



Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Udgivet af

Statens

Planteavlsudvalg

1050. MEDDELELSE

74. ÅRGANG 27. JULI 1972

Råvand til containerkulturer

Kortlægning af råvandstyper i 77 danske planteskoler
Råvand er i videste forstand den tekniske betegnelse for grundvand hentet op til overfladen fra en boring.

Oplysninger om danske råvandstyper findes i et borearkiv på Danmarks Geologiske Undersøgelse, hvoraf det fremgår, at råvandets kemisk/fysiske forhold kan være meget forskellige selv indenfor et snævert geografisk område.

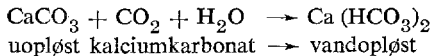
For at kunne vurdere, hvilke vandkvaliteter danske planteskoler har til rådighed ved produktion af containerplanter, blev der fra Statens forsøgsstation, Hornum, med bistand fra bl.a. Dansk Planteskole-ejerforening og Det danske Hedeselskab i efteråret 1971 indsamlet 77 råvandsprøver. Den geografiske fordeling af prøverne har været: Bornholm 2 – Lolland 1 – Sjælland 28 (4 syd, 12 nordøst, 14 vest) – Fyn 5 – Jylland 41 (4 syd, 14 øst, 9 vest, 6 midt, 7 Himmerland, 1 Vendsyssel).

Råvandet er analyseret, og indholdet af plantenæringsstoffer er sammenlignet med indholdet i en alsidig gødningsblanding (1 ‰ Hornum-blanding jvf. meddelelse 1006 fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur).

Opløste bestanddele i råvandet (grundvandet)

Kemisk rent vand forekommer ikke i naturen. Grundvand dannes af regnvand, der siver ned gennem jordlagene. Regnvand optager atomsfærens normale bestanddele kvælstof (N), ilt (O) og kuldioxid (CO_2) og forureninger som ammoniak (NH_3), kvælstofilte (NO_2), svovlforbindelser (SO_2 og SO_3), natriumklorid (NaCl) og andre salte.

Grundvand indeholder endnu flere opløste stoffer end regnvand. I de øverste jordlag optages kuldioxid (CO_2), som virker fremmende på opløseligheden af bl.a. kalciumkarbonat (CaCO_3):



På lignende måde opløses magnesium (Mg^{++}), natrium (Na^+), jern (Fe^{++}) og mangan (Mn^{++}) og i mindre grad dannes i grundvandet andre opløselige salte som sulfater (SO_4^{--}), nitrater (NO_3^-) og klorider (Cl^-) m.fl. samt kiselsyre (SiO_2).

Indholdet og sammensætningen af opløste stoffer i råvandet afhænger væsentligst af, hvilke jordprofiler det nedsivende regnvand har passeret. I kystegne kan havvand trænge ind i grundvandet (infiltrationsvand) og øge indholdet af natriumklorid (NaCl). Ved dybe borerer kan indholdet af natriumklorid øges uanset afstanden fra kysten.

Overfladevand

Det kan være aktuelt at benytte vand fra søer og åer, og i mange tilfælde vil kvaliteten være god. – Overfladevand kan være så kvælstof- og fosforholdigt, at gødningsstilførslen kan reduceres. Med undtagelse af vestjyske åer er calciumindholdet i vandløbene ofte så højt, at det kan have tekniske og vækstmæssige gener (se calcium). Forurening fra industri og kloaker kan ikke udelukkes, skadevirkning på containerplanter kan opstå temporært, da indholdet af opløste stoffer er meget årstidsafhængigt.

Råvandets kvalitet

Brugen af råvand til vanding og gødskning af planter og specielt til containerkulturer kræver særlig hensyntagen til indholdet af næringsstoffer i vandet (Ca, Mg, NO_3^- , Fe, Mn m.fl.) samt evt. skadelige koncentrationer af natrium (Na), natriumbicarbonat (NaHCO_3) og klorid (Cl^-).

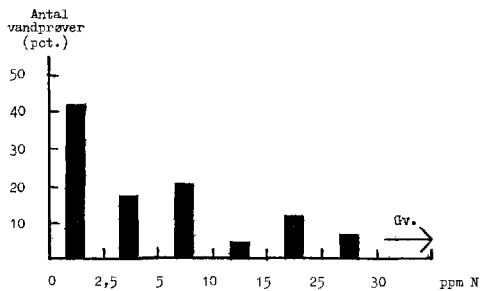


Fig. 1. Kvælstof (NO₃-N). Råvandsprøver 0-28 ppm N. Gødningsvand (Gv) 182 ppm N.

