Vatten fylls i baljan till olika höjd över hålen. Vattennivån hålls konstant genom succesiv påfyllning. Påfylld vattenmängd mäts.

Fukttillståndet i gipsskivan bestäms genom mätning med GANN ytfuktindikator och med Protimeter träfuktmätare. Mätning görs i ett rutnät med avstånden 0, 25, 55, 85, 115 och 145 cm under hålen i baljan. I sidled mäts på avstånden 0, 10, 20 och 37 cm från mittpunkten.

I startläget innan vattenbelastningen påbörjades visade GANN-indikering 15-18 på den torra gipsskivan. Motsvarande värde med Protimeter var 11-15.

Fuktmätningen görs både under tiden det finns vatten i baljan och efteråt under uttorkningen. Under uttorkningsfasen förhindras uttorkning bakåt genom gipsskivans insida med en plastfolie. All uttorkning måste alltså ske utåt genom stenull och gipsskiva.



Figur 1. Provväggens principiella uppbyggnad.



FOTO 1. Stenullsskivan är monterad på gipsskivan.



FOTO 2. Stålåtsarmeringen klipps bort där baljan ska monteras.



FOTO 3. Grundningen påbörjas. Baljan hålls på plats för att markera området som inte ska putsas.



FOTO 4. Färdig vägg med urgröpning i putsen innan baljan monteras.



FOTO 5. Slutligt försöksarrangemang.

5 RESULTAT OCH SLUTSATSER

5.1 Ingen urgröpning i stenullen

Baljan fylldes till 10 mm över hålen.

Efter 19 timmar hade vattennivån i baljan sjunkit 1 mm och det fanns en våt fläck under baljan enligt FOTO 6. Vatten fylldes på till nivån 10 mm, cirka 0.3 dl.

Efter 2 dygn från start var den våta fläcken borta och nivån hade sjunkit 2 mm. Vatten fylldes på till nivån 10 mm, cirka 0.5 dl.

Efter 5 dygn från start var läget oförändrat. Ingen våt fläck och ingen påfyllning.

Efter 8 dygn från start var läget oförändrat. Vattennivån ökades till 30 mm.

Efter 11 dygn från start var läget oförändrat. Vattennivån ökades till 50 mm.

Efter 12 dygn från start var läget oförändrat. Försöket avbröts.

Slutsatsen är att det inte sker någon vatteninträngning i stenullen om ytan är intakt. Inte ens vid vattenövertrycket 50 mm sker någon vatteninträngning. Putsen däremot uppfuktas lokalt under baljan. Orsaken till den blöta fläcken i början är okänd.



FOTO 6. Våt fläck under baljan.

5.2 Stenullen urgröpt till halva djupet, 30 mm vattenövertryck

Baljan fylldes till 30 mm. Vattennivån sjunker snabbt och putsen blir blöt direkt enligt FOTO 7.

Flera påfyllningar gjordes. Vattennivån sjunker snabbt. Efter en tid rinner vatten ut nedtill precis under den vertikala skarven mellan stenullsskivorna mitt på väggen. Mätning med GANN gav höga värden.

Slutsatsen av försöket är att vatten snabbt rinner ner i isoleringen och når bakomliggande gipsskiva.

Efter detta försök beslöts att låta väggen torka ut och därefter göra ett nytt försök med mindre vattenövertryck. Vid detta försök skulle även fuktillståndet i gipskivan undersökas mer detaljerat.



FOTO 7. Putsen blir blöt direkt.

5.3 Stenullen urgröpt till halva djupet, 10 mm vattenövertryck

Baljan fylldes till 10 mm.

Efter 10 minuter uppstod en blöt fläck på samma sätt som i FOTO 7. Inget rinnande vatten fanns på putsytan, vilket visar att det inte var fråga om något läckage. Vattnet rinner mellan puts och isolering och fuktar upp putsen bakifrån. Nivån hade sjunkit 3 mm och nytt vatten påfylldes till nivån 10 mm, cirka 1 dl.

Efter 20 minuter påfylldes ytterligare 1 dl.

Efter 35 minuter syns en tydlig vertikal uppfuktning av putsen vid den vertikala skarven mellan stenullsskivorna. Fyllt på ytterligare 2 dl. Efter 40 minuter görs mätning i gipsskivan. Inga förhöjda fukttillstånd kunde konstateras.

Efter 50 minuter rinner vatten ut nedtill i en strimla mitt under den vertikala skarven mellan stenullsskivorna enligt FOTO 8.

Efter 70 minuter påfylldes ytterligare 3 dl vatten.

Efter 2 timmar var baljan tom. 6 dl vatten påfylldes.

Efter 3 timmar var baljan tom och uppfuktningen avbröts. Plastfolie monterades på baksidan av gipsskivan.



