

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 128704 B**

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT
PATENT SPECIFICATION

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats - Patent granted **30.10.2020**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification

A01G 9/04 (2006.01)

A01G 9/14 (2006.01)

A01G 9/24 (2006.01)

A01G 27/00 (2006.01)

A01G 27/02 (2006.01)

E04D 13/064 (2006.01)

E04D 13/04 (2006.01)

A01G 31/06 (2006.01)

(21) Patenttihakemus - Patentansökning - Patent application 20187155

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **29.10.2018**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **29.10.2018**

(43) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **30.04.2020**

(73) Haltija - Innehavare - Proprietor
1 •Green Automation Group Oy, c/o Veikko Laine Oy Hermannin rantatie 22, 00580 HELSINKI, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor
1 •Huttunen, Jukka, UNAJA, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent
Berggren Oy Ab, PL 16 (Eteläinen Rautatiekatu 10 A), 00101 HELSINKI

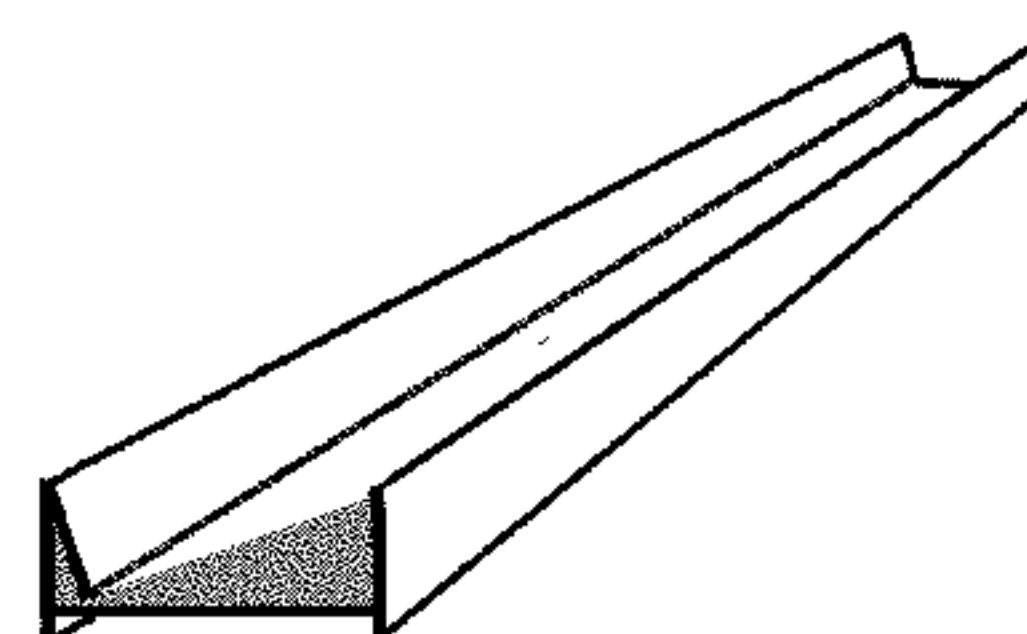
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Avokouru
Öppen ränna
Open groove

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer - References cited
FR 3039036 A1, US 2005246956 A1, WO 2017035410 A1, US 5203109 A, US 4255898 A, US 5010686 A, GB 2030037 A, SE 428751 B

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Keksinnön kohteena on erityisesti kasvien kasvatukseen soveltuva avokouru. Kourussa on kaksoisreunan muodostama tila (2), joka on yhteydessä avokouruun pohjaraon (3) kautta. Ratkaisu mahdollistaa kasvien, erityisesti salaattien ja yrttien kasvatuksen kasvualustalla täytetyssä kourussa, jossa vedenvirtaus tapahtuu pääasiassa kaksoisreunan muodostamassa vesitilassa ja josta tilasta vesi imeytyy kasvualustaan koko kourun matkalta pohjaraon (3) kautta. Lisäksi keksinnön mukaisella VJA-kourulla voidaan antaa ravinneliuosta moninkertainen määrä vedentarpeeseen nähden kasvien ravinnetarpeen tyydyttämiseksi esimerkiksi 'aquaponics'-sovellutuksissa, jossa kalan kasvatusvesiä käytetään kasvien ravinnelähteenä.

Öppen ränna för odling av växter. Rännan omfattar ett vattenutrymme (2) som bildas av en dubbelkant (1) och som står i förbindelse med den öppna rännan genom en bottenpringa (3). Vattenutrymmet (2) är tillslutet eller nästan tillslutet vid toppen. Vattenutrymmet (2) är t.ex. 0,1–2 mm öppet vid bottnen av den öppna rännan. Lösningen möjliggör odling av växter, särskilt sallader och örter i en ränna fylld med växtunderlag, i vilken vatten rinner huvudsakligen i det av dubbelkanten (1) bildade vattenutrymmet (2), från vilket utrymme vattnet filtreras i växtunderlaget utmed rännans hela längd genom bottenpringan (3). Dessutom kan en näringslösning ges med sagda vatten ledande öppna ränna i en flera gånger högre mängd relativt behovet av vatten för att fylla växternas behov av näringar.



AVOKOURU

KEKSINNÖN ALA

5

Keksinnön kohteena on kasvien kasvatukseen tarkoitettu vettä johtava avokouru, jossa veden virtaus on varmistettu kaksoisreunarakenteella.

KEKSINNÖN TAUSTA

10

Tässä kuvataan kasvien kasvatukseen tarkoitettujen kourujen ominaisuuksia erityisesti vesiviljelyn (NFT, nutrient film technique) sovelluksissa.

