

Vand i flade betontage

E. Suenson

Tidsskrifter

Ingeniøren 1949. 23. juli.

1949

VAND I FLADE BETONTAGE

Af Professor E. SUENSON

624.024 : 699.82

For 10 Aar siden offentliggjorde jeg nogle Maalinger af Vandindholdet i flade, papklædte Betontage, hvis Alder var 4 Aar regnet fra Pappens Paaklæbning¹⁾. Navnlige den Slaggebeton, der var brugt til at give Taget Fald, indeholdt store Vandmængder, indtil 30 Rumprocent, hvilket paa det nærmeste svarer til dens Vandindhold ved Udstøbningen.

TAGET blev støbt om Vinteren, og Pappen paaklæbet Marts-Juni, saa Mulighederne for Udtørring har været smaa, men det er de jo ofte i det danske Klima, og jeg foreslog derfor, at man enten skulde ventilere slige Tage, saa de kunde udtørre efter Pappens Paaklæbning, eller at man skulde dække Slaggebetonen med et meget porøst Pudslag indeholdende et vandskyende Stof, der forhindrer Indtrængen af Regnvand, men tillader Slaggebetonens Vand at fordampe ud gennem Porerne; man kunde da udskyde Pappaaklæbningen, indtil en passende Tørhedsgrad var opnaaet.

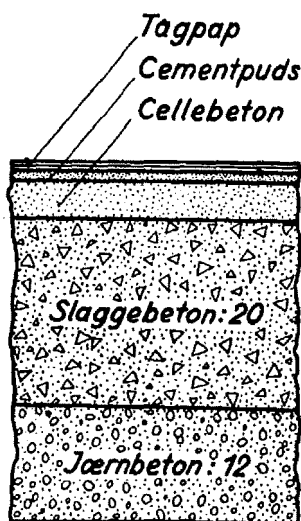


Fig. 1. Snit i Taget.

Det første af disse Forslag er taget op baade i Danmark og Sverige, og der foreligger nu en Del forskellige Ventilationssystemer, hvis Effektivitet det dog endnu er for tidligt at udtale sig om. Men selv en svag Ventilation er utvivlsomt nyttig.

Loftsfladerne under de Tage, jeg dengang skrev om, røbede ikke de store Vandmængder, de var fri for Vandpletter. Er Fladen revnet, saa Vandet kan sive igennem, kan der opstaa vaade Pletter langs Revnen og ske Drypning. Disse Pletter kan tørre ind og atter blive vaade, og der kræves ofte en livlig Fantasi for at finde Forklaringen. Man kan let forledes til at tro, at Tagpaplaget er blevet utæt, og at Pletterne skyldes Regn, men efter min Erfaring er det hyppigst Støbevandet, der fremkalder Pletterne. I det følgende skal der redegøres for et Tag, fra hvis Loftsflade det dryppede saa sent som 7 Aar efter Støbningen, da Tilfældet er meget lærerigt.

Fig. 1 viser et Snit i Taget. Nederst ligger den bærende Jernbetonplade, der er vandret og 12 cm tyk. Slaggebetonlaget, der er afrettet med Fald til 2 indvendige Nedløb varierer i Tykkelse fra ca. 11 til ca.

31 cm, og Middeltykkelsen er 20 cm. Øverst ligger 4 cm Cellebeton med Cementpuds og 3 Lag Tagpap.

Tagets Historie — saavidt den har kunnet oplyses — fremgaar af følgende kronologiske Opstilling.

1942:

Juni Jernbetonen er udstøbt.
18/9 — 8/10 Slaggebetonen udstøbes.
8/10 — 16/10 Cellebetonen udlægges.
16/10 — 30/10 Pudslaget udlægges.
Først i Nov. Nederste Paplag paaklæbes. En saadan Paaklæbning kan ikke anbefales; Pappen burde være paalagt løst, saa den beskytter mod Regn, men tillader Fordampning fra Slaggebetonen.