FOTO 8. Vattenflöde nedtill direkt under den vertikala skarven mellan mineralullsskivorna.

Uttorkningsförloppet i gipsskiva följdes med GANN- och Protimetermätning.

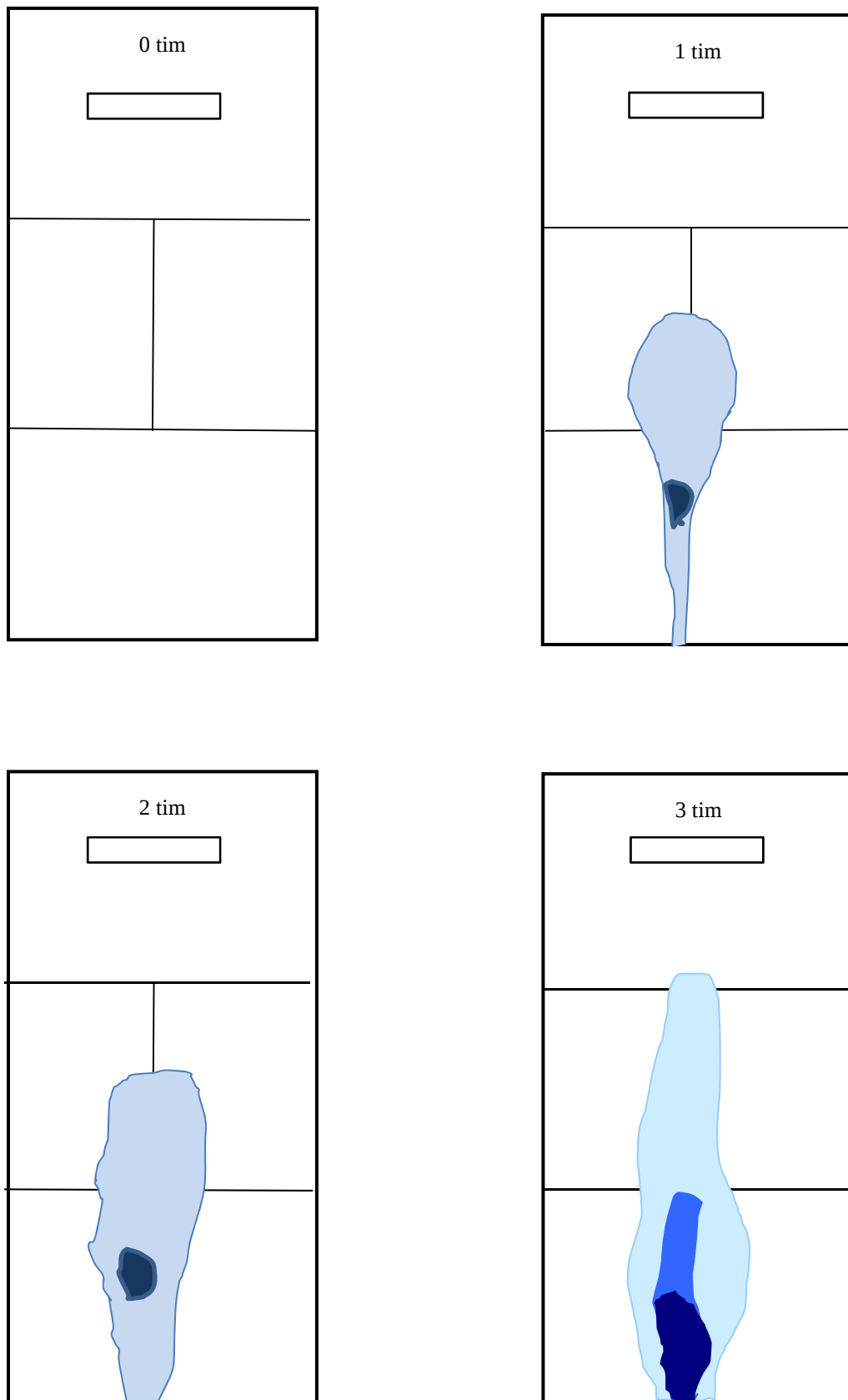
Resultaten redovisas i Figur 2-4. Fukttillstånden anges i intervall med olika mörk blåfärgning. Den mörkaste blåa nyansen anger att gipsen är "plaskvåt".