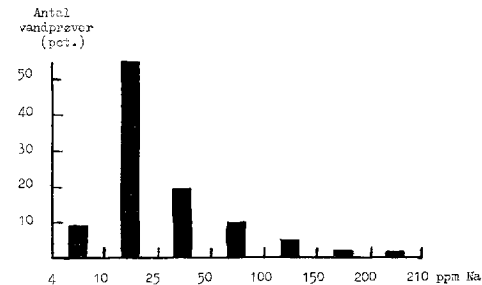


Fig. 5. Natrium (Na). Råvandsprøver 4-210 ppm Na. Gødningsvand søges holdt under 50 ppm Na.

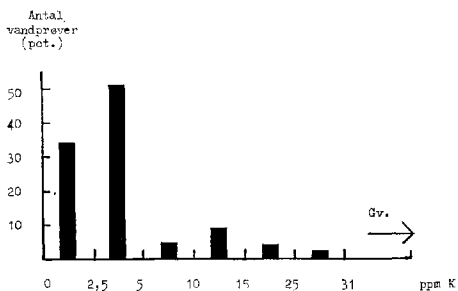


Fig. 2. Kalium (K). Råvandsprøver 0-31 ppm K. Gødningsvand (Gv) 116 ppm K.

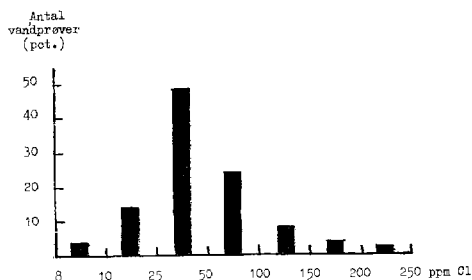


Fig. 6. Klorid (Cl⁻). Råvandsprøver 8-250 ppm Cl⁻. Uønsket i gødningsvand, over 100 ppm oftest planteskadeligt.

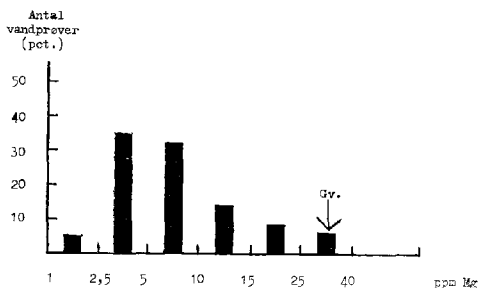


Fig. 3. Magnesium (Mg). Råvandsprøver 1-40 ppm Mg. Gødningsvand (Gv) 30 ppm Mg.

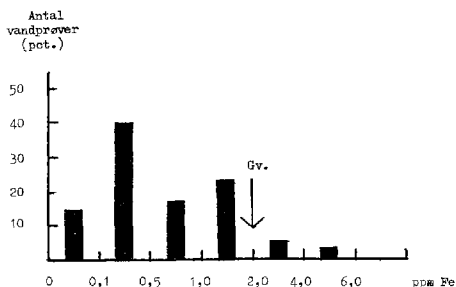


Fig. 7. Jern (Fe). Råvandsprøver 0-6 ppm Fe. Gødningsvand (Gv) 1,8 ppm Fe.

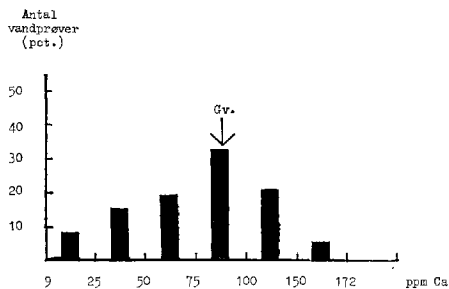


Fig. 4. Calcium (Ca). Råvandsprøver 9-172 ppm Ca. Gødningsvand (Gv) 75-100 ppm Ca.