1943:

Først i April 2. Paplag paaklæbes.
5. August En Fugtplet har dannet sig paa Loftet. Tagpappen blev eftersat og befundet tæt.

1944:

19. April Loftet er tørt.
Senere begynder det at druppe fra Pletteren, og der hugges et Hul, saa Vandet let kan løbe ud. Efter Drypningens Ophør tilstøbes Hullet.
4. September Efter 4 Dages kraftig Regn er Loftet stadig tørt.

1945:

23. Maj Det har i nogen Tid dryppet fra Loftet. Senere stopper Drypningen, og Loftet bliver tørt.
13. Juni En Regnperiode slutter. Loftet er stadig tørt.
27. Juni Loftet er stadig tørt.

1948:

7.— 8. Marts Pludselig Omslag i Vejret efter en længere Frostperiode. 7. Marts om Morgenen var Temperaturen — 7° og næste Morgen + 6°, altsaa 13° Stigning i Løbet af Døgn. Det havde ikke regnet, men 8. Marts begyndte Drypningen igen.
Der blev nu atter hugget Hul, og under dette ophængtes en Tragte med Ledning til et Maaleglas, saa de udflydende Vandmængder kunde maales.
13. el. 14. Marts .. Maalingerne begynder. I de første 3 Døgn udgjorde Drypningen 130, 135 og 97 cm³, derefter stoppede den.

1949:

Januar Paa den 1. Tøvejrdsdag efter en Frostperiode dryppede det atter.
2. Februar 7° Frost om Morgenen.

1) Fugtighed i flade Betontages varmesolerende Stoffer (Ingeniøren 11. Marts 1939, Nr. 17).

3. Februar *Tøvejr. Der drypper ca. 200 cm³ Vand fra Hullet, svarende til en Draabe omtrent hvert 10. Sek.*
4. Februar *Ingen Drypning.*
15. Marts *Efter 14 Døgn's Frost og Sne indtræder Tøvejr med kraftig Sol, og der er igen lidt Drypning.*

Af Opstillingen fremgaar, at Drypningen ikke sker efter Regn, men naar Vejret skifter fra Frost til Tø.

For at forklare Tagets Opførsel har jeg i Fig. 2 tegnet Slaggebetonens Porer som lodrette og vandrette Kanaler med kun 2 Porevidder; de snævre er Haarrør, der fastholder Vandet, i de vide har Tyngden Magt over Vandet. Der er tegnet 4 forskellige Tilstande.

(1) I den nystøbte Slaggebeton er alle Porer vandfyldte.

(2) Faar Jernbetonpladen en Revne, gennem hvilken det frie Vand kan sive ud, forbliver kun Haarrørene vandfyldte, mens de vide Porer er fyldt med dampmættet Luft.

(3) Indtræder Frost, vil Vanddampene fortætte sig foroven og danne et Islag, der efterhaanden vokser i Tykkelse, da der fordampes Vand fra Haarrørene.

(4) Indtræder Tø, vil Isen smelte, og en Del af Smeltevandet vil sive ned gennem de vide Porer og samle sig paa Jernbetonpladen, saa man for 2. Gang faar Drypning fra Revnen.

Resten af Smeltevandet vil under Nedsivningen blive indsuget af Haarrørene, og Luften i Slaggebetonen vil stadig være dampmættet, saa der i næste Frostperiode atter dannes Is, og ved paafølgende Tø paany faas Drypning.

Der findes ca. 8m³ Slaggebeton i det paagældende Tag, og naar man betænker, at den kan indeholde 30 Rumprocent Vand, altsaa 2,4 m³, og at der kun bortgaar væsentlige Vandmængder, naar Temperaturen skifter fra Frost til Tø, bliver det forstaaeligt, at Taget bruger mange Aar om at udtørre.

Slige Tage bør ubetinget ventileres paa een eller anden Maade, saa Støbevandet faar Lejlighed til at fordampe. Ved at varmeisolere Tagets Overside bedre, kan Isdannelsen og den paafølgende Drypning undgaaes, men det hjælper ikke til Tagets Udtørring.

