

Pentti Kaitera, Aimo Maasilta

Lysimeterfältet vid Tekniska Högskolan i Helsingfors

Nordisk Hydrologisk Konferens, Lund, 1970, s. 41-47.

© NHF

LYSIMETERFÄLTET VID TEKNISKA HÖGSKOLAN I HELSINGFORS.

(The lysimeterfield at the Helsinki University of Technology.)

Professor Pentti Kaitera

Dipl.ing. Alpo Maasilta

Tekniska högskolan i Helsingfors

Sammanfattning

I föreliggande artikel beskrives i korthet det lysimeterfält, som har anlagts för forsknings- och undervisningsändamål vid Tekniska högskolan i Helsingfors. Lysimeterfältet omfattar 12 betonglysimetrar, var och en med 10 m²s areal. Dessa är fyllda med olika jordarter och försedda med nödig mätutrustning för mätning av lysimetrarnas vattenbilans och jordtemperatur. Därtill har anordnats avdunstningsmätningar från fri vattenyta och snö samt mätningar beträffande de viktigaste meteorologiska faktorerna. Huvuddelen av mätningarna sker med automatiskt mätinstrument, som registrerar resultaten direkt på datamaskinband.

Vid Tekniska högskolan i Helsingfors har man i samband med vattenresurslaboratoriet anlagt ett lysimeterfält, som är beläget i Otaniemi (Otnäs) c. 7 km från Helsingfors centrum i riktning väst-sydväst. Fältet är inrättat närmast för forskningsändamål, men även undervisningsmotiven har varit bestämmande. På detta sätt kan man ge dem som studerar vattenresurslära en detaljerad bild av hydrologiska mätningssätt. Avsikten med undersökningarna är att utreda förutom den på vattenmängderna och värmehushållningen inverkande hydrologiska årsbilansen jämväl avrinningen och infiltreringen vid olika jordarter. Ytterligare fästes uppmärksamhet vid frågor berörande vattnets kvalitet, såsom t.ex. i vilken utsträckning närsalter och mikro-organismer från avloppsvatten stannar kvar i jorden. Meningen är att komplettera de verkställda detaljerade analyserna och observationerna medelst kärnprov vid laboratoriet. Om finansieringsfrågan kan ordnas, är avsikten att till undersökningen ytterligare föga fältobservationer utföras på något vattendragsområde. Jämförande undersökningar om bl.a. avdunstning från snöytan utföres i Sodankylä, i norra Finland.

Lysimeterfältet ligger c. 0,7 km från vattenresurslaboratoriet på ett område som omgives av c. 100 - 500 m öppen terräng. Det egentliga försöksområdets areal är c. 0,5 ha och markytan ligger c. 1,5 m ovanom havsytan.

Då hydrologiska undersökningar i framtiden alltmera kommer att basera sig på användning av datamaskin vid behandling och analysering av resultaten, är fältet anlagt så att största delen av mättningsresultaten registreras direkt på datamaskinband.

Lysimetrarna

På fältet har byggts 12 lysimetrar samt underjordiska mätningstrymmen. Lysimetrarna är kvadratiske betongbehållare, var och en 10 m² och 1,5 m djup. Ur varje behållare leder till mätningstrymmen ett grundvattenrör, som användes för mätning av vattenavrinningen från behållarens botten samt för mätning och reglering av vattenståndet. För uppmätning av ytvattenavrinningen är varje behållarens betongkant försedd med en ränna runt om, varifrån vattnet ledes till mätningstället.

Som fyllning på botten i lysimetrarna har använts 10 cm makadam och på denna 10 cm grovkornigt grus. Resten har fyllts med olika jordarter, nämligen sand (1 lysimeter), mo (5), lera (3), förmultnad skogstorv (2) och rå torv (1). På en del av behållarna odlas gräsvall medan på resten av dem odlingen icke förekommer.

