

Tekstititys

Podcast: Puhetta puutarhasta ja taloudesta – Prat om trädgårdsodling och ekonomi

Jakso 7. Valobiologia ja energia

Äänitteen kesto: 00:28:04

Haastattelija: Irene Vänninen, erikoistutkija, Luonnonvarakeskus (Puhuja 1)

Vieraana: Titta Kotilainen, erikoistutkija, Luonnonvarakeskus (Puhuja 2)

[äänite alkaa]

[Musiikkia 00:00:00]

Puhuja 1 [00:00:05]: Hei! Kuuntelet Puhetta puutarhasta ja taloudesta -podcastia. Tämä podcast-sarja on tuotettu osana AgriHubi-osaamisverkostoa. Hyvät kuulijat, minä olen Luonnonvarakeskuksen erikoistutkija Irene Vänninen ja työskentelen puutarhatuotannon kasvinsuojelun ja yleisen kehittämisen parissa. Tänään kanssani studiossa on Luken erikoistutkija Titta Kotilainen, jonka erikoisala on valobiologia. Puhumme tänään mahdollisuudesta tuottaa vihanneksia kasvihuoneessa vähemmällä energialla. Miten se onnistuu kaikkien niiden toimenpiteitten jälkeen, mitä suomalaiset kasvihuonevihannesten viljelijät ovat jo tehneet? Titta, miten sinä päädyit valobiologian tutkijaksi ja miten valobiologia liittyy energiaan?

Puhuja 2 [00:00:51]: No, tarinahan alkaa otsonikadosta minun kohdallani. Koska opiskelin Jyväskylän yliopistossa ja otsonikato silloin tuossa 2000-luvun alkuvuosina oli vielä ongelma, iso ongelma, ja sen vaikutuksia sitten rupesin tutkimaan väitöskirjassani. Ja silloin tutkimuskohteena oli puut. Ja siitä se ura sitten niin sanotusti lähti. Väitöskirjan valmistumisen jälkeen olen ollut töissä yritysmaailman puolella ja sitten Helsingin yliopistolla tutkijana ja nyt sitten Luonnonvarakeskuksessa. Kaikissa näissä töissä ja tutkimuksissa valo on jollain tavalla mukana.

Puhuja 1 [00:01:34]: Ja valohan on energiaa.

Puhuja 2 [00:01:36]: [Naurahtaa 00:01:36] Ja koska valo on niin monipuolista sillä tavalla, että jos aattelee kasvien kannalta, niin se on sekä sitä energiaa että se on myös signaali. Et sitä ei välttämättä tarvita määrällisesti paljon, että se kertoo kasville olosuhteiden muuttumisesta kasvin ympärillä. Niin siinä riittää monipuolisesti tutkittavaa ja sovellettavaa.

Puhuja 1 [00:02:01]: No jos puhutaan ensin siitä määrästä, energian määrästä, mitä kasvihuonetuotannossa tarvitaan. Sitähän mitataan monellakin mittarilla. Voidaan esimerkiksi ilmoittaa koko se energiamäärä, joka kasvihuoneen pyörittämiseen kuluu tuotekilotonnia kohti. Ja tällön tietysti puhutaan paitsi valotuksesta, niin myöskin lämmitykseen kuluvasta energiasta. No kymmenen vuotta sitten oli tosi isoja eroja eri maitten välillä energiankulutuksessa kasvihuonetuotannossa riippuen siitä, millä leveysasteilla kukin maa sijaitsee. Saksassa esimerkiksi arvioitiin, että yhden vihannestonnin tuottaminen kasvihuoneessa vaatii energiaa 63 gigajoulea. Alankomaissa 23 gigajoulea. Ja Välimeren maissa ainoastaan kaksi gigajoulea. Aikamoisia eroja. Mutta ilmeisesti pelkkä maantieteellinen sijainti ei kuitenkaan ole se ainoa selittävä tekijä. No, muita tapoja vertailla energiatehokkuutta on taloudellinen energiatehokkuus, eli katsotaan, mitkä ovat energiakustannukset suhteessa tuotannon arvoon. Ja nykyisin sitä energiankulutusta eri yritysten ja maitten välillä verrataan tavallisesti ympäristöllisellä energiatehokkuudella eli paljonko syntyy hiilipäästöjä pinta-alayksikköä tai tuotettua tuotemäärää kohti. No miltä Suomen kasvihuonetuotannon tilanne näiden lukujen valossa nykyään näyttää, kun ajatellaan kuinka paljon energiaa kuluu? Kuinka energiatehokasta kasvihuonetuotanto meillä on?