Frost er naturligvis ikke nødvendig for at fremkalde fortætning. Saasnt Tagets Overside

er koldere end Undersiden, vil Vanddampene cirkulere; de varme Dampene stiger til Vejrs og fortættes foroven, mens Fortætningsvandet siver ned; men denne kontinuerlige Vandstrøm er saa svag, at Vandet fordamper eller indsuges af Haarrørene, inden det er naaet ned til Jernbetonpladen. Kun naar Vandet akkumuleres foroven i Form af Is, bliver Vandstrømmen saa stærk, at en Del af den naar til Bunds.

Hvis Taget overdækker et koldt Rum og selv er solbeskinnet, vil en lignende Cirkulation foregaa, men her sker Fordampningen foroven og Fortætningen paa den kolde Jernbetonplade, fra hvilken Fortætningsvandet suges til Vejrs af Haarrørskræfterne.

I Forhold til de store Vandmængder, der sædvanligvis er i Slaggebetonen, naar Pappen paaklæbes, spiller de Dampmængder, der eventuelt tilføres Taget gennem Jernbetonpladen ved Sugning eller Diffusion, næppe nogen Rolle, hvis Luften under Pladen ikke er særlig fugtig og varm, og Pladen revnet. Jeg er overhovedet i Tvivl om, at der foregaaer Dif-