Salaatteja ja yrttejä on kasvatettu vesiviljelytekniikalla yli 30 vuotta. Tehokkain tapa on kourukasvatus, ns. moving gutter -tekniikka, jossa kasvit kasvavat pienissä ruukuissa ja jotka ruukut on sijoitettu umpinaisten kourujen taimireikiin. Kourut liikkuvat radalla ja kourujen etäisyyttä harvennetaan automaattisesti kasvuvaiheen mukaan. Kasteluun annettava ravinneliuos annostellaan kourun toiseen päähän, josta liuos valuu kaltevaa kourua pitkin kastellen matkalla olevat ruukut kasveineen ja valuu ulos toisesta päästä uudelleen kierrätettäväksi mahdollisten käsittelyjen jälkeen. Tällainen ravinneliuoksen kierto voi olla päällä koko ajan tai jaksotettuna esimerkiksi 10 minuuttia kastelua 2 tunnin välein. Jaksotus riippuu muun mm. järjestelmän mitoituksesta, vuodenajasta, kourun pituudesta, kaltevuudesta, ja kasvualustasta. Tyypillinen kourun leveys on 75 mm ja pituus 6-12 m.

Edellä kuvattu kourukasvatus on tuonut viljelyyn ainakin kaksi perustavanlaatuista parannusta. Ensiksi, kasvatustiheyttä (kpl/m²) voidaan säätää kasvun mukaan, jolloin kasvutilan ja erityisesti valotuksen hyödyntäminen on maksimaalista. Toiseksi, koska ravinneliuosta voidaan annostella kouruun jopa jatkuvasti, moninkertainen määrä tarpeeseen nähden, saa ravinnekoostumus poiketa optimaalisesta paljonkin ilman, että kasvu kärsii, sillä kiertoliuos tuo jatkuvasti uusia ravinteita juuriston alueelle. Kasvatettaessa useita eri kasveja samassa kiertoliuoksessa tai jos ravinneliuos ei ole täysin optimaalinen on kiertoliuosviljely toimivin ratkaisu ilman että ravinnevinoutumaa joudutaan korjaamaan huuhteluilla. Tällainen

tilanne on usein mm. luomulannoituksessa, jossa ravinteita on mutta ei tarpeeseen nähden oikeassa suhteessa.

5 Taimikasvatus kourukasvatusta varten tehdään erikseen kylvämällä siemenet pieniin taimiruukkuihin, jotka sijoitetaan kennoihin. Kastelu tehdään yleisimmin suutinkasteluna päältäpäin. Valmiit taimet siirretään kasvatuskourujen taimireikiin. Kourujen reiät tehdään kasvin tarpeen mukaan eikä niitä luonnollisesti voi myöhemmin muuttaa.

10 Kun halutaan kasvattaa monia erilaisia ja erityisesti pieniä kasveja (baby leaf, microgreens), paras ratkaisu on silloin ns. avokouru. Avokouru on kokonaan päältä auki ja kouru täytetään ilman erillistä ruukkua kasvualustalla, kuten turve, kivivilla tms. Siemenet kylvetään haluttuun tiheyteen tarpeen mukaan. Kourut asetetaan kasvamaan kourulinjastolle, siirretään ja kastellaan kourun
15 toiseen päähän kuten edellä on kuvattu. Etuna avokourussa on mm. se, että erillistä ruukkua ei tarvita, kylvötiheyttä voidaan vaihdella tarpeen mukaan, erillistä taimikasvatuksen järjestelyä ei tarvita ja kourun puhdistettavuus on parempi.

20 Ongelmana avokouruissa on kasteluveden huono kulkeutuvuus kasvualustan täyttämän kourun läpi, kouru voi tulvia, kasvualustaa voi kulkeutua kiertoliuoksen mukaan, ja kourun alku- ja loppupään kasvu on epätasaista. Tästä kaikesta aiheutuu teknisiä ja kasvatuksellisia ongelmia. Ratkaisuksi tunnettuun ongelmaan on kehitetty erilaisia vedenjohtamistapoja avokourun
25 läpi. Esimerkiksi avokourun rei'itetty kaksoispohja, jonka yläpuolella on kasvualusta kasveineen ja alapuolella kulkee ravinneliuos, jota kasvien juuret tavoittelevat. Toinen ratkaisu on tehdä välipohjan asemasta kouruun kavennusosa, jonka yläpuolella on kasvualusta kasveineen ja alapuolelle pyritään jättämään aukko vesivirtaukselle. Mainituissa esimerkeissä on mm.

30 seuraavia havaittuja ongelmia:

- käytännön vaihtelu kasvualustan laadussa aiheuttaa epätasaisuutta
- monimutkainen kourun täytön- ja kasvualustan käsittelytekniikka
- toimivuus on herkkä kourun kaltevuudelle
- rakenteen muutos kasvatuksen aikana
- 35 • ongelmat vesi - kasvualusta kontaktissa
- kasvualustan valuminen vesiuraan ja sen tukkeutuminen

Avokourujen ongelmana voi olla myös lannoituksen erikoistapaukset, esimerkkinä aquaponics, eli kalankasvatuksen ja kasvien kasvatuksen yhdistäminen. On mahdollista yhdistää kalankasvatuksen tuottamien ja kasvien tarvitsemien ravinteiden kierto, kunhan kasteluvettä kierrätetään kastelutarpeeseen nähden moninkertainen määrä. Kalat poistavat osan syömänsä kalarehun sisältämistä kivennäisaineista vesiliukoisina ravinteina kasvatusveteen. Ravinteet ovat kasveille hyvin käyttökelpoisia. Yhtenä ongelmana on kalan kasvatusvesien laimeus (väkevyys noin 0,6 mS/cm sähköjohtokykynä ilmaistuna) suhteessa kasvien kasteluliuoksen optimaaliseen ravinneväkevyyteen (noin 2 mS/cm). Muun muassa tästä johtuen ravinneliuosta on annettava veden tarpeeseen nähden moninkertainen määrä, mikä johtaa vedenjohtumisongelmiin avokourukasvatuksessa, kasvualusta ei läpäise haluttua vesimäärää vaan johtaa tulvimiseen tai ravinnepuutteeseen.