Puhuja 2 [00:03:41]: Energiatehokkuutta voi tietysti tarkastella monelta kantilta, absoluuttisena määränä ja just niin kuin sanot, niin sen ympäristövaikutuksen kannalta. Ja Luonnonvarakeskuksen tutkijat on tässä pari vuotta sitten selvittänyt just tätä ilmastovaikutusta, joka liittyy kiinteesti tähän energian käyttöön, että miten se on Suomessa muuttunut vuodesta 2004 vuoteen 2017. Ja se ilmastovaikutus on pienentynyt. Siinä oli tomaatti, kurkku ja salaatti, ja niillä (on) eri määrin vähentynyt se ilmastovaikutus noitten vuosien aikana. Se oli tarkkoina lukuina, niin tomaateilla 61, kurkuilla 49 ja salaateilla 35 prosenttia just siitä vuodesta 2004 vuoteen 2017.

Puhuja 1 [00:04:30]: Siis vähentynyt se ilmastovaikutus.

Puhuja 2 [00:04:32]: Se ilmastovai... Joo. Ja siinä on suurimpana syynä se, että nimenomaan lämmityksessä käytetty polttoöljy on korvattu uusiutuvilla energialähteillä, hakkeella ja tän tyyppisillä ratkaisilla. Et se on ollu se

ehdottomasti suurin asia, mikä on tapahtunu.

Puhuja 1 [00:04:52]: Siin on kuitenkin tämmönen jännä ilmiö, kun mitataan tätä energian kulutusta ja energiatehokkuutta ja verrataan sitä tuotettua tuotekiloa kohti. Et nyt sä mainitsit tuon ympäristöllisen energiatehokkuuden, mutta entä jos katsotaankin sitä absoluuttista energian määrää, mikä kuluu vaikkapa yhden tilan koko sadon, kurkku- tai tomaattisadon tai salaattisadon tuottamiseen. Niin siinähan itse asiassa tulee näkyviin semmonen tunnettu paradoksi kuin Jevonin paradoksi, joka usein ilmenee sillä tavalla, että kun jonkin resurssin käyttö tehostuu, esimerkiksi täs tapauksessa kasvihuonetuotannon ympäristöllinen energiatehokkuus on tehostunut eli tuotamme vähemmän hiilidioksidipäästöjä per tuotekilo. Mut jos katsotaan, mitä se absoluuttisena määränä on se energiankulutus ollut, niin kun mä vähän katsoin noita sun mainitsemista julkasuista noita lukuja, niin itse asiassa se absoluuttinen energian kulutus onkin kasvanut. Koska ku tuotetaan enemmän ja sitten sitä tuotetta ei kuitenkaan ole suhteessa niin paljon, synny enemmän kuin mitä se tuottaminen vaatii, vaikka se ympäristöllinen energiatehokkuus on parantunut. Ja tää on jännä ilmiö sikäli, että usein juuri resurssin käyttöä tehostettaessa siitä seuraakin se, että ruvetaan käyttämään enemmän sitä resurssia. Ja tää pätee hyvin moneen asiaan, ei pelkästään kasvihuonetuotantoon. Vaikkapa jos rakennetaan teitä lisää, että puretaan niitä liikenneuhkia. Niin ihmiset rupeekin käyttämään paljo enemmän autoja, eikä saavuteta sitä tulosta. No kuitenkin Suomessa on tehty ratkasuja, joilla on päästy nimenomaan siinä ympäristöllisen energiatehokkuuden parantamisessa tosi pitkälle. Mitä kaikkia ratkasuja kasvihuonetuotannossa on otettu käyttöön, jotta on vaikutettu siihen energiatehokkuuteen?

Puhuja 2 [00:07:02]: Paljon on varmaan teknisiä ratkasuja, jos aattelee vaikka, kasvihuoneissa käytetään varjostus- ja energiaverhoja. Niistä puhutaan semmosilla termeillä. Niin niitä käyttämällä voidaan säädellä lämpötilaa ja ilmankosteutta ja tämmösiä asioita kasvihuoneissa. Ja sitä tietysti näitä kaikkia ilmastohallintaan liittyviä, sekä valotusta, näitä erilaisia verhomekanismeja, hiilidioksidin syöttöä, niin tietysti hallitaan tietokoneohjelmien kautta. Että siinä on iso mahdollisuus, kun otetaan se ihminen pois siitä yhtälöstä niin sanotusti, että on sensorit, jotka tarkkailee tilannetta. On algoritmit, on sääennusteet, on säteilyennusteet, niin siinä on mahdollista vielä kehittää eteenpäin tätä energiansäästöä, että sitä ilmastoa pystytään hallitsemaan suhteessa ympäröiviin olosuhteisiin. Niin se on yks asia.