Mätutslag	GANN	Protimeter	
	20 – 40	15-20	
	40 - 100	20-25	
	mer än 100	mer än 25	

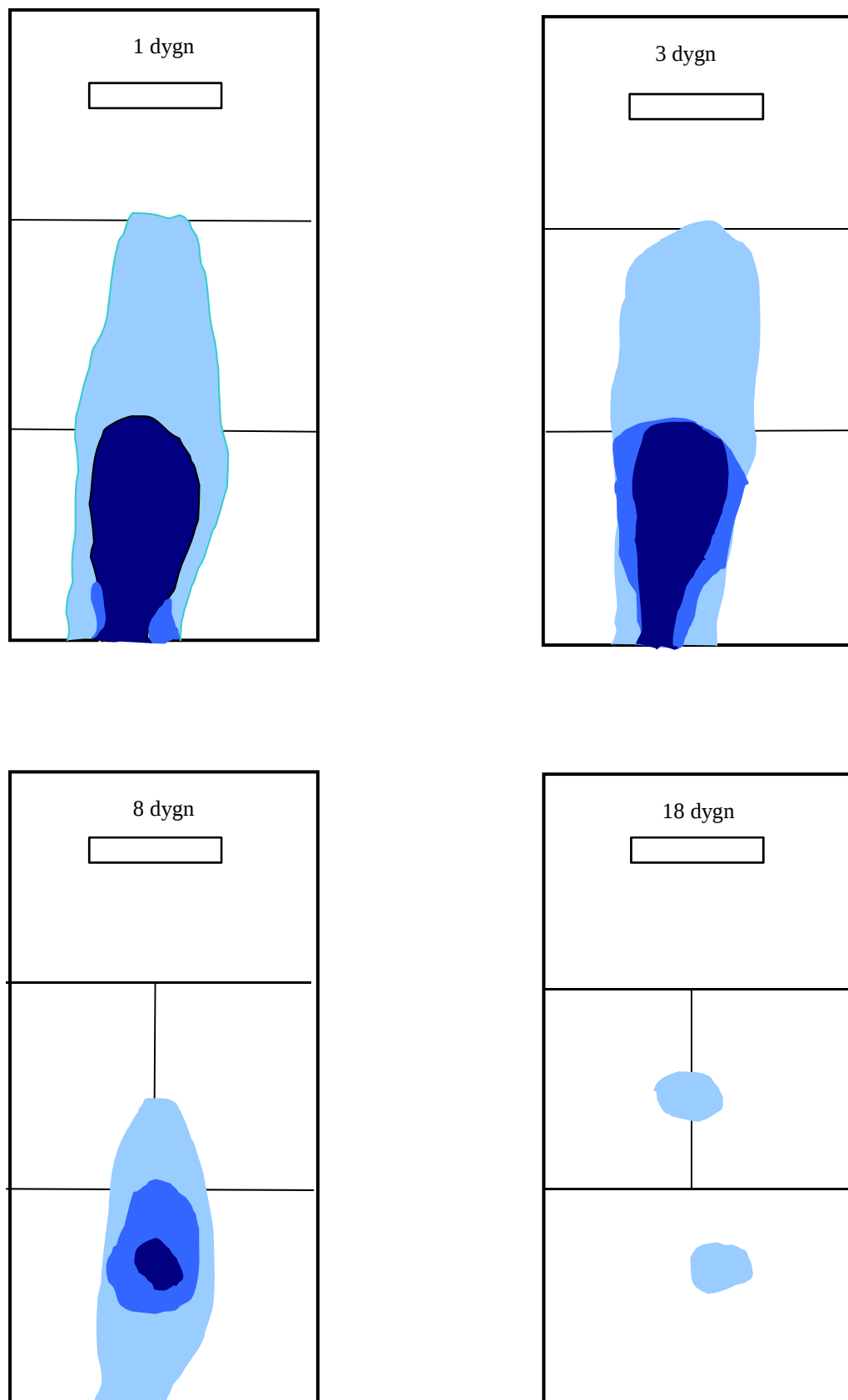
Som framgår av Figur 2 och 4 sker vatteninträngning till den bakomliggande gipsskivan relativt snabbt. Redan efter 1 timma är fukttillståndet mycket högt i en fläck bakom den understa mineralullsskivan direkt under den vertikala skarven mellan skivorna i mitten. Härefter sprider sig fukfronten uppåt och åt sidorna. Fortfarande finns ett klart mönster att fukten sprider sig från den vertikala skarven mellan skivorna i mitten. Förloppet kan tolkas så att vatten tränger ner genom den översta skivan och når den horisontella skarven. Här ansamlas vatten och så småningom tränger vatten ner genom den vertikala skarven mellan skivorna i mitten. När vattnet når den nedre horisontella skarven sker en ansamling. En vattenpelare byggs upp och vattnet tränger inåt och fuktar upp gipsskivan samtidigt som vatten härefter strömmar utmed gipsskivan och fuktar upp den nedanförliggande delen. Efter någon timma strömmar även vatten ut nedtill på framsidan enligt FOTO 8. Observera att detta vattenflöde sker direkt under den vertikala skarven mellan mineralullsskivorna i mitten.