Julkaisussa US 4075785 A esitellään ratkaisu kasvien kourukasvatuksesta. Veden haluttu kulku kourussa kasvualustan läpi ei aina onnistu halutulla tavalla vaan kasvualustan kosteus jää epätasaiseksi, jolloin joko ylikastelu tai kuivuminen aiheuttaa sadon heikkenemistä.

Julkaisussa WO 2012/172187 A1 on kuvattu kasvatusjärjestelmä, jonka osana on erityinen avokouru, joka soveltuu ja on tarkoitettu kiinteälle kasvualustalle, kuten kivivillalevyille.

Julkaisun WO 2016/151186 A1 mukaisessa ratkaisussa kasvatuskouru on jaettu kahteen osaan välirakenteella, ja vedenkulkeutuminen on tarkoitettu tapahtumaan pääasiassa kasvualustan alle jäävissä tunneleissa ja lisäksi välirakenteen muodostamassa keskustilassa.

Eräs kasvien kasvatukseen tarkoitettu avokouru, jossa on kaksoisreunan muodostama vesitila, on esitetty julkaisussa US 2005/0246956 A1.

KEKSINNÖN YHTEENVETO

Vettä johtavalle avokourulle on tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisessa patenttivaatimuksessa 1.

5 Kyseessä on avokouru kasvien kasvattamiseen, jossa on vähintään yksi kaksoisreunan muodostama vesitila, joka on ylhäältä umpinainen tai lähes umpinainen. Kyseinen vesitila on avokourun pohjalta auki.

10 Erään esimerkin mukaisesti vesitila on avokourun pohjalta auki 0,1-2 mm. Avokourua käytetään kasvien kasvatukseen. Vettä johtavalle avokourulle on erään esimerkin mukaisesti tunnusomaista reunarakenteen muodostama tila vesivirtaukselle ja sen yhteys kasvualustatilaan kapean raon kautta. Vesi johtuu rakoon sekä kapillaarisesti että painovoimaisesti ja edelleen raon kautta kasvualustaan sekä kapillaarisesti että painovoimaisesti. Veden syöttöpäässä vedenvirtaus voi tapahtua päinvastaiseen suuntaan.

15 Normaaleissa avokouruissa kasvualusta muodostaa esteen riittävälle vedenvirtaukselle. Yleisesti kiertoliuosviljelyssä vettä annetaan tarpeeseen nähden moninkertainen määrä joko kastelun tasaisuuden tai riittävän ravinnesaannin turvaamiseksi. Esimerkiksi aquaponics-järjestelmissä eli kalankasvatuksen ja kasvien kasvatuksen yhdistelmässä, on laimeaa kalankasvatusvettä annettava moninkertainen määrä kasvien vedentarpeeseen nähden ravinnetarpeen tyydyttämiseksi, mikä on mahdollista em. vettä johtavalla avokourulla riippumatta käytettävästä kasvualustasta.

25 Vettä johtava avokouru poistaa edellä kuvatut ongelmat.

30 Ravinneliuosta voidaan helposti annostella moninkertainen määrä vedentarpeeseen nähden ja vesi imeytyy kasvualustaan nopeasti koko kourun matkalta. Lisäksi kaksoisreuna tekee kourusta vahvarakenteisen ja on silti yksinkertainen valmistaa. Ero aiempiin kouruihin verrattuna on mm. se, että kaksoisreuna muodostaa kasvualustan rinnalle, alhaalta ylös asti ulottuvan tunnelimaisen vedenkulkuaukon, veden vapaata virtausta varten. Tästä tilasta vedellä on suora yhteys kasvualustaan pohjaraon kautta. Jos kasvualustan vedenimukyky on heikko, veden pinta nousee kaksoisreunan sisällä, jolloin 35 vesi painovoimaisesti hakeutuu kasvualustaan ja edelleen juuriston ulottuville.

Vesi virtaa kourun suunnassa pääasiassa reunan tunnelimaisessa vesitilassa mutta ei merkittävästi kasvualustassa, jolloin kasvualustaa ei kulkeudu kiertoveden mukaan. Vesitila on yhteydessä kasvualustaan kapean raon kautta. Sekä vesitilan, että pohjaraon leveydellä on oleellinen merkitys kourun toimivuudelle: Vesitilan leveys on edullisesti 5-10 mm ja rako on edullisesti kooltaan 1-2 mm, jolloin kasvualustaa ei kulkeudu vesitilaan, juuristo pysyy kasvualustassa ja vain vesi kulkee raon läpi.

Erään esimerkin mukaisesti kourussa kasvien kasvualustana käytetään kasvuturvetta, kivivillaa, lasivillaa, rahkasammalta, puukuitua, kookoskuitua, hamppukuitua, tai jotain seosta, joka sisältää ainakin yhtä em. kasvualustan ainesosaa.

