

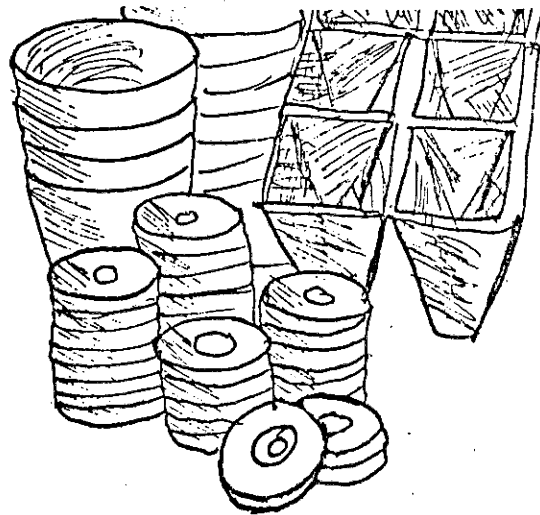
Forelesninger GD1
ved
NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE

Institutt for grønnsakdyrking
Stensiltrykk nr. 155

DYRKINGSMEDIA

av

Haakon Sønju



ÅS-NLH 1983

INNHOOLD

	Side
1. DYRKINGSMEDIA	1
1.1. Lov om handel med dyrkingsmedia	1
1.2. Norsk standard	3
1.2.1. NS 2890 Dyrkingsmedier. Vare- deklarasjon, pakking og merking ..	4
1.2.2. NS 2891 Dyrkingstorv. Varedek- larasjon, pakking og merking NS 2896 Dyrkingstorv. Prøve- taking og prøving	5
1.2.3. NS 2897 Bark til plantedyrking. Varedeklarasjon, prøving, pakking og merking	8
1.3. De ulike mediers egenskaper	9
1.3.1. Jord og jordblandinger	9
1.3.2. Halm	10
1.3.3. Torv og torvblandinger	11
1.3.4. Bark	16
1.3.5. Stenull og andre kunstige media.	19
1.3.6. Næringsløsning	21
2. LITTERATUR	28

DYRKINGSMEDIA.

1.1. Lov om handel med dyrkingsmedia

Produksjon og handel med dyrkingsmedia er regulert i lov av 4. desember 1970 om 'Handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v.' I § 1 heter det:

"Denne lov gjelder tilvirkning i salgsoyemed, innførsel og omsetning av gjødsel, jordforbedringsmidler, dyrkingsmedia og komposteringspreparater som utgis for å kunne nyttes til de formål som disse varebetegnelser angir. Kongen kan bestemme at også andre varer som utgis for å kunne nyttes til lignende formål skal omfattes av loven.

Unntatt fra loven er innførsel av vare i transitt, samt av vare som importøren selv skal anvende til annen vidre tilvirkning enn pakking og merking (jfr. § 2.a).

Kongen kan bestemme at visse varesorter samt partier og pakkninger under en viss størrelse skal være unntatt fra loven eller enkelte av dens bestemmelser.

Departementet kan i det enkelte tilfelle gjøre vedtak om at et bestemt vareparti skal være unntatt fra loven eller enkelte av dens bestemmelser."

I lovens § 4 angis det nærmere hva den som rammes av loven plikter. Det heter:

Kongen kan bestemme at enhver som innfører eller tilvirker vare som går inn under denne lov skal:

- "a) Anmelde dette til departementet eller den som departementet bestemmer, med opplysning om navn og emballasjemerking som aktes brukt ved omsetning av varen.

- b) Gi de oppgaver og opplysninger om varen som departementet krever.
- c) Føre de bøker som departementet anser nødvendig for en effektiv kontroll."

I lovens øvrige paragrafer (tilsammen 11) angis nærmere hva som menes med en del av begrepene som er brukt i § 1. For håndhevelse av loven er det gitt adgang til å forby omsetning, innførsel, tilvirkning og innblanding av visse stoffer i dyrkingsmedia. Videre er det satt opp holdepunkter for opplysninger som skal gis om varen, og hvorledes kontrollmyndighetene og tollvesenet skal håndheve loven (ta ut prøver etc.) ved innførsel av dyrkingsmedia. Importøren eller tilvirkeren kan pålegges en avgift for å dekke analyseutgifter og kostnader knyttet til kontrollarbeidet. Straffereaksjonene i forbindelse med denne lov er begrenset til bøter, inndragning av varepartier og/eller nektelse av omsetning eller innførsel av vedkommende vare i kortere eller lenger tid.

Landbruksdepartementet har i medhold av overnevnte lov utarbeidet forskrifter om handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v. Disse forskriftene ble fastsatt den 15. februar 1974. Forskriftene inneholder følgende hovedavsnitt:

- I Definisjoner. Herunder definisjon av tilvirkning, innførsel, omsetning, gjødsel, jordforbedringsmidler, dyrkingsmedia, komposteringspreparater, vekststoffer m.v.
- II Alminnelige bestemmelser. Herunder hvem loven angår. Her kan en merke seg at salg av skjellsand fra grunneier eller en som graver opp sanden direkte til forbruker er unntatt fra lovens bestemmelser hvis salget bare foregår leilighetsvis.
- III Deklarasjon og kvalitetskrav. Her er for dyrkingsmedienes vedkommende utarbeidet Norsk Standard (disse skal vi komme tilbake til senere).

- IV Avvik og spillerom. Her er nærmere angitt prosentvis avvik som tillates fra de oppgitte verdiene for innhold og næringstoffer i gjødselslagene. For dyrkingsmedia er tillatt avvik for de enkelte parametere angitt i Norsk Standard.
- V Kontroll. Her angis at departementet kan delegere håndhevelsen av forskriftene til institusjoner eller personer.
- VI Straffebestemmelser. Her vises det bare til loven av 4. desember 1970, om handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v.
- VII Dispensasjoner. Her åpnes det for dispensasjoner som kan gis av departementet.
- VIII I krafttreden av nye og opphørelse av tidligere forskrifter.

1.2. Norsk Standard

I Norsk Standard er det satt opp hvilke opplysninger som skal gis om de enkelte dyrkingsmedier, og hvorledes de skal pakkes og merkes. Standardreglene er kommet i stand etter et nært samarbeid mellom Norges Standardiseringsforbund (NSF) og dyrkere, forskere og veiledere innen landbruksnæringen. Disse har nå satt opp parametre som de mener har størst betydning for dyrkingen, og som forbrukeren således bør få opplysninger om.

Av norske standardregler som angår dyrkingsmedier har vi pr. jan. 1983 følgende:

NS 2890 Dyrkingsmedier. Varedeklarasjon, pakking og merking.

NS 2891 Dyrkingstorv. Varedeklarasjon, pakking og merking.

NS 2896 Dyrkingstorv. Prøvetaking og prøving.

NS 2897 Bark til plantedyrking. Varedeklarasjon, prøving, pakking og merking.

1.2.1. NS 2890 Dyrkingsmedier. Varedeklarasjon, pakking og merking

I NS 2890 under pkt. 1 om gyldighet står det at standarden gjelder for dyrkingsmedier med eller uten tilsetning av kalkningsmidler og/eller plantenæringsstoffer. Den fastsetter de opplysninger som skal inngå i varedeklarasjon for dyrkingsmedier, og gir regler for pakking og merking. Standarden gjelder imidlertid ikke for jord som omsettes direkte fra uttaksstedet for bruk i parker, hager o.l., men ellers omfatter den alle former for tilvirkede dyrkingsmedia. I de tilfeller hvor det er utarbeidet spesielle standarder, som f.eks. for dyrkingstorf og bark til plantedyrking, vil disse selvsagt gjelde. Standarden vil derfor i realiteten angå jord, kompost med unntak av barkompost, jordblandinger og andre dyrkingsmedier som er fremstilt av organisk eller uorganiske materialer, ved bruk av tekniske, mekaniske, kjemiske m.m. prosesser.

Varedeklarasjonen skal inneholde opplysninger om:

varetype

sammensetning

findelingsgrad

tørrstoff

bruksvolum

densitet, (volumvekt)

surhetsgrad

tilsatt mengde av kalkningsmidler

plantenæringsstoffer eller analyse av varen

eventuelt fysiske egenskaper

eventuelt fremstillingsmetode

leverandør eller produsent

Når det gjelder varetype er betegnelsene kompost og jordblanding de mest aktuelle. For sammensetningens del skal enkeltkomponentene oppgis når de utgjør minst 1% av vekten eller 5% av volumet. For kompost angis det grunnmaterialet som komposten er laget av, f.eks. flis, blandet avfall, løv m.m.