Puhuja 1 [00:08:08]: Miten pitkällä tässä jo ollaan käytännössä, tämmöisten sensoreitten ja algoritmien hyödyntämisessä?

Puhuja 2 [00:08:15]: No siinä ollaan tavallaan aika alkuvaiheessa. Että vaikka se ilmastohallinta sinänsä on jo ohjattua, mutta siihen kuitenkin viljelijän täytyy asettaa itse ne raja-arvot. Määritellä itse, millä tavalla jotkut just tämmöset energiaverhot esimerkiksi aukeaa tai menee kiinni, niin niille täytyy itse asettaa niitä arvoja. Ja sitte se sensorointi on kanssa vielä aika pienimuotoista, jos niin aattelis, että vaikka lämpötilaa ja ilmankosteutta mitataan. Jos aattelee, että on hehtaarin kokoinen kasvihuone, niin siellä niitä sensoreita ei välttämättä ole kauhean montaa. Ja sitten taas eri kohdissa sitä isoa kasvihuonetta ne olosuhteet voi vaihdella tosi paljon. Ja sitten yks semmonen iso juttu on, että kasveista mitataan kauheen vähän. Että sen sijaan, että mitattas ilman lämpötilaa, niin mitattaskin kasvin lehtien lämpötilaa. Niin sellasta ei juurikaan vielä oo, tutkimuksessa sitä tietysti on jo selvitetty. Mut että käytännön viljelmillä sitä ei vielä oo paljon käytössä.

Puhuja 1 [00:09:21]: Vaikka näitä sensoreita sinällään on jo saatavissa, mutta se, että ne ei oo niin yleisessä käytössä vielä.

Puhuja 2 [00:09:27]: Mm. Siinä on kauhea hankaluus niitten kanssa se, että sitä dataa tulee. Ja se pitäis jotenkin osata tulkita, laittaa kontekstiin ja sitten tehdä päätöksiä vielä sen pohjalta. Niin se on ihmiselle, sitä ei voi yksittäinen viljelijä tehdä. Että se pitää pystyä integroimaan siihen ilmastohallintajärjestelmään ja algoritmit ja tekoälyt ja kaikki sellaset peliin, että siitä saa sen hyödyn irti.

Puhuja 1 [00:09:54]: Niin, koska jos niitä säädeltäviä asioita on enemmän kuin yksi tai kaksi. Jos niitä on jo kolme, niin se tulee, jos niitä pitää suhteessa toisiinsa säätää, niin se tulee... Se on jo ihmiselle liian hankalaa, liian vaikeaa, hän ei pysty sitä tekemään. No jos mennään sitten katsomaan sitä valotusta tarkemmin, jota sä nimenomaan valobiologina olet tutkinut, niin nythän sähkön hinta vaihtelee tosi rajusti ja maksaa ajoittain tosi paljon. Välillä sitten vähemmän. Ja tätä vaihtelua tulee ihan jo vuorokauden sisällä, niin tää on tietysti saattanut suomalaiset ympärivuotiset tuottajat hankalaan asemaan ja aika moni aikoo pitää talvitauon. Mutta tosi pitkään osa heistä aikoo yrittää, osa aikoo jatkaa läpi talven. Ja sillonhan he joutuvat säästääkseen nimenomaan rahaa sen energian käytön muodossa, niin sammuttelemaan ja sytyttelemään niitä valoja. Ja osa heistä tekeekin, esimes kurkulla se on

aikamoinen taitolaji, kun pitää niin nopeasti kasvavan kasvin tarpeisiin reagoida ja säästää samalla sähkökustannuksissa. Mut miten nää kasvit sopeutuu siihen, että jos nyt niitä valoja sytytellään ja sammutellaan päivän mittaan, ja yölläkin sitten ihan eri aikoina saatetaan pistää valot päälle ja sammuttaa. Miten kasvit kestää tämän, onks ne hyvin sopeutuneita tämmöseen vai miten niille käy?

Puhuja 2 [00:11:20]: Se onkin hyvä kysymys ja se on monimutkaista. Se ei onnistu ihan niin helposti. Meil on VTT:n kanssa semmonen hanke kuin Ruokaa ilman peltoja ja me siinä jo vajaa vuosi sitten tehtiin salaatilla semmosia kokeita, että annettiin valotusta just sähkön hinnan mukaan. Saatiin Nord Poolista sähkön hintadataa ja laskennallisesti aina annettiin viikon sisällä saman verran valoa kaikille salaateille ja tätä sitten jatkettiin se neljä viikkoo.