Sama kaksoisreunan rakenne voidaan toistaa erikokoisilla kouruilla. Kourun leveys voidaan valita halutun kasvin koon mukaan. Pienimmillä ns. microgreens-kasveilla riittää jopa 30 mm leveä kouru, jolloin taimitiheys alkukasvatuksessa on suurin mahdollinen. Kasvatustiheydellä on oleellinen merkitys viljelyn kannattavuuteen erityisesti, jos kasvatus tapahtuu osittain tai kokonaan keinovalolla. Käytetyin kourumalli Pohjoismaissa on noin 75 mm leveä kouru. Kapeammalla vettä johtavalla avokourulla alkukasvatus voi olla helposti 50 % tiheämpää ja koska alkukasvatusaika kokonaisuudesta on lähes puolet, voi viljelyn tehokkuus nousta yli 25 %. Vakiolevyisen, 75 mm avokourun tuottavuutta voidaan parantaa kylvämällä kouruun vierekkäin useampi rivi, mikäli kourussa on kaksoisreunarakenne, joka johtaa veden kourun läpi ja mahdollistaa veden imeytymisen lähes samanaikaisesti koko kourun matkalta kasvualustaan. Ilman kaksoisreunaa veden kulku pelkästään kasvualustan läpi koko kourun matkan on liian hidasta.

Mm. Keski-Euroopassa käytetään yleisesti erityisleveää 100-140 mm kourua, koska voimakas auringon paiste kuumentaa kapeamman kourun reunaa ja juuristoa liikaa. Vettä johtavan avokourun kaksoisreuna estää kuumuuden johtumisen kasvualustaan ja pienentää näin em. ongelmaa ja sallii kapeamman kourumitoituksen ja suuremman kasvatustiheyden.

KUVIOLUETTELO

Kuvissa 1 ja 2a-2e esitetään keksinnön mukaisesta kourusta malli- ja mitoitusesimerkkejä, jotka eivät rajoita keksinnön soveltamista.

Kuvissa 3-6 esitetään valokuvia kasvatuksesta, jossa keksinnön mukaista vettä johtavaa avokourua verrataan yleisimmin käytettävään suljettuun kasvatuskouruun.

KEKSINNÖN YKSITYISKOHTAINEN SELOSTUS

Kuvassa 1 on vettä johtavan avokourun tyypillinen muoto, kourun pituus tehdään tarpeen mukaan, edullisesti 1–20 m.

Kuvat 2a, 2b, 2c, 2d, ja 2e on vettä johtavan avokourun edullisia poikkileikkauksia ja mitoituksia.

Vettä johtava osa 2 muodostuu kaksoisreunasta 1, jonka sisäreuna on pohjaa vasten hieman auki, jättäen pohjaraon 3 veden kulkeutumiseksi vesitilan ja kasvualustan välillä. Kaksoisreuna 1 voi olla molemmissa tai vain toisessa reunassa. Pitkissä, esimerkiksi yli 6 m, samoin kuin leveissä kouruissa, esimerkiksi yli 60 mm, on edullista tehdä kaksoisreuna 1 molempiin reunoihin sekä kastelun varmistamiseksi, että rakenteen tukemiseksi.

Kourussa voi olla myös alaripa 4 ja muita rakenteellisia yksityiskohtia, vahvistuksia yms. mm. liikuttelun helpottamiseksi ja rakenteen tukemiseksi. Erään esimerkin mukaisesti kourussa on alarivat 4 tai muita kourun liikutteluun, lujuuteen tai toimivuuteen liittyviä lisäosia.

Kuvassa 2e on eräs edullinen muotoilu ja mitoitus, joka mahdollistaa siementen kylvämisen kahteen riviin samaan kouruun, ja lisäksi mitoitus sopii suoraan useimpiin olemassa oleviin harvennusjärjestelmiin. Kuvan 2e kaareva pohjan muoto edelleen helpottaa veden kulkeutumista vesitilasta kasvualustaan.

Kuvassa 3 on esitetty esimerkit kouruista, joissa on kaksoisreuna molemmilla ja vain toisella sivulla. Kun kouru on täytetty kasvualustalla, virtaa vesi kaksoisreunan 1 vesitilassa, kastellen pohjaraon 3 kautta kasvualustan koko kourun matkalta nopeasti eikä kuljeta kasvualustaa virtauksen mukana.

Kuvissa 3 ja 4 näkyy lehtisalaatin kasvutulos perinteisessä suljetussa kourussa ja vettä johtavassa avokourussa.

- 5 Kuvassa 5 on esitetty vedenvirtaus vettä johtavissa avokouruissa.

Kuvassa 6 näkyy jääsalaatin kasvu vettä johtavassa avokourussa.

- 10 Kuvien salaatit kasvavat hyvin molemmissa kourutyypeissä, vettä johtavassa avokourussa tuotto on hyvä, kun kasvatustiheys on säädetty tarpeen mukaisesti.

- 15 Kun kasvatus aloitetaan, vettä johtava avokouru (kuva1) täytetään esimerkiksi kasvuturpeella, tiivistetään kevyesti ja siemenet kylvetään halutulle tiheydelle. Tähän aloitusvaiheeseen, täyttöön ja kylvöön, on yleisesti saatavana automaattisia täyttö- ja kylvökoneita, jotka pienin muutoksin soveltuvat vettä johtavan avokourun käyttöön. Esimerkkejä täyttö- ja kylvölaitemerkeistä ovat: V-Mosa, Hortimat, Mayer, Urbinati, Visser, Javo, DaRos, Punnet, jne.