For jordblandinger angis det mengdeforhold i volum før blanding som blandingen består av. Findelingsgraden kan oppgis som usortert, eller som fin, middels eller grov. Alle delene skal etter dette være under henholdsvis 6 mm, 15 mm og 40 mm. Tørrstoffet oppgis som kg eller g pr. pakking, eller leveringsenhet etter tørking ved 105 °C. Tillatt avvik er $\pm 20\%$ fra den oppgitte verdi. Bruksvolum angis i m³ eller liter bruksvolum pr. pakking eller leveringsenhet. Volumet bestemmes ved at dyrkingsmedier fuktes opp til vanlig bruk, og legges løst ut i 25 cm tykt lag. Det er tillatt med et avvik på $\pm 20\%$ på den oppgitte verdi. Densiteten oppgis som kg pr. m³, og er forholdet mellom vekten av tørrstoffet og bruksvolumet. Surhetsgraden oppgis som pH målt i vann. Det er tillatt avvik på $\pm 0,5$ pH enhet fra den oppgitte verdi.

Når det gjelder tilsettninger, skal det oppgis vektmengde tilsatt kalkingsmiddel eller plantenæringsstoffer pr. m³. Dette gjelder tilsettninger til medier som i utgangspunktet har lite innhold av næringsstoffer. For medier som inneholder næringsstoffer i konsentrasjoner som har betydning for planteveksten, skal innholdet av plantenæringsstoffer i den ferdige vare deklarereres etter resultater av jordanalyser for N, P, K, Mg, Ca og SSE. For verdier som er oppgitt i forbindelse med elementtilsettninger tillereres et avvik på $\pm 20\%$ fra de oppgitte verdier, men for nitrogen gjelder det ingen krav om maksimalt tillatt avvik. Leverandøren kan oppgi fremstillingsmåte og/eller fysiske egenskaper i form av prosent luft eller vann i forhold til bruksvolum dersom han finner det tjenelig.

1.2.2. NS 2891 Dyrkingstorv. Varedeklarasjon, pakking og merking.
NS 2896 Dyrkingstorv. Prøvetaking og prøving

I NS 2891 om dyrkingstorv fremgår det at varedeklarasjonen for torv skal omfatte:

torvart

varetype

omdanningsgrad

findelingsgrad

bruksdensitet

bruksvolum

tørrstoffmengde

askeinnhold
surhetsgrad
tilsatt mengde kalkingsmidler og plantenæringsstoffer
leverandør eller produsent

Når det gjelder torvart skal det oppgis navnet på det plante-samfunn eller de plantearter som utgjør den overveiende del av opprinnelsesmaterialet, f.eks. spagnumtorv, som vesentlig da skal bestå av spagnumarter (hvitmose). Det er videre et krav for spagnumtorv at askeinnholdet må utgjøre høyst 5% av tørrstoffet før eventuell tilsetning av kalk eller plantenæringsstoffer. Som varetype kan oppgis naturtorv, veksttorv eller suppleringsstorv. Ordet dyrkingstorv må ikke brukes som typebetegnelse. Som utgangspunkt for omdanningsgrad refereres til von Posts skala. Bestemmelsene om findelingsgrad er som i NS 2890.

Bruksdensitet er forholdet mellom vekten av tørrstoffet og bruksvolumet, og det oppgis i kg pr. m³. Laboratiemessig skjer bestemmelsene ved at man til hver prøve bruker to metallsylindere med innvendig diameter på 76 mm som skal settes over hverandre.

Den øvre sylindere skal ha høyde på 30 mm, og den nedre 40 mm. I den nedre sylindere er bunnen dekket med en finmasket duk av nylon. Sylinderne fylles med torv, og settes i et kar med vann, som vil stå over sylinderne. Etter 24 timer tas sylinderne ut av oppfuktingskaret, og plasseres på et sandlag som vil gi 10 cm drenehøyde fra nedre bunnflate. Etter 48 timer settes innholdet av den nedre sylindere til tørking ved 105 °C, og etter 12 timer bestemmes vekten. Etter volumet på den nedre sylindere og vekten av torven etter tørking, bestemmes bruksdensiteten.

Hvis resultatet ligger utenfor det tillatte avvik på ± 20% fra den oppgitte verdi, skal bruksdensiteten bestemmes etter en annen metode.

Denne metoden har litt mer praktisk relevans i det bruksvolumet betsemmes som før beskrevet ved løs utleggelse av ferdig oppfuktet torv, i tykkelse på 25 cm. Vekten av denne torven registreres, og dersom man har bestemt tørrstoffinnholdet på forhånd vil bruksdensiteten kunne regnes ut etter følgende formel:

$$\frac{\text{Torvens vekt i kg} \cdot \text{tørrstoffprosenten}}{\text{torvens bruksvolum i m}^3 \cdot 100}$$

Resultatet blir etter dette å oppgi som kg pr. m³

Bruksvolum og tørrstoffmengde er gjennomgått tidligere under NS 2890.

Askeinnhold oppgis som vektprosent av tørrstoffet hos råtorven.

For veksttorv og suppleringsstorv skal tilsettninger oppgis. Når det gjelder surhetsgrad, kalkingsmidler og plantenæringsstoff er disse tidligere gjennomgått i NS 2890.

Andre fysiske egenskaper som kan være aktuelle å oppgi er porevolum og volumprosent luft. Disse parameterne kan med letthet bestemmes i forbindelse utprøving av bruksdensitet etter laboriemetoden. Vi får således volumprosent vann ved 10 cm drenshøyde i et dyrkingsmedium som er 4 cm høyt. Volumprosent vann (Vv%) blir da differansen mellom fuktig (P₁) og tørr (P₂) vekt av prøven delt på prøvevolumet · 100.

Porevolumet kan beregnes etter formelen:

$$Pv\% = \left(1 \div \frac{\text{bruksdensitet (lab)}}{\text{materialdensitet}} \right) \cdot 100.$$

$$\text{D.v.s. } Vv\% = \frac{P_1 \div P_2}{181,46} \cdot 100$$

(Vanlig materialdensitet for torv er 1500 kg pr. m³).
Volumprosent luft ved 10 cm drenshøyde er porevolumet ÷ volumprosent vann.

1.2.3. NS 2897 Bark til plantedyrking. Varedeklarasjon, prøving, pakking og merking

I NS 2897 om bark til plantedyrking står det at varedeklarasjonen skal omfatte:

bruksområde

treslag

barkkvalitet

findelingsgrad

bruksvolum

tørrstoffinnhold

pH verdi

tilsetting eller

innhold av plantenæringsstoffer

eventuelt andre fysiske egenskaper

leverandør eller produsent

Det nye her i forhold til NS 2891 er bruksområder, treslag og barkkvalitet. Som bruksområde kan angis jorddekking, jordforbedring, eller dyrkingsmedium. Det er bare i det siste tilfellet at vi må kreve at barken bør være kompostert. Bruksmåten beskrives bare når leverandøren mener at det er til rettledning for brukeren.

Det skal oppgis hvilket treslag barken stammer fra. Eventuelt skal det oppgis hvilket blandingsforhold. Av barkkvaliteter skal det oppgis om det er ferskt, utvasket, lagret eventuelt med tillegg av ordet gjødslet, eller kompostert bark.

I følge NS 2896 utføres analysene av mikronæringsstoffene etter annen metode enn det som er vanlig for jordprøver. I standarden står det at det skal brukes HCl som ekstraksjonsmiddel.

Resultatene av hver analyse og middelveiden oppgis som mg pr. 100 g tørrstoff. For mikronæringsstoffene følges stort sett de prosedyrer som brukes ved Statens jordundersøkelser ved analyser av jordprøver. For mikronæringsstoffene angis resultatene vanligvis som mg pr. kg tørrstoff. Skal man sammenligne analyseresultater med varedeklarasjonen, må man ta hensyn til bruksdensiteten.

1.3. De ulike mediers egenskaper

Til veksthuskulturene har vi følgende dyrkingsmedia å velge mellom:

Jord og jordblandinger

Halm

Torv og torvblandinger

Bark

Stenull

Næringsløsning

1.3.1. Jord og jordblandinger

Det mest naturlige skulle være å dyrke i jordsmonnet som finnes i veksthuset. Det er imidlertid sjelden at det tilfredsstillende krav en må kunne stille til et voksemedium i et regulert klima. Som vi vet, vil alltid den vekstfaktoren som foreligger i minimum være den begrensende for avlingen.