Uttorkningen efter uppfuktningen går relativt långsamt. I aktuellt fall tog det cirka 3 veckor innan väggen var torr. Här ska observeras att uttorkningsklimatet var mycket gynnsamt. Under praktiska förhållande torde uttorkningstiden bli väsentligt längre. Under ogynnsamma förhållande kan man förvänta sig att uttorkningstiden blir 3-5 gånger längre.

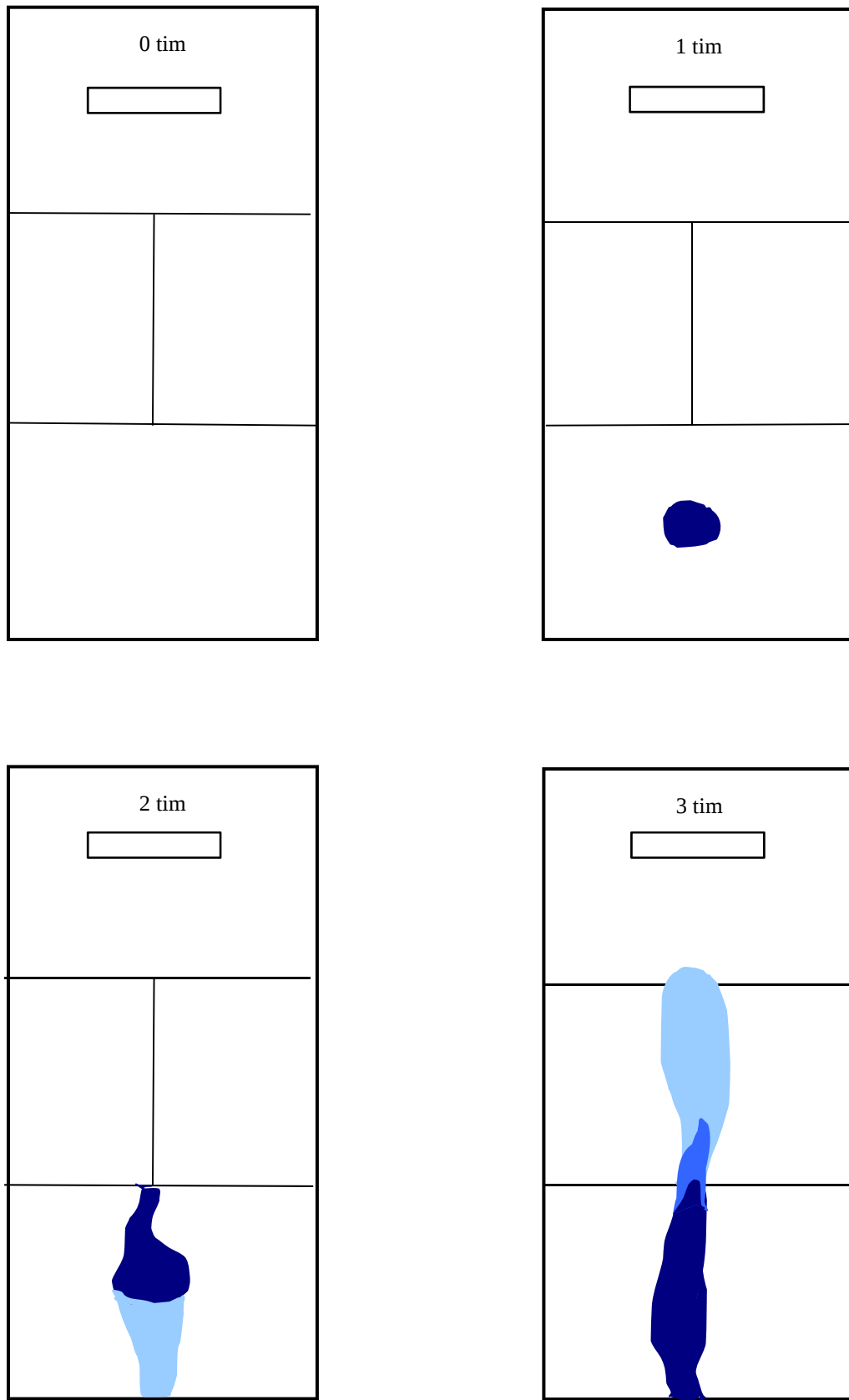
Sammanfattningsvis kan konstateras att vatten lätt tränger in vid otätheter och transporteras nedåt. På vägen nedåt tränger vattnet in mot den bakomliggande skivan och fuktar upp denna. Uttorkningstiden efter denna vatteninträngning är relativt lång.



Figur 2. Fuktindikering i gipsskivan under uppfuktning med GANN.



Figur 3. Fuktindikering under uttorkning i gipsskivan med GANN.



Figur 4. Fuktmätning i gipsskivan under uppfuktning med Protimeter.