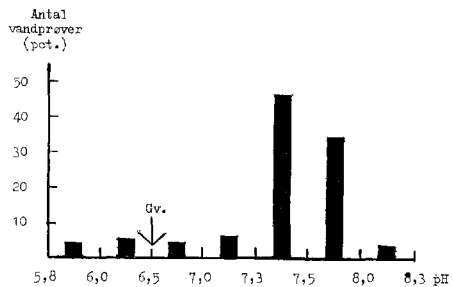


Fig. 8. Reaktionstal (pH). Råvandsprøver pH 5,8-8,3. Gødningsvand (Gv) pH 6,0-7,0.

I figur 1-8 er de 77 råvandsprøver grupperet efter indhold af næringsstoffer m.m. Summen af søjlerne, ialt 100 % = 77 vandprøver. Hvor det er aktuelt, er der med en pil angivet indholdet i råvandet i forhold til 1 ‰ gødningsvand (Gv.).

Kvælstof (N), figur 1, findes af og til i ret stor mængde som nitratkvælstof (NO_3^- N) og kan være et værdifuldt supplement til planternes kvælstoforsyning.

Fosfor (P), forekommer sjældent i grundvand men ofte i overfladevand.

Kalium (K), figur 2, findes i reglen kun i minimale mængder i råvandet.

Magnesium (Mg), figur 3, findes i varierende mængde og kan ofte betinge nedsættelse eller udeladelse af magnesium i gødningen.

Calcium (Ca), figur 4, er de fleste steder det almindeligst forekommende næringsstof i råvandet, 75-100 ppm Ca er dækkende for planternes behov.

– Calcium kan give bundfald med tilsatte gødningsstoffer, dyser m.m. kan tilstoppes, reaktionstallet kan hæves til skadeligt niveau, og blade og plantedele kan dækkes med »kalk«. Et forholdsvis lavt calciumindhold vil være at foretrække f.eks. i lågeformering, ved undervanding og til surbundsplanter. Calcium kan ikke tilsættes stamopløsninger, og det kan være nødvendigt at gøde vand separat med calcium som $\frac{1}{2}$ -1 ‰ vandopløselig kalksalpeter.

Natrium (Na), figur 5, er almindeligt forekommende i råvandet i tilstrækkelig mængde til ernæring af planterne. Natrium findes enten i forbindelse med klorid (Cl^-) d.v.s. som saltvand (NaCl) eller som natriumbikarbonat (NaHCO_3), i første tilfælde kan klorid (over 100 ppm Cl^-) være planteskadeligt, og i sidste tilfælde vil reaktionstallet (pH) ofte være så højt (8 eller derover), at der opstår ernæringsmæssige vanskeligheder. Se sænkning af reaktionstal (pH).

Klorid (Cl^-), figur 6, er uønsket i råvandet og kan som nævnt give vækstreduktion m.m. (over 100 ppm Cl^-), se natrium.

Jern (Fe), figur 7, findes undertiden i råvand i tilstrækkelig mængde til ernæring af planterne.

Mangan (Mn) indholdet i råvand er i reglen ikke tilstrækkeligt for optimal vækst. Jern og mangan kan give tekniske m.fl. problemer, specielt i forbindelse med calcium (se calcium).

Reaktionstal (pH), figur 8, i området 7,4-7,8 er dominerende. I midt- og vestjyske prøver er surt vand (pH omkring 6) dog almindeligt. Reaktionstallet (pH) kan sænkes ved brug af Hornumblandingen og yderligere ved tilsætning af handelsvarer af

henholdsvis 87 % fosforsyre eller 65 % salpetersyre med $\frac{1}{2}$ -1 liter pr. 100 l stamopløsning. Fosforsyre kan erstatte fosfor i gødningen ($\frac{1}{2}$ liter fosforsyre pr. 100 l stamopløsning udvandet i 1 ‰ svarer til 25 ppm fosfor.

Ledningstal (Lt) giver et mål for vandets saltindhold. I gødningsvand bør Lt ikke overstige 2,5.

Hårdhedsgraden (dH°) er afhængig af råvandets calcium- og magnesiumindhold og benævnes: Meget blødt (0-4) – Blødt (4-8) – Middelblødt (8-12) – Temmelig hårdt (12-18) – Hårdt (18-30) – Meget hårdt (over 30). Det er en fordel at have forholdsvis blødt vand til containerdyrkning.

Inddampningsresten er et mål for råvandets saltindhold, under 500 mg/liter (500 ppm) er almindeligst, d.v.s. $\frac{1}{2}$ ‰ salte. 1000 mg/liter (1000 ppm) og derover kan give gener ved yderligere tilsætning af gødningsalte.