Ikke bare tilsetning av gjødsel for å øke næringsinnholdet, men også innblanding av forskjellig organisk materiale, for å bedre de fysiske forhold i jorda har vært vanlig i lang tid ved dyrking i et regulert klima. Skal tilsetning og innblanding ha noen praktisk effekt på struktur og balansen mellom vann og luftporer i mediet, må det tilsettes ganske store mengder av f.eks. bark, torv eller halm. Det man har satt som krav er at porevolumet minst bør komme opp i 60-70%, og da helst med lik fordeling mellom luft- og vannporer.

Jord har en naturlig evne til å lagre og avgi plantenæring. Man snakker i denne forbindelse om kationbyttekapasiteten. Dette oppgis som milliekvivalenter (m.e.) pr. 100 g jord eller dyrkingsmedium. Et medium med høy kationbyttekapasitet har en bedre bufferevne mot temorerende forandringer i tilførsel og fjerning av næringsstoffer enn de som har lav.

I praktisk bruk vil likeledes et medium med høy vanninnholdende evne virke utjevne på vanntilgangen for plantene. Hvilke svingninger plantene kan bli utsatt for vil også være avhengig av det totale volum av medium røttene har til rådighet. I for-

bindelse med begrensede media kan dette spille en viss rolle. Dette sammen med økonomiske synspunkter har gjort at det er blitt utført endel forsøk med formål å finne ut hvor lite volum en kunne greie seg med. Det er klart at dette vil være avhengig av planteart og dyrkingspraksis ellers hos gartneren.

Intensiv dyrking av planter i samme jord og kanskje med den samme planteart (monokultur) fører oftest til oppformering av skadegjørere. Det er derfor nødvendig å foreta jevnlig desinfeksjon av jorda.

Til det har man flere valgmuligheter, der dampdesinfeksjon og kjemikaliedesinfeksjon, herunder bruk av metylisotiocyanat, diklorpropan, diklorpropen, metamnatrium, formaldehyd eller dazomet er alternativene. Enhver form for desinfeksjon er imidlertid både arbeidskrevende og kostbar. Dampdesinfeksjon er kanskje den metoden som utmerker seg i denne forbindelse. Kjemikaliedesinfeksjon er verken så arbeidskrevende eller kostbar, men vil i det lange løp være mindre heldig bl.a. forrykkelse av den naturlige nyttefauna/-flora og fare for kjemikalierester i planteproduktene.

Sykdomsproblemene har vært en av hovedfaktorene når det gjelder overgang til andre dyrkingsmedier enn jord. I dag dyrkes det aller meste av veksthusgrønnsakene i andre medier som f.eks. torv, bark, stenull eller næringsløsning.

1.3.2. Halm

Halm har som tidligere nevnt vært brukt som innblanding i jorda for å bedre dens fysiske egenskaper. Særlig i utlandet har halmballer vært brukt også direkte som vekstmedium. I 1979 var halmkultur fortsatt i bruk både i Danmark og Nederland. For dem som driver gartneri i kombinasjon med kornproduksjon, må halm falle billig. Halm har imidlertid endel ulemper som f.eks. at det faller mye sammen i løpet av kulturperioden. Dette kan skape problemer for oppbindingssystemet og endrer mediets fysiske egenskaper til det verre. Dessuten kan nærings-tilgangen for plantene være vanskelig å balansere i et medium som er under sterk nedbryting. Særlig gjelder dette nitrogen. Dette har sammenheng med det høye C:N forhold som halmen har.

To positive effekter ved halm er at det skapes varme og CO₂ ved nedbrytingen. Tidlig i dyrkingssesongen vet vi at rottemperaturer kan være en kritisk faktor, spesielt for agurk. Et forhøyet CO₂-nivå vil dessuten virke positivt på de aller fleste veksthuskulturene.

Det kan nyttes halm av alle kornslagene, bortsett fra havre. Rug- og hvete halm har vist seg å være mest stabil overfor nedbryting og anbefales derfor til langkulturer.

Halmballene legges ut i rekker som annet dyrkingsmedium til radkulturer. Det er en fordel med hardpressede baller. De kan legges direkte på jorda, men dersom det er fare for jordboende smitte bør de legges på tett plast.

Det er en fordel å grunn gjødsle halmen, særlig med nitrogen. Normal tilføring av gjødsel pr. 100 kg halm er 2 kg kalksalpeter hvorav halvparten med bor, 1 kg kaliumnitrat, 1 kg diammoniumfosfat og 1 kg magnesiumsulfat.

Gjødsel strøs ut på ballene og vannes ned. For å holde mediet fuktig og delvis for å få igang omsetningen i begynnelsen av dyrkingssesongen, legges det på et lag med torv eller ferdig kompost eventuelt i blanding med velgjæret husdyrgjødsel. I begynnelsen av nedbrytingsperioden kan temperaturen inne i halmballene gå opp i 60-70°C. For å oppnå god omsetning, er det viktig at mediet holdes passe og jevnt fuktig. Når den sterkeste omsetningen er på retur og temperaturen er iferd med å falle, kan man dekke til mediet med hvit plastfolie og plante ut på vanlig måte. Mediet må tilføres en fullstendig næringsløsning i kulturperioden. Hos oss må halm brukt som begrenset medium betraktes som uaktuelt.

1.3.3. Torv og torvblandinger

I Skandinavia finnes det store arealer med torvmyrer. I Norge anslås arealet til å være på ca 30 millioner daa. I Sverige 58,4, Finland 100 og i Danmark 0,6 millioner daa. Utenfor Skandinavia er det særlig Skottland og Irland som har store forekomster.

Dyrkingstorv tas ut fra terrestriske avsetninger, og da fortrinnsvis fra soligene eller ombrogene myrer. Dyrkingstorva består vanligvis av spagnum-arter og analyserer vi på karboninnholdet finner vi at det ligger mellom 50-60%. Dyrkingstorv har et stort porevolum, vanligvis mellom 90 og 95%. I normal dyrkingstykkel vil det innstille seg et forhold mellom luft og vannporer på ca 0,7 ved oppvanning til feltkapasitet. Eksempel: Ved 15 cm drenshøyde kan vi ha 5% tørrstoff, 95% porer, hvorav 56 volumprosent vann og 39 volumprosent luft.

Torv er det dyrkingsmedium som pr. vektenhet har den største evne til å lagre og avgi plantenæring. Kationbyttekapasiteten er ca. 100 m.e. pr. 100 g. Dette gjelder ved humifiseringsgrad på mellom 2 og 4.

På grunn av torvens lave bruksdensitet vil denne positive egenskapen ha mindre effekt på plantene.

Lav bruksdensitet medfører imidlertid at den er grei å handtere. Vanligvis er det ikke mer enn 50 - 100 tørrstoff pr. l. Mediet er dessuten som regel fritt for patogene mikrober, ugressfrø og forurensninger. Torven har et naturlig innhold av næringsstoffer som er svært lavt. F.eks. finns det ikke mer enn ca. 1% nitrogen, og bare 10dels% kalsium. Ombrogene myrer er dessuten fattige på mikronæring, spesielt kopper.

Sammenhengen mellom von Posts skala, omdanningsgrad, densitet, porevolum og vannektraktens farge, fremgår av følgende oppsett:

H-grad	densitet g/l	porevolum	vannektraktets farge
1	45	97	klart
2	60	96	gult
3	75	95	brunt
4	90	94	mørkebrunt (groms)

pH verdien i kvitmosemyr er vanligvis mellom 3,5 og 4. Men i mosemyr og grasmyr finner vi vanligvis høyere pH verdier, ofte en hel enhet høyere. Disse to sistnevnte myrtypene, regnes

for å være mere næringsrike. Torven fra disse inneholder vanligvis også mer aske. Dette er ofte soligene myrer, altså sigevannsmyrer, som således har fått tilført næringsalter fra omkringliggende bergarter og jordsmonn.

Kvitmose har et C/N-forhold på mellom 35 og 40. Ved omdanning av organisk materiale der dette forholdstallet er over 15-20, regner en at nitrogen blir bundet.

Normal gjødseltilsetting pr. m³ for veksttorv er etter Roll-Hansen (tidligere forsøksleder ved Statens forskingsstasjon, Kvithamar):

5 kg kalkdolomitt
3 kg råfosfat
2 kg fullgjødsel B
200 g FTE nr. 36

Dette vil tilføre 1 m³ løst bruksvolum torv, følgende næringsmengder i gram: 2622 Ca, 252 N, 560 P, 360 K, 254 Mg og 202 S foruten en rekke mikronæringsstoffer.