- 20 Kylvön jälkeen kouru siirretään kasvatuspaikalleen ja kastellaan normaaleilla kourunkastelusuuttimilla (esim. Netafim Maxi CNL 12 l/h) kourun toiseen päähän. Tähän syöttöpäähän on edullista tehdä tulppa, joka sulkee kourun pään. Syöttöpäästä vesi imeytyy osin kasvualustaan ja valuu pääosin kaksoisreunan 1 vesitilassa edelleen kourua pitkin alaspäin kastellen samalla
- 25 kasvualustaa sen koko pituudelta. Alkukastelun, esimerkiksi 10 minuuttia jälkeen kouru kastellaan uudelleen tarpeen mukaan. Vesi valuu pois kourun toisesta päästä (kuva 3), johon on edullista tehdä kaatonokka esimerkiksi taivuttamalla pohjaa alaspäin. Kasvatuksen alussa kourut voivat olla vierekkäin ja kouruja harvennetaan kasvutapahtuman mukaan kuten kuvan 5
- 30 esimerkissä. Kuvissa 3, 4 ja 6 näkyy myös, kuinka vettä johtava avokouru voi olla tavallista suljettua kourua tehokkaampi erityisesti pienten kasvien tuottamisessa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Avokouru kasvien kasvattamiseen, jossa on vähintään yksi kaksoisreunan (1) muodostama vesitila (2), joka on ylhäältä umpinainen tai
5 lähes umpinainen, **tunnettu** siitä, että kyseinen vesitila (2) on kourun pohjalta auki.
2. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että vesitila (2) on avokourun pohjalta auki 0,1-2 mm.
10
3. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että se on valmistettu metallista tai komposiittimateriaaleista taivuttamalla.
4. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että se on
15 valmistettu pursottamalla muovista, alumiinista tai muista seoksista.
5. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että siinä on alarivat (4).
- 20 6. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että sitä käytetään kasvien kasvatukseen.
7. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että kaksoisreunaa (1) käytetään veden johtamiseen ja sen sisäreuna on avokourun pohjaa vasten
25 auki muodostaen pohjaraon (3) veden kulkeutumiseksi vesitilan (2) ja kasvien kasvualustan välillä.
8. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että siinä kasvien kasvualustana käytetään kasvuturvetta, kivivillaa, lasivillaa, rahkasammalta, puukuitua, kookoskuitua, hamppukuitua tai jotain seosta, joka sisältää ainakin
30 yhtä em. kasvualustan ainesosaa.
9. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että siinä kasvien kasteluun käytetty ravinneliuos on ainakin osittain peräisin lannoitteiden ravinnesuoloista, kalankasvatusvesistä, bioreaktoreista, tai edellä mainittujen yhdistelmistä.
35

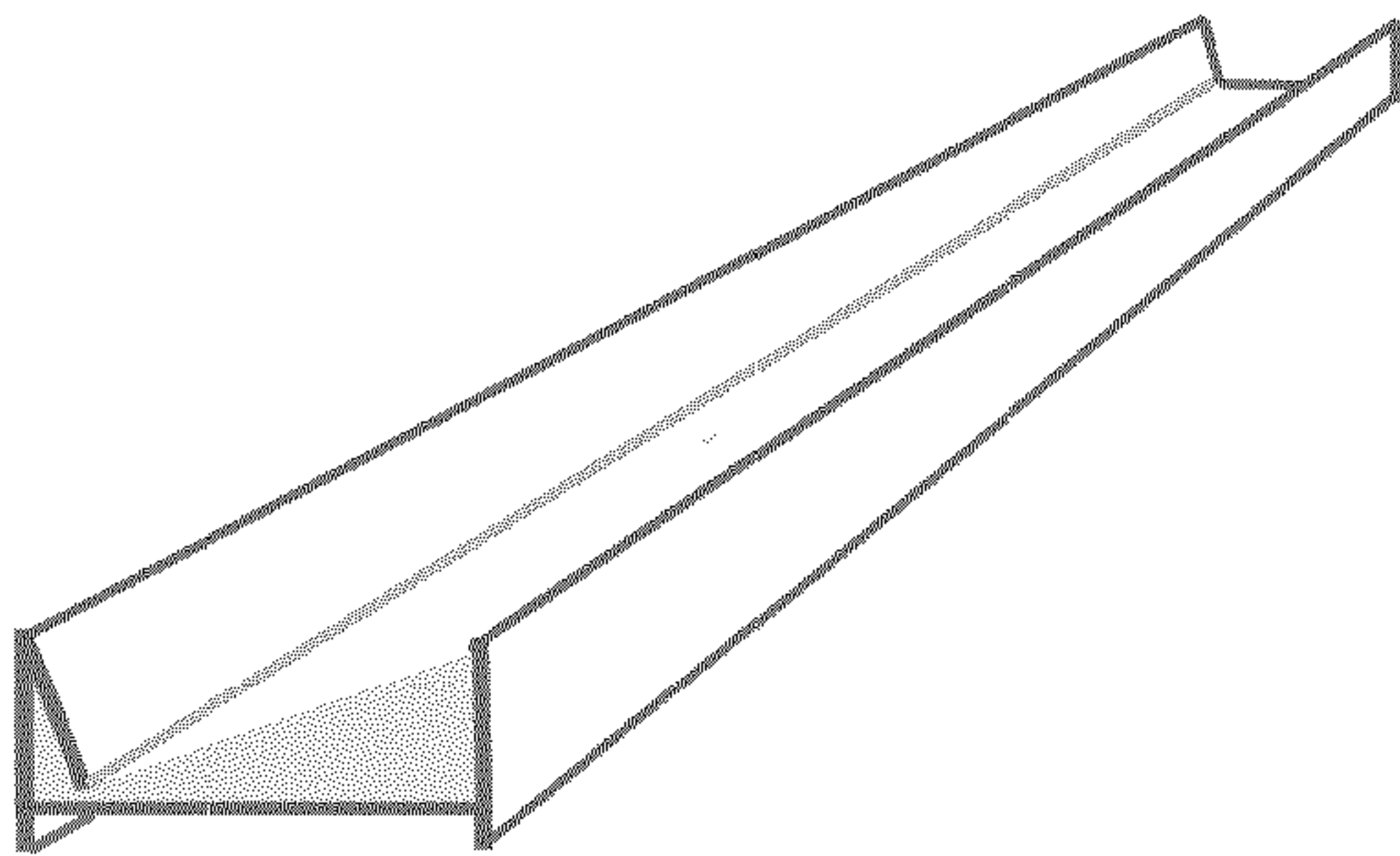
10. Vaatimuksen 1 mukainen avokouru, **tunnettu** siitä, että sen molemmissa tai vain toisessa reunassa on kaksoisreuna (1).