I varje lysimeterruta finns 6 st. platinamotstånd med vilka temperaturen kan mätas på djupen 2, 10, 25, 50, 80 och 120 cm samt ett stålrör för uppmätning av jordens fuktighet enligt neutronmetoden, varjämte om vintern finnes tjälror som är fyllda med metylenblålösning. I syfte att möjliggöra kontrollmätningar är i några av rutorna förenade på termistortemperaturen och elkapaciteten baserade mätskivor för fuktighetsmätning. Vattenavrinningen från lysimetrarnas yta och botten mätes i mätgången medelst automatiska vattenmängdsmätare, och kontrolleras i underliggande måttkärl.

För utrönande av avdunstningen från fri vattenyta har man byggt en rund stålbasäng med 10 m^2 :s areal och 120 cm:s djup. Vattentillsatsen och registreringsmetoderna är ungefär desamma som vid Højbakegaards lysimetersfält i Danmark. För avdunstningsmätningar finnes på fältet också en "Class A pan" och för snömetningar har på fältet byggts en med en registrerande limnigraf förenad 10 m^2 :s snödyna, vars fyllningsvätska består av 50 % alkohol-vattenlösning.

Meteorologiska mätningar

För bestämmande av meteorologiska faktorer har på fältet placerats mätningselement för mätning av nederbörd, vindens riktning och hastighet, luftens temperatur och fuktighet på höjden 2 m, temperatur och fuktighet på höjden 0,5 m och temperatur 0,1 m över markytan samt av nettostrålning. Under byggnad är en mätningssmast vari placeras element för mätning av temperatur, luftfuktighet, vindens riktning och hastighet på höjden 12 m. Kontrollmätningarna utföres med handskötta och registrerande instrument, som kompletterar mätningssystemet.

Fältet fungerar också som en meteorologisk station för Meteorologiska institutet.

Automatiskt mätningssystem

Mätningsspänningarna från meteorologiska mätningselement, yt- och bottenavrinningsmätarna och från temperaturelement som nedsänkts i lysimeterbehållarna samlas i mätningsskåpet till centraldelen, som mäter och registrerar inkommande värden. Urverket, som ingår i utrustningen, anger tiden då resultaten avlästs samt igångsätter mätaravläsningen då den på förhand valda tidsintervallen utlöppt. Mätaravläsningsomloppet kan bestämmas till 10, 20, 30, 60 och 120 minuter och därtill kan man ännu välja kortare omlopp med 5 minuters intervaller, då tid-, regn-, nettostrålning och avrinningsmätningarna avläses. Vid störtregn påkopplas snabbomloppet automatiskt, varvid avläsningen sker med 20 sekunders tidsintervall. Instrumenten

kan också kopplas på handstyrning. Anläggningens avpassningsdel avpassar mätningsspänningen från de olika elementen till digital-voltmätarens område sålunda, att det numeriska spänningsvärdet är analogt med ifrågavarande mätkvantitets nummervärde. Punktväljaren förenar varje element i ordningsföljd till centraldelen, där det finnes kanaler för tillkoppling av 119 mätningspunkter. För tillfället är 88 kanaler i användning. I centraldelen finns också nödiga mätningbroar, förstärkare, styrenheter och filter för avlägsnande av störningar. Registreringen av resultaten sker till binärsystemet för datamaskinband och dekadsystemet för elskrivarens räknemaskinband.

Fältet har byggts stegvis allt efter som medel för ändamålet stått till förfogande och avsikten är att komplettera det ännu i framtiden.