Roll-Hansen (1972) har analysert ulike torvkvaliteter før og etter tilsetting av følgende næringsmengder i g pr. m³ løs torv: 2690 Ca, 230 N, 550 P, 338 K, 254 Mg, 192 S foruten alle nødvendige mikronæringsstoffer. (Forskjellen fra tilførselene over skyldes bruk av den gamle typen fullgjødsel B.)

Tabell 1. Jordanalyse av naturtorv fra fire forskjellige steder, og av samme torven som ferdig veksttorv.

	Hasselfors Bruks AB	Nittedal torv- industri Vinger	Humus torvfor- edling A.S.	Andøya Dverberg
Naturtorv				
Jordtetthet (density, volumvekt) gram/liter .	60	90	50	40
pH-H ₂ O	3,8	3,5	4,5	4,1
pH-KCl	2,8	2,6	3,1	3,0
P-AL, mg P/100 gram	2	9	8	3
P-HCl, mg P/100 gram	-	15	19	12
K-AL, mg K/100 gram	15	10	13	23
K-HNO ₃ , mg K/100 gram ...	-	12	14	28
Mg-AL, mg Mg/100 gram ...	49	27	117	160
Ca-AL, mg Ca/100 gram ...	24	66	180	77
Veksttorv				
Jordtetthet, gram/liter .	70	100	60	50
pH-H ₂ O	5,8	5,3	6,4	6,7
pH-KCl	5,8	5,1	6,3	6,6
P-AL, mg P/100 gram	155	102	190	200
P-HCl, mg P/100 gram	800	590	1020	1170
K-AL, mg K/100 gram	370	255	540	590
K-HNO ₃ , mg K/100 gram ...	420	320	590	690
Mg-AL, mg Mg/100 gram ...	360	248	300	320
Ca-AL, mg Ca/100 gram ...	1825	920	1800	2030

(e. Roll-Hansen J.)

I tabell 2 er analyseresultatene korrigert for volumvekt.

Tabell 2. Jordanalyse av naturtorv fra fire forskjellige steder, og av samme torven som ferdig veksttorv. Analyseresultatene er korrigert for volumvekt.

	Hasselfors Bruks AB	Nittedal torv- industri Vinger	Humus torvfor- edling A.S.	Andøya Dverberg
Naturtorv				
P-AL, mg P/100 ml	0,1	0,8	0,4	0,1
P-HCl, mg P/100 ml	-	1,4	1,0	0,5
K-AL, mg K/100 ml	0,9	0,9	0,7	0,9
K-HNO ₃ , mg K/100 ml	-	1,0	0,7	1,1
Mg-AL, mg Mg/100 ml	2,9	2,4	5,9	6,4
Ca-AL, mg Ca/100 ml	1,4	5,9	9,0	3,0
Veksttorv				
P-AL, mg P/100 ml	11	10	11	10
P-HCl, mg P/100 ml	56	59	61	59
K-AL, mg K/100 ml	26	26	32	30
K-HNO ₃ , mg K/100 ml	29	32	35	35
Mg-AL, mg Mg/100 ml	25	25	18	16
Ca-AL, mg Ca/100 ml	128	92	108	102

(e. Roll-Hansen J.)

Brukt som tiltrekkingsmedium eller for såing, anbefales det at torven bare gjødsles med den halve mengden fullgjødsel B, som er vanlig for veksttoy, altså 1 kg pr. m³.

Det har vært prøvd med forskjellige tilsetninger til torven for å bedre dens dyrkingsegenskaper. Torvprodukter med tilsetninger av perlite og/eller leire og sand er de mest vanlige. Det er imidlertid svært lite belegg for at slike tilsetninger byr på særlige fordeler fremfor ren dyrkingstorv. For stikking og til salat tyder det imidlertid på at det kan være ønskelig med noe lettere, henholdsvis tyngre medier.

Det finnes mange leverandører av torvprodukter på markedet, blant de viktigste er Nittedal torvindustri som markedsfører 'Floralux' og 'Tiurtorv', Humus torvindustri som leverer veksttorv og K.A. Strand som leverer ulike torvblandinger og Hasselfors produkter (Sverige) som leverer 'S-jord', 'P-jord'. og 'Solmull'.

Pakkingsstørrelsene varierer fra 4 l bruksvolum og oppover til 360 l.

For dyrking av radkulturer, f.eks. agurk, tomater, paprika osv. leveres spesielle vektorvputer. Disse kan ha forskjellig utforming og dimensjoner, men de rommer oftest mellom 25 og 50 l. Hasselfors leverer komprimerte dyrkingsplater av kalket torv, beregnet på tomat og agurkdyrking. Disse har dimensjonene 20 · 50 og 25 · 60 cm. Platene er ved levering 1-2 cm tykke, men eser opp til det fire/fem dobbelte ved oppvanning.

Tilsvarende egenskaper har Jiffy 7 (Jiffy produkter) som etter oppfukting gir en torvsylinder (D = 4,5 cm, H = 4,5 cm). Samme firma produserer også runde og firkantede torvpotter for tiltrekking.

Torvprodukter omsettes gjennom hagesentra, frøfirmaer og ved store bestillinger også direkte fra fabrikk til forbruker. Det kan oppnås betydelige kvantumsrabatter.

Nedenfor på figur 1 vises endel ulike torvprodukter som markedsføres (se neste side).

1.3.4. Bark

Arlig produseres ca 2,4 millioner m³ bark som inneholder 260 000 tonn organisk materiale og 5000 tonn plantenæring, hvorav 50% kalsium, 15% nitrogen og 10% kalium.

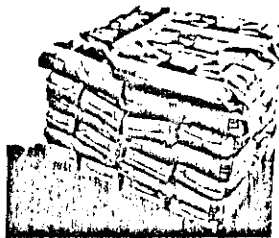
Fersk bark inneholder fenoler og tanniner som virker hemmende på planteveksten. Ved god kompostering i 2-3 uker vil disse stoffene normalt nedbrytes og/eller vaskes ut.

God kompostering skjer ved at barken rives og tilsettes 1,5 til 2,5 kg urea, 1,5 til 2,0 kg superfosfat, og 5,0 til 6,0 kg kalkstensmel, alt pr. m³. Enkelte ganger kan det være nødvendig å tilføre ekstra med kopper, molybden og bor.

Det er viktig at vanninnholdet er høyt, vanligvis bør det ligge på ca. 60% for å få til kompostering. Barkkomposten skal snues to til fire ganger i løpet av komposteringsperioden som tar fra 4 til 6 uker. Granbark inneholder naturlig forholdsvis store mengder mangan. Som fireverdig kation

Varedeklarasjon

Torvart: Kvillmoselov
 Varetype: Veksttorv
 Omsetningsgrad: Middels, H 2 — H 6
 Fandlingsgrad: Middels til fin
 Bruksdensitet: 100 — 120 kg/m³
 Askeinnhold: 2.4% (for tilsetninger)
 pH: 5.5
 Tilsetninger pr. m³ bruksvolum:
 1,3 kg Fullgjødsel B 13-6-16
 3,0 kg råfosfat
 5,0 kg kalkdolomitt
 0,2 kg F.T.E. nr. 36 (mikronæringsstoffer)
 Innhold: 50 liter bruksvolum.



Huminal veksttorv — luktig løsvare.
 50 liter pakning på pall.



Florlux Standard Veksttorv (Blomsterjord)

Tilsatt pr. m³ dyrkningsvolum:
 2 kg Fullgjødsel B.
 3 kg Råfosfat.
 5 kg Kalkdolomitt.
 200 gram F. T. E. nr. 36 mikrostoffter.

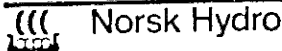
Anvendelsesområde:

Benyttes til de aller fleste vanlige blomster og grønnsakkulturer, direkte som vekstmedium, eller som jordforbedrer i gartneri og have.
 Leveres i 430 l., 80 l., 20 l. og 4 l. pakninger.

Ferdig pakket:

Lengde 80 cm
 Bredder 35 "
 Dybde 15 "

Samme vare leveres i bulk.