PATENTKRAV

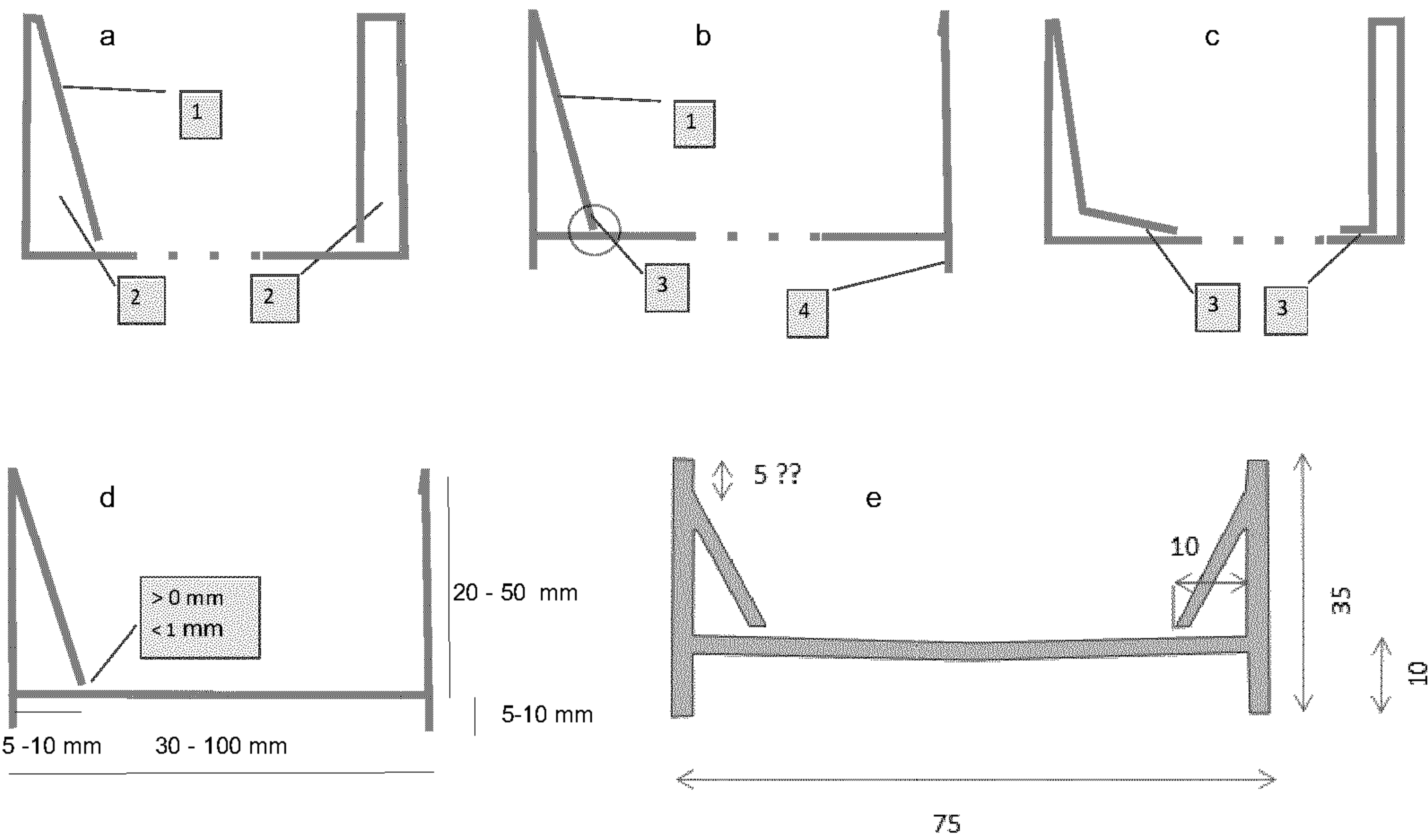
1. Öppen ränna för odling av växter, med minst ett vattenutrymme (2) som bildas av en dubbelkant (1) och som är tillslutet eller nästan tillslutet vid toppen,
5 **kännetecknad** av att sagda vattenutrymme (2) är öppet vid rännans botten.
2. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att vattenutrymmet (2) är 0,1–2 mm öppet vid botten av den öppna rännan.
- 10 3. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att den är tillverkad av metall eller kompositmaterial genom bockning.
4. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att den är tillverkad genom formsprutning av plast, aluminium eller andra blandningar.
15
5. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att den omfattar nedre ribbor (4).
6. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att den används för
20 odling av växter.
7. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att dubbelkanten (1) används för att leda vatten, och dess inre kant är öppen mot botten av den öppna rännan och bildar en bottenpringa (3) för att leda vatten mellan
25 vattenutrymmet (2) och ett växtunderlag för växter.
8. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att som växtunderlag för växter används växttorv, stenum, glasull, vitmossa, träfiber, kokosfiber, hampfiber eller en blandning som innehåller minst en av de ovan-
30 nämnda materialkomponenter för växtunderlaget.
9. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att en näringslösning som används för bevattning av växter i den kommer åtminstone delvis från näringssalter i gödsel, vatten för fiskodling, bioreaktorer, eller kombinationer av dessa.
35

10. Öppen ränna enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att båda kanter eller enbart en kant av den omfattar en dubbelkant (1).