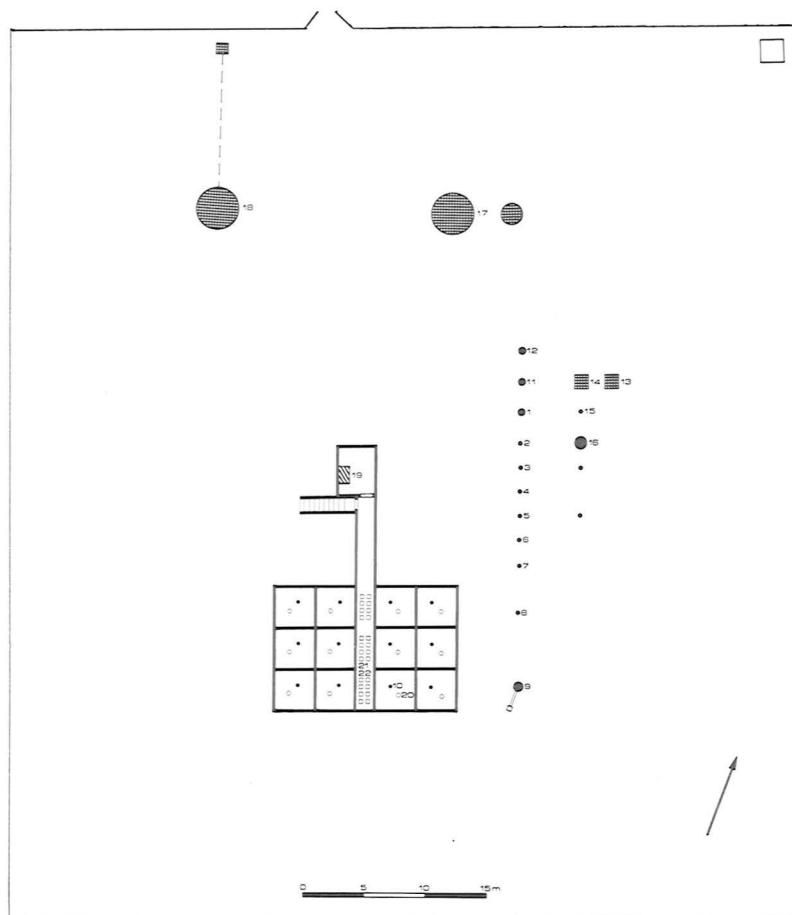


Fig. 1. Lysimeterfält vid Tekniska högskolan i Helsingfors.

[The lysimeterfield at the Helsinki University of Technology.]

1-10 Sensing elements of central measurement unit:

- 1 Precipitation
- 2 Air humidity 2 m
- 3 Air temperature 2 m
- 4 Air humidity 0,5 m
- 5 Air temperature 0,5 m
- 6 Air temperature 0,1 m
- 7 Wind speed and direction 2 m
- 8 Wind speed 0,5 m
- 9 Net radiation
- 10 Soil temperatures in lysimeter

11-15 Meteorological control instruments

- 16 Class A pan
- 17 Evaporation tank 10 m^2
- 18 Snow pillow 10 m^2
- 19 Central unit for measurement and data collection
- 20 Tube for soil moisture measurement with neutron method
- 21-22 Measurement of surface runoff and infiltration

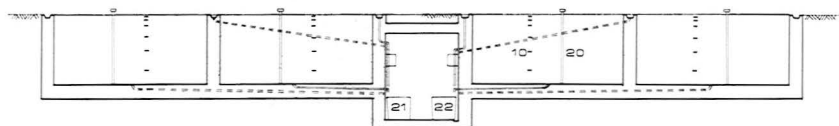


Fig. 2. Tvärsektion av lysimetrar.

[Cross-section of lysimeters.]