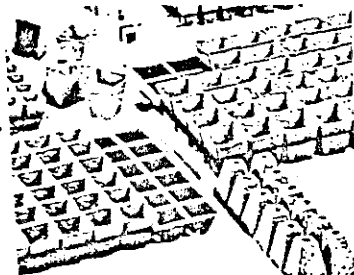
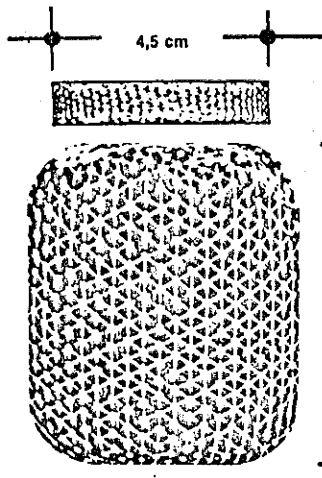


Bryggevæien 2, Oslo 2
 Telefon (02) 43 21 00 - Telex 18350 hydro n



Florlux Mild Veksttorv (Såjord)

Tilsatt pr. m³ dyrkningsvolum:
 1 kg Fullgjødsel B.
 3 kg Råfosfat.
 5 kg Kalkdolomitt.
 200 gram F. T. E. nr. 36 mikrostoffter.



Spesifikasjon:

20515: 4 cm firkantede potter (strips)
 i 30 brett à 112 potter pr. crt.
 (3360 potter)
 Brettstørrelse: 30 x 50 cm.
 20517: 5 cm firkantede potter (strips)
 i 25 brett à 60 potter pr. crt.
 (1500 potter)
 Brettstørrelse: 30 x 50 cm.
 20222: 6 cm firkantede potter (single)
 i 25 brett à 60 potter pr. crt.
 (1500 potter)
 Brettstørrelse: 40 x 60 cm.

Beskrivelse

Spesifikasjon
 Jiffy-7 lages i 4 typer som skulle dekke de fleste dyrkningskrav.

Størrelse som ovenfor. Høyden på den ekspanderte briketten vil variere noe, avhengig av oppvanningsmethode, vanntemperatur, torvkvallitet, o.s.

Hull: Jiffy-7 kan fås uten hull (til fra f. eks.), type 700/702, eller med hull, type 701/703, for stiklinger.

A/S Jiffy Products Ltd.

Stanseveien 9, Oslo 9, Tlf. 02-25 33 51

PERLITETORV
 formeringsjord
 100 liter
 50% sphagnum
 50% Perlite
 fullgj., kalk,
 råfosfat, mikrostr.

PERLITETORV
 PUTER
 60 liter
 50% sphagnum
 50% Perlite
 kalkdolomitt.



ENEFORHANDLER:

KLAUS A. STRAND
 Postboks 63, 1601 Fredrikstad
 Telefon (032) 11235

Struktur og gödsling

Finnpeat-produkter indelas i tre ulike grader: grov, medelgrov og fin.

Gödslingsgraden angives med ulike färgade slutningsband, vilka även är markerade med siffror angivande gödslingsnivån.

- A = grov = grönt band
- B = medelgrov = rött band
- C = fin = blått band

Standardprodukterna är:
 A2, A3, B2, B8, C1, B0 och C0.
 Även B7 och A0 kan erhållas.

Finnpeat-produkterna levereras med fem olika gödselnivåer:

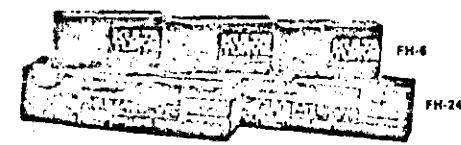
	Gödselnivå kg/m ³	Döslut-band	Super-Y-gödsel för torv	Kallum-sulfat	Dubbel-super-fosfat	Nitro-form	Solnämne-blandning
1	låg	8	0,9	—	—	—	—
2	medel-måttig	8	1,25	—	0,29	—	—
3	stark	8	1,80	—	—	—	0,05
6	låg	3	—	0,4	0,4	0,8	0,1
7	medel-måttig	8	1,25	—	0,29	0,4	0,05

Super-Y-gödsel för torv Innehåller:

N 11.0 %, NO₃-N 1.6 %, P₂O₅ 24.0 (P=10.45), vattenlösligt P₂O₅ 23.5 %, (P=10.24), K₂O 22.0 % (K=18.25), S 5.7 %, Na 0.06 %, Fe 0.9 % (i form av järngelat 0.05 %), B 0.1 %, Cu 1.1 %, Mn 0.5 %, Zn 0.5 % och Mo 0.1 %.

Specialtorvprodukter

Satoturve Oy har utvecklat en metod för tillverkning av pressade specialtorvprodukter, som har speciella egenskaper. Produkterna tar mycket litet utrymme och är därför lätta att transportera. Genom att endast tillföra vatten sväller dessa torvprodukter upp nästan helt och hållet till deras originalvolym. Torven är därmed klar för användning och man har en god torvkvallitet färdig för plantering.



FINNPEAT

Finnpeat-plattor, FH-360

Finnpeat-plattorna är pressade av samma goda råmaterial som Finnpeat-torven. De kan ofta med fördel användas i stället för ballong för sådd, förökning och andra specialkulturer. Torvens struktur är B och gödselnivå 2. Plattans mått är 60 x 40 x 2 cm. Plattans färdiga tjocklek är 7 cm, då den är vätnad.

Tillfördd grundgödsling i mg/l torv. Riktvärden	N	P	K	Ca	Mg
Comp A	150	75	300	1000	250
Comp B	250	100	400	1000	250
Comp C	120	200	700	1500	300

Dessutom S och Na samt erforderliga mikronæringsämnen

Övriga yrkesodlarprodukter från Hasselfors:
 Kalkad torv: K 01, K 11, K 22, K 33
 Ögödselad torv: Elk Sphagnum
 Färdig jord: Hasselfors Jord S och P
 Torvplattor för plant-uppdregning: Multicomp 44 och 55

HASSELFORS BRUKS AB
 TRADGÅRSDIVISIONEN
 690 33 Hasselfors - Telefon: 0585/441 00



FIGUR M. Ulike torvprodukter

er det lite tilgjengelig for plantene, og gjør derfor ingen skade. Ved dårlig kompostering, og anaerobe forhold får vi for lav pH i komposten, og derigjennom frigjøring av toverdige mangan som er lett tilgjengelig for plantene. Problemer med dårlig barkkompost var særlig utbredt i 1977, da den ga store skader på agurkkulturen i Buskerud/Vestfold.

Volumvekten av barkkomposten ligger et sted mellom 150 og 200 g pr. l, og det totale porevolum mellom 85 og 90%.

Egenskapene hos bark kan sammenlignes med de som gjelder for torv, men kanskje noe dårligere. Kvaliteten er sterkt avhengig av god kompostering. En må kunne se de praktiske fordeler bruk av bark som dyrkingsmedium har, idet vi får en praktisk anvendelse av en tidligere forurensningskilde.

Uhellet i 1977 ga imidlertid barkkomposten et alvorlig "skudd for baugen", slik at det for tiden (1983) så godt som ikke omsettes barkkompost for bruk til grønnsakvekstene i regulert klima. Noen bruker den imidlertid fortsatt til tomat. Fritzøe Barkprodukter A/S ved Larvik er blant de største produsentene av kompostert bark. Nedenfor er oppgitt endel flere produsenter av barkkompost.

Som dyrkingsmedium ble barken omsatt i 50 l dyrkingsputer (sekker), eller som bulkvare.

Flere produksjonssteder for barkkompost:

Hunfos fabrikk, Hunfos ved Kristiansand S.
A/S Borregaard, Sarpsborg.
Forenede Kullimp. A/S, Oslo.
Ringeriksjord & Busundsand, Hønefoss.
Fjøsviken Sag & Høvleri, Ringen i Ådal.

Dessuten mange produsenter av ukompostert.

1.3.5. Stenull og andre kunstige media

Stenull som skal brukes som dyrkingsmedium produseres i Danmark. Utgangsmaterialet er smeltet diabas, kalksten og koks og det inneholder 47% SiO, 16% CaO, 14% Al₂O₃ og 8%FeO. Dette dyrkingsmediet har liten bufferevne og pH er vanligvis over 7,0. Det totale porevolum ligger på 97%.

Ved en dyrkingstykkelse på 10 cm vil vi finne 3% tørrstoff, 97% porer, hvorav 28 volumprosent vann, og 59 volumprosent luft. Av tørrstoffet utgjør fenolharepiks ca. 0,8%, dette stoffet er med på å holde strukturen i mediet.