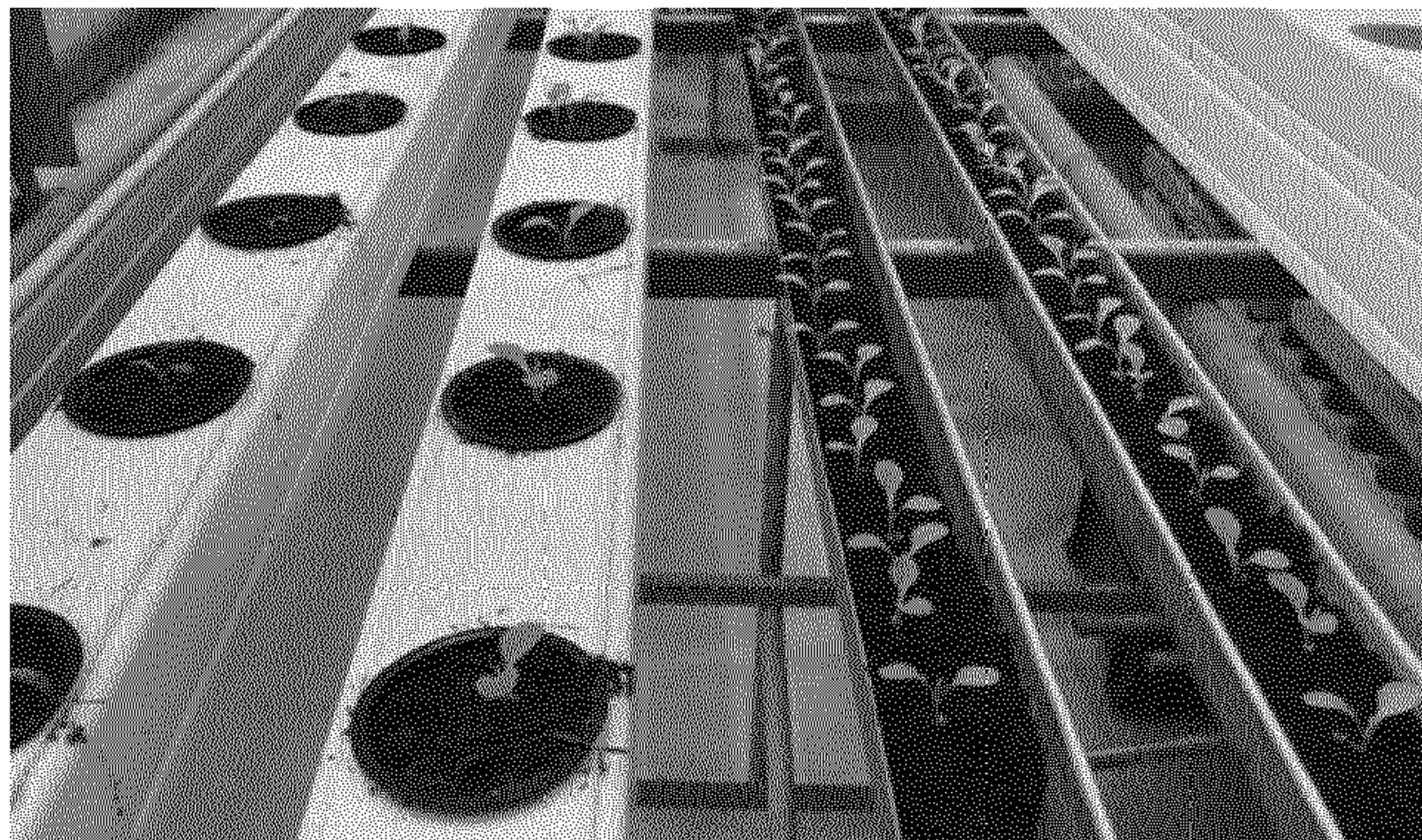
Kuva 1



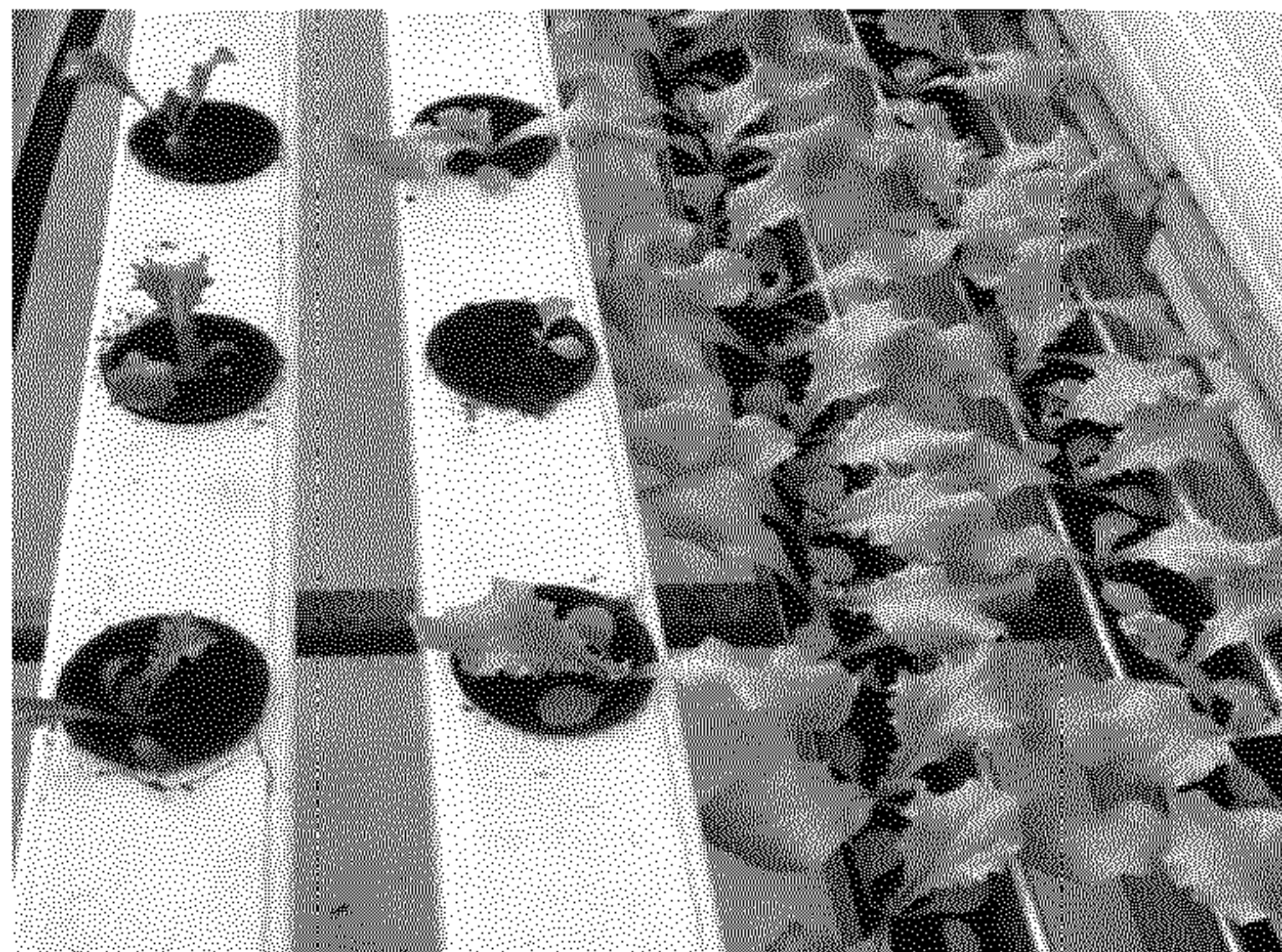