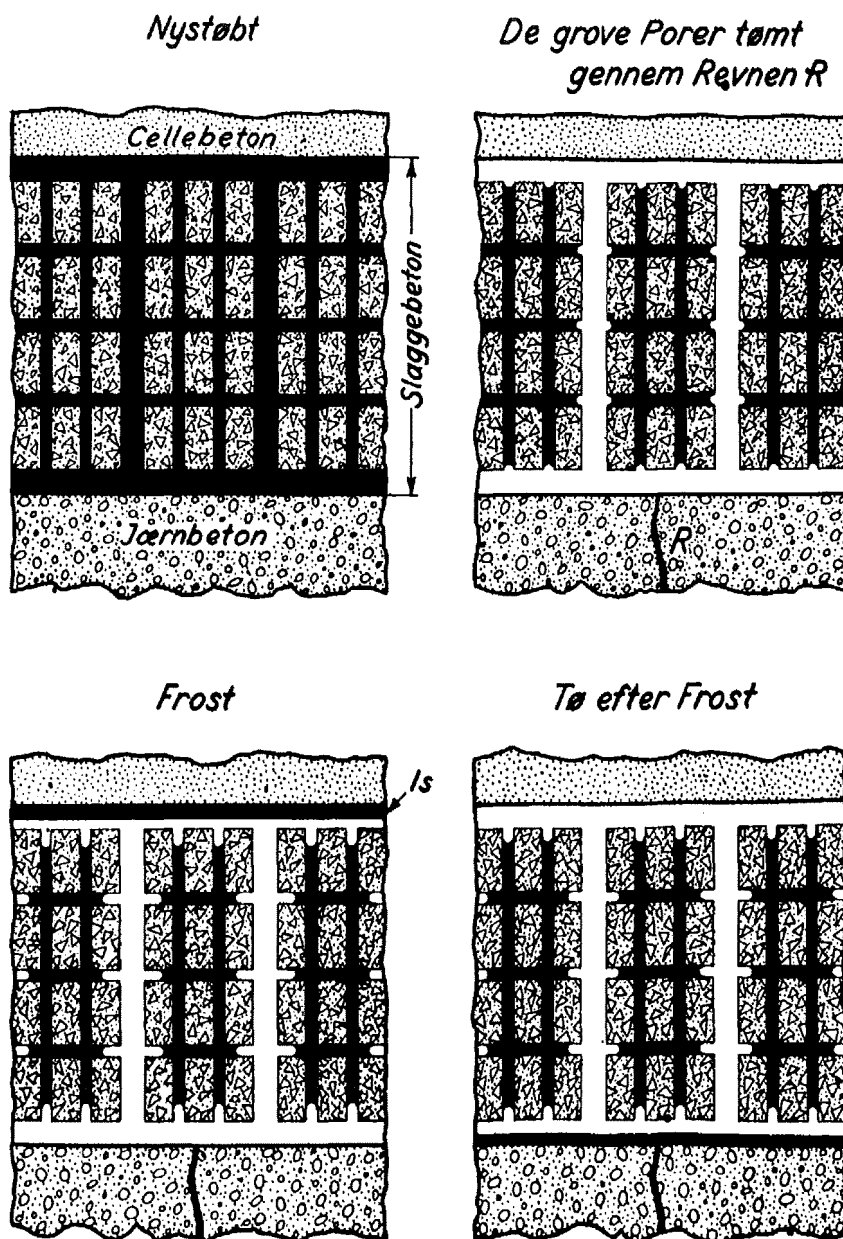


Fig. 2. Skematisk Fremstilling af Slaggebetonens Poresystem og af Aarsagen til den Intermitterende Drypning.

fusion gennem en tyk og tæt Jernbetonplade som den foreliggende. Hvis man kunde mærke de Dampmolekyler, der findes i Luften under Pladen, vilde man næppe genfinde dem i Taget. Den Dampgennemgang, man maaler ved Diffusionsforsøg, skyldes snarere Vand, der fordampes fra Pladens Overside, der saa suger Vand til sig fra Pladens Indre.

Jeg har gentagne Gange udtaget Prøver af vaade Tage med f. Eks. 2 Aars Mellemlum for at konstatere, om der sker en Udtørring eller en Akkumulering af Vand. Men Opgaven er vanskelig, thi tager man Prøven samme Sted som første Gang, har man ved at fjerne Tagpappen muligjort en Udtørring paa det paagældende Sted, og man ved ikke, om der er sket en Udligning i Løbet af de to Aar; og tager man Prøven et nyt Sted, ved man ikke, om den for 2 Aar siden har haft samme Vandindhold som den 1. Prøve. For at faa et paalideligt Resultat maa man hver Gang udtage Prøver paa mange Steder, og det har jeg ikke haft Lejlighed til. Men mit Indtryk er, at Fugtigheden ikke vokser i Tidens Løb; snarere sker der en meget langsom Udtørring. Disse Undersøgelser har bestyrket min Tro paa, at Vandet stammer fra Støbningen og ikke fra Fortætning af senere indvandrede Vanddampe.

Foreløbige bestemmelser for transportable belysningsgenstande og for armaturer med tilbehør til lysrør for lavspænding

Ministeriet for offentlige arbejder har foretaget følgende ændring i stærkstrømsreglementet af 1. oktober 1946:

§ 2401 ændres (udvides) således:

- a) *Belysningsgenstande* skal være i overensstemmelse med de i stærkstrømsreglementets afsnit 2, § 233, indeholdte bestemmelser.
- b) For *transportable belysningsgenstande* gælder indtil videre de af elektricitetsrådet den 16. juni 1949 udgivne »Foreløbige bestemmelser for transportable belysningsgenstande«.
- c) For *lysrørarmaturer med tilbehør* gælder indtil videre de af elektricitetsrådet den 17. juni 1949 udgivne »Foreløbige bestemmelser for armaturer med tilbehør til lysrør for lavspænding«.

Denne ændring træder i kraft straks.

Der vil efter den 1. januar 1950 i boghandelen og hos Aktieselskabet Olaf O. Barfod & Co., Gyldenløvesgade 10, København K., kunne rekvireres erstatningsblad nr. 1 til indsætning i stærkstrømsreglementet.

De i § 2401 b og c omtalte foreløbige bestemmelser er i handelen og koster henholdsvis kr. 0,20 og 0,70 pr. eksemplar.