Puhuja 1 [00:11:57]: Mut eri jaksoissa tavallaan.

Puhuja 2 [00:11:59]: Eri jaksoissa, joo, että aina sen viikon sisällä otettiin aina ne niin sanotusti halvimmat tunnit ja sen mukaan. Mut että kuitenkin 126 tuntia kaikille salaateille sen viikon aikana. Mut että se rytmitys oli hyvin erilainen.

Puhuja 1 [00:12:13]: No mitä tapahtui?

Puhuja 2 [00:12:14]: No... Salaatit ei tykänny ollenkaan. Tai no ollenkaan, mutta...

Puhuja 1 [00:12:19]: No miten ne se kertoivat?

Puhuja 2 [00:12:22]: [Nauraa. 00:12:22] Sekin on itse asiassa hyvä kysymys miten ne sen kertoivat. Tässä tapauksessa ne kerto ihana siinä biomassamuutoksessa, että siinä sen neljän viikon aikana, niin viikosta riippuen niin sähkön hinnan... Siinä ois voinu säästää noin semmosesta 16-30:een prosenttia, sillä välillä elikkä tosi isoista säästöistä puhutaan. Mutta sit se biomassan tuotanto jäi noin 30 prosenttia alhasemmaks. Ja se on taas sit semmonen, se on liian paljon. Ja, no se liittyy siihen, että kasveilla, niin kuin meillä ihmisillä, on vuorokausirytm. Sisäinen kello. Ja sen kun pistää sekaisin, niin sitten ei mee hyvin.

Puhuja 1 [00:13:05]: No onks se yhtä herkkä kaikilla kasvilajeilla? Reagoiko tomaatti yhtä herkästi kuin salaatti?

Puhuja 2 [00:13:11]: Mun käsittääkseni se on kaikilla kasveilla, se on niin syvälle koodattu sinne geeneihin, että se periaate on kaikilla kasveilla sama. En osaa sanoa, reagoiko kaikki kasvit kuitenkaan yhtä dramaattisesti niin sanotusti tämmöseen, et tässä riittää paljon nyt selvitettävää ihan sen kasvien perusfysiologian ja perusbiologian kautta. Että no miten päästäis sitten siihen tilanteeseen, että se valotus vois olla jaksottaista, vaihtelevaa. Onhan auringossa ulkona, se valon määrä ja laatuhan vaihtelee periaatteen koko ajan. On pilviä ja...

Puhuja 1 [00:13:51]: Ja tosi nopeesti.

Puhuja 2 [00:13:52]: Ja tosi nopeesti. Että siinä ehkä tää meidän lähtökohta oli semmonen aika tyly, että ne oli sitten valot päällä tai pois. Että jos sitä niin kun vähän loiventaa sillä tavalla, että vaan himmentää niitä valaisimia, led-valaisimien kanssa tää onnistuu, et niitä voi niin sanotusti dimmata, että ei annakaan täydellä teholla sitä valoa, vaan vaikka 70 prosenttia tai 30 prosenttia tai jotain sellasta. Niin se on varmasti se keino, jonka avulla päästään eteenpäin. Koska, niinku sanoit, kun se sähkön hinta vaihtelee ihan älyttömän paljon vuorokaudenkin sisällä, niin siellä todellakin kannattaa katsoa, minkä tunnin pitää valot päällä ja minkä ei. Ja vielä tulevaisuudessa se sähkön hinta luultavasti alkaa vaihtelevaan 15 minuutin välein. Koska mitä enemmän tulee tuuli- ja aurinkovoimaa, niin se sitten heijastuu myös siihen sähkön hinnotteluun. Niin siinäpä saakin sitten räpsytellä niitä valoja. [Nauraa. 00:14:52]

Puhuja 1 [00:14:53]: Joo, ja yrittää ymmärtää, et missä vaiheessa kasvit pistää jarrut päälle.

Puhuja 2 [00:14:57]: Just näin.

Puhuja 1 [00:14:57]: No miten sitten paitsi toi rytmitys, joka vaikuttaa niitten kasvien biologiaan ja sadon tuotantoon ja varmaan sadon laatuunkin, niin ilmeisesti on myös joitakin alarajoja, et vähintään tietty määrä sitä valoa pitää sen kasvin päivässä saada, jotta se tuottaa sen tyyppistä satoa, mitä halutaan. Et tämäkin on varmaan semmonen raja,

joka tulee vastaan.