Kuva 2



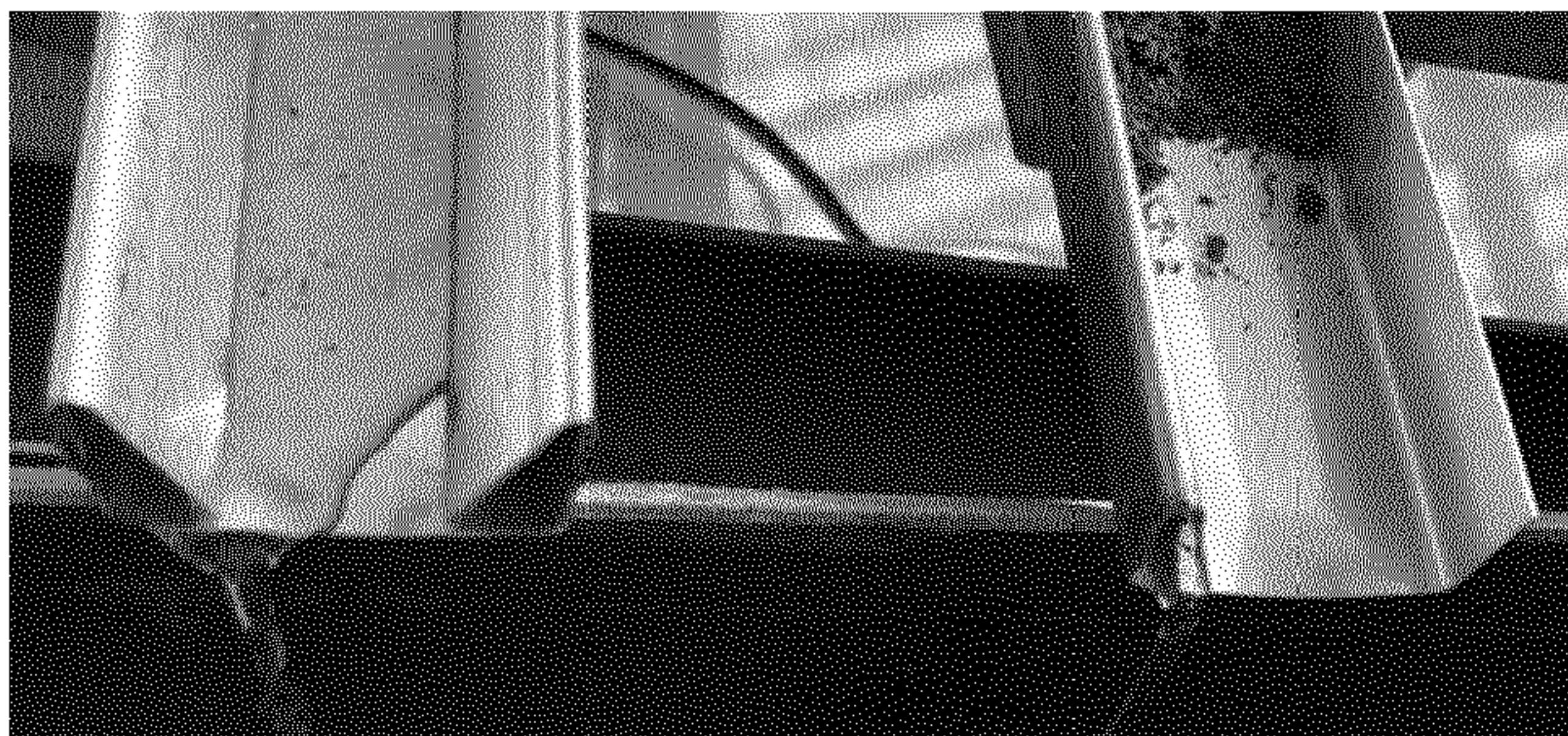
Kuva 3



Kuva 4



Kuva 5



Kuva 6