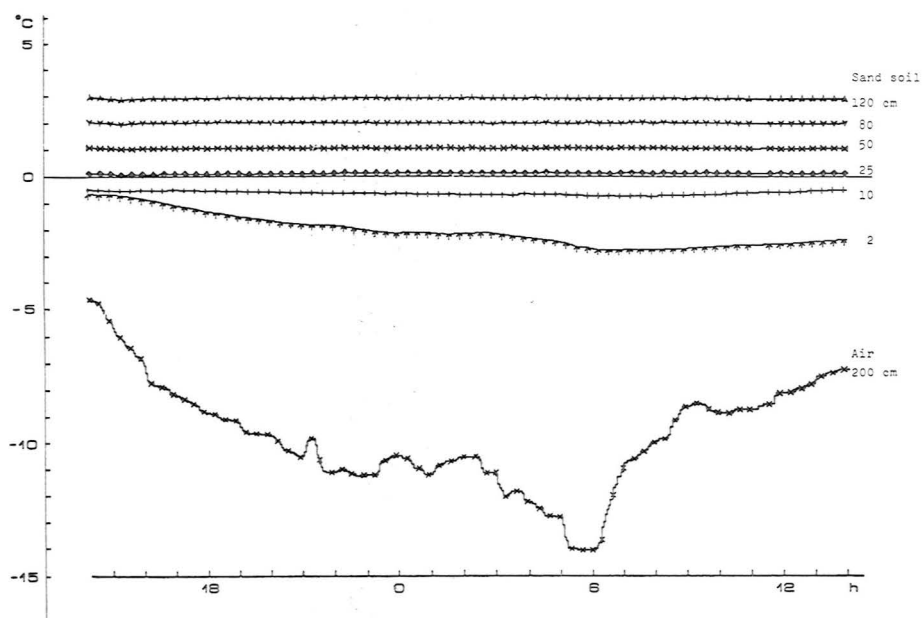


Fig. 3. Temperatures variation i luften och sandlysimetrarnas mätningpunkter under tiden 29 - 30. 12. 1969.

[The variability of the temperature in the air and measuring points of sand soil lysimeter 29 - 30.12.1969.]

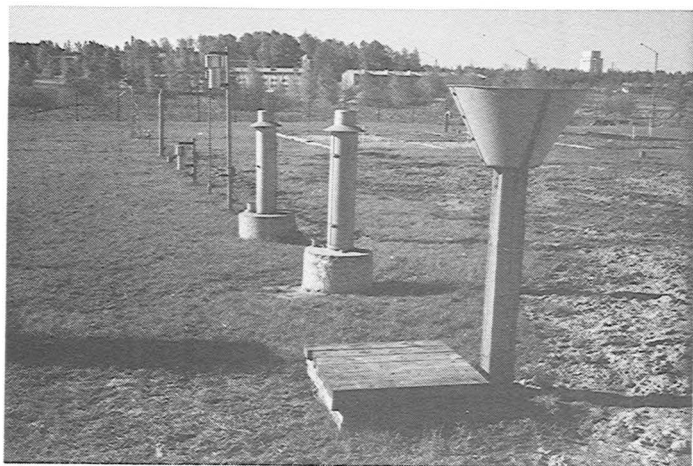


Fig. 4. Några av det automatiska mätningssystemets element och meteorologiska kontrollmätare.

[Some sensing elements of the central measurement unit and meteorological control equipments.]

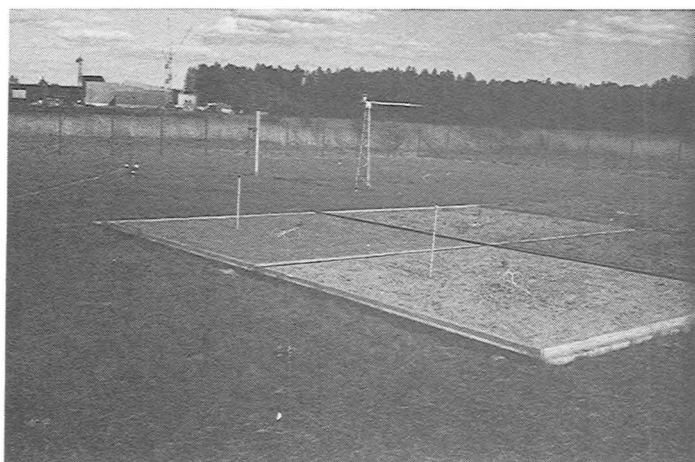


Fig. 5. En del av lysimeterfältet.

[A part of the lysimetersquares.]