Statens Komité for Byggnadsforskning har udsendt en dubleret rapport på engelsk om byggeforskningen i Sverige.

Rapporten giver en oversigt over den offentlige forskning, der udføres gennem den svenske ingeniørforening, den svenske regerings byggenævn samt de teknologiske foreninger. Desuden omtales den halvoffentlige og den private forskning i Sverige.

BETTELSE: I artiklen »Jernbetonogrammer for plader og bjælker« i nr. 26 er der ved en tegnefejl på de store klischeer i fig. 2 og 3 forneden til højre kommet til at stå d cm i stedet for d mm.

Konservesindustrien optimistisk overfor fremtiden

Der regnes med betydelige produktionsudvidelser indenfor frugt-, fiske- og mælkekonservesindustrien.

Konservesindustriens syn på fremtiden kan, for så vidt angår frugt-, grøntsags-, fiske- og mælkekonservesindustrien kun betegnes som overordentlig optimistisk. Stort set kan industriens egen opfattelse af fremtidsmulighederne karakteriseres ved, at medens langtidsprogrammet stort set kun regner med en udvidelse af produktionen og eksporten af kødkonserves, regner de her nævnte virksomheder med en fordobling af hjemmemarkedets forbrug i forhold til 1938 og for fiskeeksportens vedkommende desuden en meget betydelig forøgelse af eksporten. Berettigelsen af dette skøn kan naturligvis altid diskuteres, og man må vel desuden regne med, at da de skønnende virksomheder ikke omfatter samtlige virksomheder i industrien, er det i det væsentlige virksomheder, der har de bedste betingelser for at gøre sig gældende, således at gennemsnittet i hver fald må komme til at ligge noget under skønnet. Endelig må der også regnes med, at baggrunden for optimismen er de store produktionstal, der findes for 1948. Kødkonservesindustrien kan der på nuværende tidspunkt intet siges om, da der mangler oplysninger fra den.

For frugt- og grøntkonservesindustrien viser skønnet en produktion i 1952 på 88 mill. kr. mod 62 mill. kr. i 1948 og 12 mill. kr. i 1938. Både den faktiske og den forventede stigning her falder med størst vægt på konservesproduktionen, der anslås til at nå op på 35 mill. kr. i 1952 mod 6 mill. kr. i 1938 og 22 mill. kr. i 1948. Det må indrømmes, at det er et overordentlig optimistisk skøn, men det kan naturligvis ikke afvises, at disse år har medført en varig ændring i folks spisevaner, der medfører et langt større konservesforbrug end før krigen. Hovedvægten er lagt på hjemmemarkedets udvidelse, men der regnes dog med en fordobling af eksporten i forhold til 1948, d.v.s. til ca. 13 mill. kr., og i 1938 var eksporten under een million kr.

Denne produktionsudvidelse kan gennemføres for en forholdsvis ringe investering, alt ialt lidt under 10 mill. kr. i Marshall-perioden.

For fiskekonserves vedkommende regnes i fireårsperioden med en stigning på 130 pct. til omtrent 70 mill. kr., hvoraf 45 mill. kr. skulle kunne eksporteres. Det er således en eksportstigning på ca. 160 pct. Industriens investeringsplaner for hele perioden beløber sig til godt 5 mill. kr.

Produktionen af mælkekonserves har vist en meget stærk stigning siden 1938, nemlig fra 14—15 mill. kr. til ca. 80 mill. kr., hvoraf omtrent 65 mill. kr. er eksporteret. Der ventes her en produktionsstigning på ca. 50 pct. for kondenseret mælk og fløde og ca. 30 pct. for tømælk. Investeringsbehovet kan anslås til ca. 3 mill. kr.

I hvor stort omfang de her gengivne oplysninger kan betragtes som repræsentative for brancherne er noget tvivlsomt, da de virksomheder, hvis skøn er gengivet, ikke omfatter hele branchen. Men de viser utvivlsomt en stærk tiltro til fremtiden. H.R.M.