Stenulla består av tynne diabasfibre, som dannes ved at smeltemassen presses ut gjennom en dysespalte som omgir en sterk luftstrøm. Fibrene tilsettes bindemiddel og aditiver, noe som gjør ulla vannabsorberende, og blåses deretter inn i et ullkammer hvor de avkjøles, faller ned og legger seg som et sammenhengende lag på transportbåndet i bunnen. Stenulla føres derfra videre gjennom en ovn hvor den herdes til et formstabilt råprodukt som deretter bearbeides til de ferdige produktene som f.eks. formeringsklosser, dyrkningsblokker, plater osv.

Fibrene som produktene består av er innbyrdes bundet sammen i berøringspunktene med bakelitt. Dette er avgjørende for stabiliteten i produktene.

Mediet regnes for å være innaktivt fordi materialet i sin indre struktur viser liten evne til å binde eller avgi plantenæring. Mediets lave bruksdensitet, ca. 80 kg pr. m³, gjør det lett å handtere. Det er dessuten garantert fritt for ugress, frø og patogene mikrober i utgangspunktet. Mediet er dessuten meget ensartet både kjemisk og fysisk.

Det stilles imidlertid høye krav til dyrkeren i forbindelse med gjødsling og vanntilførsel til dette mediet. Enkelte har også hatt betenkligheter og problemer med anvendelse av produktet etter bruk i veksthuset.

Da mediet består av bare naturlige forekommende stoffer, skulle det ikke by på problemer dersom man freser det ned på frilandsarealet. Etter en tid vil stenull brytes ned og forsvinne i jordsmonnet. Lav pH mellom 4,2 og 4,5 resulterer i en spesielt rask nedbryting. Dette bør man være oppmerksom på ved dyrkingen og bruk av fullstendig næringsløsning.

Stenull leveres i kuber på ca. 4 og ca. 5 cm. Disse kubene er spesielt egnet for såing. Agurk og tomat må senere settes over i større kuber, med volum på mellom 3/4 og 1 l. Senere er det vanlig å plante ut på dyrkingsplater som er 7,5 cm tykke, 90 cm lange og 20 cm brede. Stenulla kan også kjøpes i revet form, og da i sekker med bruksvolum på 150 l eller 330 l. Nedenfor i figur 2 vises ulike produkter av stenull beregnet på plantedyrking.

Grodan® dyrkningsprogram

Stadig flere går over til å dyrke sine agurker, tomater eller snillblomster i Grodan.

Grodan er et rent, stabilt dyrkningsmedium av spesialbehandlet stenull i plater og kuber som muliggjør dyrking med fullstendig næringskontroll.

Dyrkingsplatene kan brukes i to vekstsesonger, og faller dermed rimelig i bruk.

GRODAN MULTIBLOKKER bl.a. til dyrking av salat.

GRODAN MINIBLOKKER til såing og stikking.

GRODAN DYRKINGSBLOKKER til «innpotting» (se tegning).

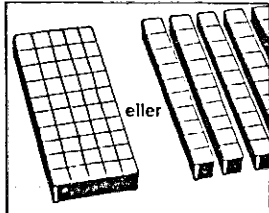
GRODAN DYRKINGSPLATER til vekstmedium ved friplanting.

Med Grodan systemet følger gode og gjennomprøvede dyrkningsveiledninger. Etter råvannsanalyse gis gjødslingskjema for hver kultur og dyrker. Vanning/gjødsling i dyrkingsplater forutsetter gjødsningsblandet med full kontroll.

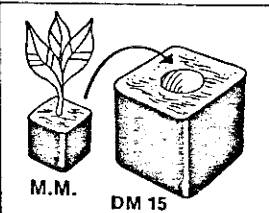
GRODAN BLÅ ULL. Granulert, vannavstøtende stenull. Innblending i pottle- og karplantejord samt tung frilandsjord gir luft til røttene, og dermed også bedre drenering, vekst og trivsel. Sekker à 330 liter.

BE OM BROSJYRER.

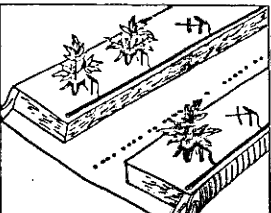
PÅ STØRRE PARTIER GIR VI TILBUD.

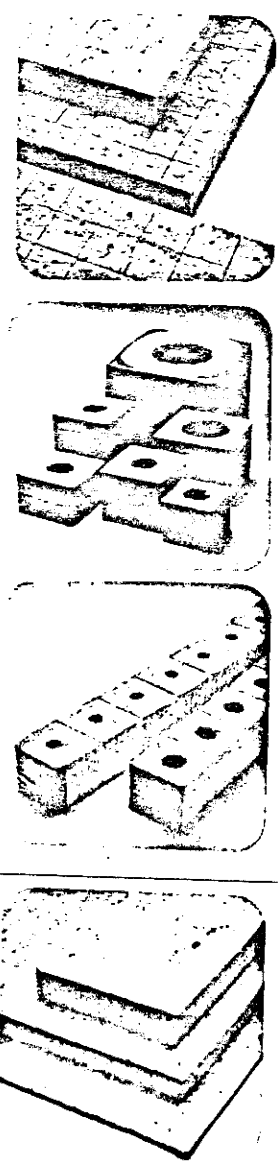


eller



M.M.
DM 15





Grodan® produkter

MINIBLOKKER

Til såing av m.a. agurk og tomat.

Vare- betegn.	Størrelse i mm	Stk/kart.	Pris pr. kart.
MM 40/40 S	40 x 40 x 40	3300	857,—
MM 50/40 S	50 x 50 x 40	2160	695,—

MULTIBLOKKER

Til stikking, samt såing av salat.

Vare- betegn.	Størrelse i mm	Stk/kart.	Pris pr. kart.
AM 38/40	38 x 36 x 40	3750	

DYRKINGSBLOKKER DM

Til «oppotting» av planter (m.a. agurk og tomat) sådd eller stukket i miniblokkertlosser.

Vare- betegn.	Størrelse i mm	Stk/kart.	Pris pr. kart.
DM 4 S	75 x 75 x 65	576	423,—
DM 6,5 S	100 x 100 x 85	324	375,—

LEVERINGSBETINGELSER

De oppgitte prisene gjelder leveringer fra LOG lager i Oslo og Slangerø. Større kvanta som bestilles i god tid vil oftest kunne leveres med containertransport direkte fra fabrikk i Danmark til kundens gartneri. En oppnår da både fraktbesparelser og kvantumrabatter, og vi gir tilbud i hvert enkelt tilfelle.

DYRKINGSPLATER

Til snitt-krysanthemum, tomat, agurk, nelliker, roser, morplanter.

Vare- betegn.	Bredde og lengde i mm	Tykkelse i mm	Stk./pr. palle	Pris pr. stk.
PL 30/50	300 x 900	50	12	8,35
PL 15/75	150 x 900	75	12	7,70
PL 20/75	200 x 900	75	12	8,90
PL 30/75	300 x 900	75	8	12,50
PL 45/75	450 x 900	75	4	20,30

BLÅ ULL

Til innblending i jord, gir luft til røttene.

Vare- betegn.	Vekt.	Bruksvolum pr. balle	Pris pr. balle
BU 20	ca. 20 kg	330 l.	75,—

GRØNN ULL

Granulert, vannsugende ull, f.eks. til plantekasser.

Vare- betegn.	Vekt	Bruksvolum pr. balle	Pris pr. balle
GU 15	ca. 15 kg	150 l.	236,—

LOG

Økern Torgvei 1
Oslo. Telf. 02-643360

FIGUR 2. Ulike stenullprodukter

Et helsyntetisk dyrkingsmedium er klosser av polyurethanskum. Dette har ingen kjemisk evne til å lagre eller avgi næring. Det har et høyt porevolum, men porene er forholdsvis store, og den vannstigende evnen mediet har er svært lav. Dette har ført til problemer for dem som har prøvd det som tiltrek- kingsmedium.

Oasis er navnet på et annet helsyntetisk medium. Det består av skum laget av en fenolforbindelse. Porene i mediet er åpne og den vannstigende evne ikke særlig god. Dyrkingserfaringene med dette er dårlige for grønnsaker.

Det er også blitt lagd dyrkingsplanter av oasis. Praktisk anlagte dyrkingsforsøk har vist at det er svært vanskelig å få til skikkelig vekst i dette mediet.

I kombinasjon med kunstige media, særlig ved dyrking på stenull- matter, er det vanlig å sirkulere næringsløsningen. Mediet må da legges på en tett plastfolie slik at næringsløsningen som gis i overskudd, kan samles opp og sendes i retur til et reser- voar. Vi nærmer oss på dette viset den kulturmåten som egentlig kan kalles sirkulerende næringsløsning, vannkultur, NFT, Ein Gedi osv., dvs. minimalt bruk av fast dyrkingsmedium i plante- produksjonen.