Råvandstyper geografisk fordelt

Råvand kan variere på afgørende vis inden for et snævert lokalt område. På landsbasis kan Danmark dog inddeles i større enheder m.h.t. råvandstyper.

Bornholm middelhårdt vand, næsten alle vandtyper, også blødt natriumbikarbonatholdigt vand.

Lolland-Falster udpræget hårdt vand, saltvand (NaCl) syd for linien Nakskov-Gedser.

Syd- og Østsjælland hårdt vand, saltholdigt mineralvand almindeligt.

Vest- og Midtjylland hårdt vand, natriumbikarbonatholdigt vand almindeligt vest for Næstved-Ringsted-Kalundborg.

Nordsjælland hårdt vand.

Fyn middelhårdt og hårdt vand, natriumbikarbonat forekommer, saltvand mellem Nyborg-Odense.

Østjylland middelhårdt vand, Horsens, Århus, Djursland hårdt vand, natriumbikarbonat almindelig udbredt både som fersk og salt vand.

Midt- og Vestjylland, blødt vand, fattig på opløste stoffer. Skel jyske højderyg mod vest og fra linien Dollerup-Bovbjerg til grænsen.

Himmerland middelhårdt vand, saltholdigt kun enkelte steder.

Vendsyssel, ingen dominerende vandtype, hårdhedsgrad 3-24, salt- og natriumbikarbonatholdigt vand almindeligt.

Vandindvindingsmuligheder

Årsnedbøren er i Danmark egnsvis 500-800 mm. Indvindingsmuligt grundvand af årsnedbøren er 175 mm på Sjælland og 350 mm i Jylland med yder-



Fig. 9.

punkter 100-400 mm (1000-4000 m³/ha/år). På landkortet figur 9 ses, at indvindingsmuligheder og kvalitet af råvand er bedst i Jylland vest for højderyggen samt i Himmerland og den nordvestlige del af Djursland. På kortet angives også gode indvindingsforhold på Østsjælland, men udnyttelsesgraden er så høj, at nyindvinding er delvis umuliggjort.

I den øjeblikkelige situation er Lolland, Sjælland, Fyn, Østjylland og Vendsyssel vanskelige områder for vandindvinding både kvalitets- og mængdemæssigt.

Vandforbrug

Ved plantedyrkning på friland er nedbøren ikke tilstrækkelig for at opnå optimal vækst. Nedbørsunderskuddet for markkulturer er i gennemsnit for landet ca. 100 mm, og i visse egne det dobbelte. Med reduceret nyttevirkning ved vanding vil vandingsbehovet være 150-300 mm, d.v.s. 1.500-3.000 m³ pr. vækstsæson for markkulturer. For containerkulturer vil behovet være 10.000-15.000 m³ pr. vækstsæson pr. ha, afhængig af plantetype, dyrknings- og vandingsmetodik.

Konklusion

Ved fremstilling af gødningsvand, ved overbrusning af planter og med kravet om ikke at ændre reaktionstal eller tilføre skadelige mængder af stoffer med råvandet, er det af stor vigtighed, at producenten af containerplanter kender stedets råvand gennem vandanalyser.

I mange tilfælde er det muligt at afhjælpe skævheder i råvandet ved sammensætning af gødning og ved valg af kulturer og dyrkningsmetoder. Generelt er det en fordel at have blødt råvand med et lavt indhold af opløste stoffer.

Det er muligt at rense råvand med højt indhold af salte (calcium, natrium, bikarbonat, klorid etc.), men en rentabel vandrensningstype til gartneribrug er ikke udviklet endnu, med undtagelse af rensning for jern og mangan. Det er derfor nærliggende fremover at søge produktionen af containerplanter placeret, hvor vand af god kvalitet er til rådighed i tilstrækkelig mængde.

En teknisk-/dyrkningsmæssig vurdering af råvandskvalitet og ressourcer kan således foranledige en forskydning af produktionsapparatet fra de østlige egne af landet til vandmæssigt mere gunstige områder i Jylland.

Statens forsøgsstation
Hornum, 9600 Aars.

Abonnement på meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlsskontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby, postgiro 2299, tlf. (01) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1972 17,25 kr. årligt incl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.