1.3.6. Næringsløsning

I de siste ti år har det vært arbeidet en hel del for å forenkle og rasjonalisere dyrkingen av planter i næringsløsning. I for- søksøyemed har plantene vært dyrket på denne måten i over 200 år. Utstyr og oppsett har imidlertid vært av en slik art at det bare var brukbart for mindre enheter med tanke på enkeltplante- studier. Metoden ble kun brukt i forskningsøyemed for hoved- sakelig å kartlegge mineralopptak og -metabolisme.

Forskningen som i begynnelsen av syttitallet ble startet på forskningsstasjonen Littlehampton (CGRI) i Syd-England, ga støtet til en praktisk anvendelse av dyrkingsmetoden i større målestokk. Det den, la meg kalle det den ekte vannkulturmetoden bygger på, er at plantene i produksjonsfasen kun ernærer seg fra en komplett næringsløsning. Plantene vil derfor bare være i kontakt med, og ha nytte av, faste dyrkingsmedier i oppalings-

perioden. Ved utsetting "planting" kan plantene frigjøres fra mediet eller det kan flyttes med planten til produksjonsstedet.

Det finnes ulike modifikasjoner av metoden som vesentlig bygger på at plantene også i produksjonsfasen har større eller mindre mengder av rotmassen i faste medier, aktive eller inaktive. Ved dette gjør man dyrkingsmetoden vanligvis tryggere, men samtidig reduserer man de arbeidsmessige og økonomiske fordelene som en ekte vannkulturdyrking har å by på dersom den blir tilfredsstillende gjennomført.

En rekke problemer melder seg når man skal etablere seg som vannkulturdyrker. Problemene kan grovt inndeles i å være av teknisk og vannkjemisk/plantefysiologisk art. På begge felt råder det fortsatt mye uvisshet og forvirring. Når det gjelder det sistnevnte felt, mener jeg imidlertid at vi vet såpass mye at vi kan gi tilfredsstillende anvisninger. Problemet er oftere at kontroller og justeringer ikke blir fulgt tilfredsstillende opp i praksis.

I dag er det anslagsvis mellom 50 og 100 anlegg i Norge. De mest vanlige kulturene i et slikt dyrkingsopplegg er spesielt salat, men også tomat. Det har vist seg at denne dyrkingsformen gir oss rask tilvekst. Den eliminerer dessuten arbeidet med vekstmediene som f.eks. desinfeksjon, utleggelse og etablering av vanningsystemer.

Dyrkingsmetoden er meget økonomisk med hensyn til vann og næringsforbruk, men krever noe teknisk installasjon. Disse kan om ønskelig gjøres enkelt og dermed billig, men metoden gir også mulighet til for stor grad av automasjon.

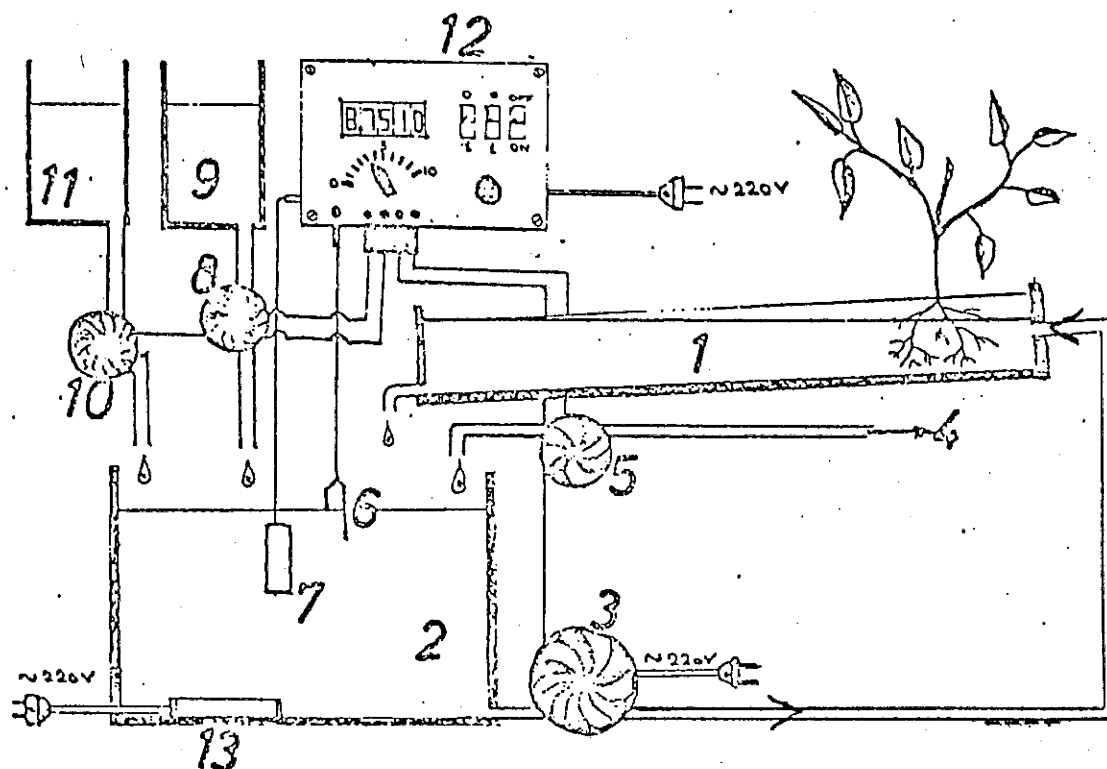
En annen fordel er det at det er enkelt å tilføre tilsetningsstoffer som f.eks. pesticider, hormoner osv. For sirkulering av næringsløsninger kreves elektrisk drevne pumper, og dermed forbruk av energi. På grunn av manglende bufferevne i rotsonen med dette dyrkingssystemet må næringsstoffene avpasses temmelig nøyaktig, og justering og kontroll foretas jevnlig.

En ulempe er at man gjør seg avhengig av teknikken noe som kan kreve at man må innstallere reserveutstyr og at eventuelle sykdomsorganismer kan bre seg raskt i systemet. Dette siste har vist seg i praksis å spille liten rolle.

Det finnes for tiden en rekke ulike tekniske utforminger av vannkulturanlegg. Felles for alle er at plantene står i en eller annen form for renner og at næringsløsningen går i sirkulasjon. Viktig for anlegget er driftssikkerhet, holdbarhet og minst mulig vedlikehold. Likeledes må en kreve at det er konstruert slik at det underholder optimaliseringen av de vannkjemiske/plantefysiologiske forhold som er ønskelige. For å konkretisere dette, nevnes at dyrkingssystemenes utforming på ulik måte tilfredsstillter ønsket om å maksimere innholdet av oksygen (luft) i næringsløsningen.

Nedenfor er det gjengitt en figur (fig. 3) som viser utstyret og oppsettet for automatisk styring av en sirkulerende næringsløsning. Systemet kan forenkles vesentlig og likevel gi fullgodt resultat. Styringsenheten for pH og ledetall samt stamløsningspumper kan gjerne sløyfes og målingen foretas manuelt med et mobilt ledetallsmeter. Supplering med vann og stamløsning må da skje for hånd.

De tradisjonelle vannkultursystemene bygger på er at man lar næringsløsningen renne inn i rennas øvre ende (fall 1-3:100). Det har imidlertid vært eksperimentert endel med ulike tilføringsmengder, rennas fall, bredde, vannfordelende materiale i bunnen av renna osv. Det engelske systemet Nutrient Film Technique (NFT) har som utgangspunkt at tilføringen av næringsløsning skal være så liten at røttene bare så vidt holdes fuktige av en tynn vannfilm. Dette synes umiddelbart fornuftig ut fra hensynet til å sikre røttene så god lufttilgang som mulig. Det finnes imidlertid to alvorlige innvendinger. Den første er at systemet har liten buffer ved stort vannforbruk og/eller ved eventuell svikt i tilførselen av næringsløsning. Den andre er at i praksis viser det seg vanskelig å holde så lite næringsløsning i renna. Dette skyldes som oftest ikke helt plan renne og økende rotmasse utover i dyrkingssesongen.



- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Dyrkningsbed | 7. Ledningsevne måler |
| 2. Sirkulerende næringsoppløsning | 8. Gjødslingspumpe I |
| 3. Sirkulasjonspumpe | 9. Stamoppløsning I |
| 4. Tilslutning - vannverk | 10. Gjødslingspumpe II |
| 5. Magnetventil | 11. Stamoppløsning II |
| 6. Vannstandskontroll | 12. Kontrollboks |
| | 13. Termostatstyrt varmeelement |

FIGUR 3. Opplegg for automatisk styring av sirkulerende næringsløsning.
(konvensjonelt opplegg).

Ein Gedi vannkultursystem er utviklet i Israel under ledelse av forskeren Hillel Soffer. Systemet representerer noe nytt idet næringsløsningen tilføres i hele rennas lengde og at den forstøves p.g.a. høyt trykk og små dyseåpninger i tilføringsøyeblikket. Anlegget må derfor være utstyrt med relativt sterk sirkuleringspumpe og et fintrensende filter.

Dyrkingssystemet Ein Gedi særmerker seg fra andre vannkultursystemer på noen punkter.

Disse er:

- Tilførselen av næringsløsning bør skje under relativt høyt trykk (2-2,5 kp/cm²).
- Løsningen tilføres i hele rennens lengde og presses gjennom meget små åpninger (mindre enn knappenålstikk) i tilførselsledningen.
- Tilførselsledningen er hengt opp i overkant av renna slik at næringsløsningen sprøytes ut i fri atmosfære og en del slår seg ned på plantenes tidligste og senere øvre rotmasse.
- Væsknivået i dyrkingsrenna er regulerbart, men holdes vanligvis på 4-6 cm.
- Sirkulasjonssystemet er utstyrt med fingradert filter.

Ulemper:

- Krever pumpe med høy kapasitet og derved høyt effektforbruk.
- Tilførselen av næringsløsning er sårbar på grunn av spesielt små dyseåpninger (motvirkes noe av godt filter og høyt trykk).
- Materialet og konstruksjonen av rennene gjør at de er vanskelige å inspisere innvendig og at de deformeres noe ved dyrking av høyvokste (tunge) planter, f.eks. agurker, roser og tomater.
- På grunn av deformingene, særlig av topplater, kommer det lett lys på og forurensninger i næringsløsningen. Forurensningene trekker med seg en rekke komplikasjoner som varierende trykk i anlegget, ofte rensing av filteret og tette dyseåpninger.

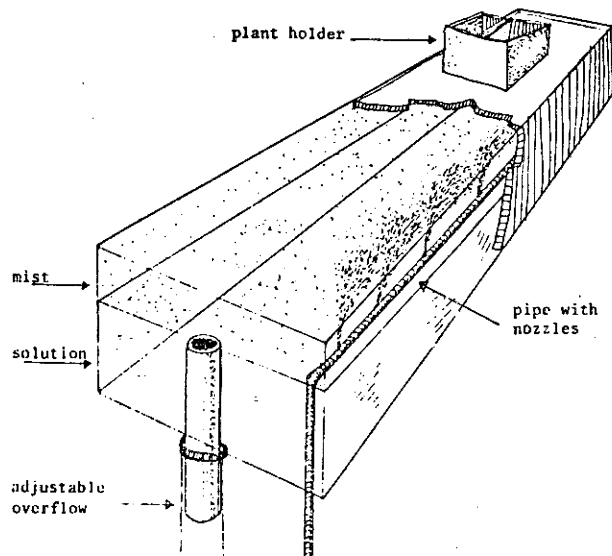
Fordeler:

- Meget god innblanding av luft i næringsløsningen og nærmest forhold som likner tåkeformering i etableringsfasen.
- Større sikkerhet i anlegget ved kortere strømstans/pumpebrekaskjer p.g.a. relativt mye næringsløsning i rennene.
- Relativt stort dyrkingsvolum pr plante og derved gode ekspansjonsmuligheter for røttene.
- Mer ensartet næringsløsning i hele rennas lengde.

Systemet er litt lite driftssikkert i vanlige kulturer og krever bedre filtere og stor påpasselighet når det gjelder forurensninger i løsningen.

Alt i alt representerer systemet derfor ingen løsning på problemet vi har med dyrking av enkelte planteslag i sirkulerende næringsløsning.

På figur 4 er gjengitt en skisse av dyrkingsrennen i vannkultursystemet Ein Gedi.



FIGUR 4. Vannkultursystemet Ein Gedi - dyrkingsrenne.
(e. Soffer H., 1979)

Nedenfor er gjengitt resept og sammensetningen av de ferdige bruksløsningene for de mest vanlige standardiserte næringsblandingene, fig. 5. Disse kan brukes både når det er snakk om tilføring av fullstendige næringsløsninger til faste medier og som sirkulerende næringsløsning. Etter endring av klima og næringsbehov hos ulike plantearter etter utviklingstrinn, er det nødvendig å endre sammensetningen av løsningene gjennom vekstsesongen. Dette blir gjort etter forutgående analyse av næringsløsningen, eventuelt i kombinasjon med planteanalyser.

T I L L O L V A N N

10 l
0,2 l fosmagnit
0,75 kg kalksalpeter
0,45 kg kaliumnitrat

10 l
0,2 kg magnesiumsulfat
0,08 l mikromit

Fortynnes 1:100 som gir

N	176	Fe	1,6
P	35	Mn	0,9
K	173	B	0,24
Ca	150	Cu	0,16
Mg	32	Zn	0,16
S	26	Mo	0,02

1000 liter gjødselevann inneholder i mg pr. liter (ppm).

ESSKRONBLANDING

10 l
0,9 kg Superba (rød)

10 l
0,75 kg kalksalpeter

1 : 100

N	181	Fe	2,0
P	36	Mn	0,6
K	185	B	0,24
Ca	150	Cu	0,28
Mg	30	Zn	0,14
S	39	Mo	0,03

1000 liter gjødselevann inneholder i mg pr. liter.

SUPRABLANDING

10 l
0,7 kg kalksalpeter

10 l
0,8 kg Pioner makro
0,1 liter Pioner mikro

1 : 100

N	184	Fe	2,4
P	30	Mn	0,53
K	196	B	0,25
Ca	140	Cu	0,1
Mg	35	Zn	0,1
S	48	Mo	0,03

1000 liter gjødselevann inneholder i mg pr. liter.

PIONERBLANDING

FIGUR 5. Eksempler på ulike næringsløsninger

LITTERATUR

- Fuchsman, C.H., 1980. Peat. Industrial Chemistry and Technology Academic press. 247 s.
- Gallagher, P.A., 1977. Watering is main problem with tomatoes in peat modules. The Grower, Feb. 3:266-67.
- Karlsen, P., 1976. Teknisk projekt ved landbohøjskolen om hovedsalat i vandkultur. Gartner Tidende 92(21): 306-308.
- Nielsen, N.E., 1976. Om formuleringen af næringsstofopløsninger og dyrkning af planter i vandkultur. Tidsskrift for Planteavl. 80: 175-180.
- Osawa, T. and H. Ikeda, 1974. Heavy Metal Toxicities in Vegetable Crops. III. The Effect of Manganese Concentration in the Nutrient Solution on the Growth of Vegetable Crops. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 43(3): 260-266.
- Rasmussen, B.P. 1976. Automatiseret dyrkning af salat i vandkultur. Gartner Tidende 92(41): 598-601.
- Roll-Hansen, J., 1972. Torv som vekstmedium. Meddelelser fra Det norske myrselskap. Nr. 2.
- Røeggen, O., H. Sønju og H.Kr. Rød, 1977. Undersøkelser av årsakssammenhengen til skader på agurkplanter dyrket på barkkompost levert av Norsk Hydro for sesongen 1977. Intern rapport, Inst. f. grønnsakdyrking, 41 s.
- Semb, G., S. Volden & O. Prestvik, 1975. Torvdominerte dyrkingsmedier. Metoder for undersøkelse og kontroll. Meddelelser fra Det norske myrselskap. Nr. 5.
- Soffer, H., 1979. Research and development of closed system for growing plants in nutrient solution (water culture). I. A prototype system: principles and performance. Hassadeh 49, 1031-1039.
- Solbraa, K., 1976. Barkkompostering i praktisk skala. Kongsvinterundersøkelsene K3. Meld. 5, Ås.
- Sonneveld, C. and S.J. Voogt, 1978. Nutrient solutions for tomato. Internal publication, Experimental Station for glasshouse crops, Naaldwijk.
- Verwer, F.L., 1976. Growing horticultural crops in Rochwool and Nutrient Film. Proceedings fourth international congress on soilless culture Las Palmas, PP 107-118 (ISOSC).