Puhuja 2 [00:15:19]: Se on kanssa semmonen raja, joo, puhutaan valosummasta. Että paljonko päivän aikana kasvi tarvitsee valoa. Et esimerkiks salaatti laskennallisesti tarttee vähemmän ku tomaatti. Mutta siinäkin itse asias riittää vielä aika paljon tutkittavaa, kun siihen on annettu semmosia noin-suosituksia ja semmosia raja-arvoja, että millonka sato on hyvä, parempi, todella todella hyvä esimerkiks tomaatin suhteen. Ja ne raja-arvot on aika suuria, vaihtelee niin paljon, että jos tähtäis talvella Suomessa siihen erinomaiseen satoon, niin sitä valoa pitäis antaa niin paljon, että tavallisillakaan sähkön hinnoilla kenenkään lompakko ei kestä, noin niin sanotusti. Mutta tääkin pohjautuu vaan semmisiin yksittäisiin tutkimuksiin, että siinä on varmasti paljon enemmän pelivaraa. Ja sitte jos puhutaan vielä tomaatin kohdalla, se kasvatustapa kasvihuoneis täällä Suomessa, että on niin sanotut ylävalot siellä latvuston yläpuolella ja sit siinä noin kasvuston puolivälissä on, mitä sanotaan välivaloiks. Niin siitäkin on mahdollisuuksia justeerata sitä, kuinka suuri osuus siitä valotuksesta tulee sieltä ylävaloista ja kuinka paljon tulee niistä välivaloista ja mihinkä ne välivalot täsmälleen pitää sijoittaa ja mihinkä niitten se valokeila itse asias just täsmälleen pitää suunnata ja muuta, et siinä on tosi paljon mahdollisuuksia kyllä vielä.

Puhuja 1 [00:16:50]: Joo, emmekä me käytännössä tunne tarpeeksi vielä, miten kasvit käyttäytyy meillä nimenomaan silloin kun tekovalotus on se suurin valolähde. Vaikka täällä on viljelty tekovalojen avulla jo parikyt vuotta.

Puhuja 2 [00:17:04]: Mm.

Puhuja 1 [00:17:06]: Joo. No sä mainitsit tos äsken noi led-valot. Minkälaisia energiansäästömahdollisuuksia niihin liittyy? Kuinka suuria mahdollisuuksia?

Puhuja 2 [00:17:14]: Niissä on, semmosen tutkimuksen tossa luin, hollantilaisten tekemä tutkimus, se oli semmonen mallinnustutkimus, jossa oli valittu eri paikkoja maapallolta. Siinä tais olla noin 20 eri leveysasteilta paikkoja. Ja siinä oli kaupunki Alaskasta, Yhdysvalloista, joka on suurin piirtein samalla leveysasteella kuin Helsinki. Että jos sen luvuista katsoo, että mitä se tarkoittaa, jos siirtyy näistä suurpainenaatriumvalaisimista led-valaisimiin, kun siinä muuttuu se logiikka sen sähkönkulutuksen ja lämmöntuotannon vaatimusten välillä. Että niist suurpainenaatriumvalaisimista tulee tosi paljon kohtisuoraa lämpösäteilyä, mitä taas led-valaisimista ei tuu.

Puhuja 1 [00:18:01]: Eli niin sanotut natikkalamput antaa sekä lämpöä että valoa yhtä aikaa?

Puhuja 2 [00:18:05]: Joo, joo. Ja sillon niitten se hyötysuhde valon tuottamiseen on pienempi. Elikkä tavallaan led-valaisimissa on se etu, että kasvihuoneissa voi sitten erottaa toisistaan paremmin valon ja lämmön tarpeen ja sitä pystyy ehkä sitä kautta helpommin säätelemään.

Puhuja 1 [00:18:22]: Aivan.

Puhuja 2 [00:18:23]: Ja siellä tosiaan se Alaska-esimerkki oli sillä tavalla, että jos on ne suurpainenaatriumvalaisimet, niin sillon siitä kokonaisenergiankulutuksesta lämmön osuus on 37 prosenttia ja valotuksen osuus 63 prosenttia. Sit jos siirtyy led-valotukseen, niin se menee sillä tavalla, että lämpöön 55 ja valoon 45. Ja sen lisäksi, koska ne led-valaisimet on, puhutaan yksikkönä mikromooleja per joule, että miten ne sitä sähköenergia muuttaa valoksi. Niin ne on tehokkaampia, niin sillon kokonaisenergian käyttö vähenee noin 16 prosenttia. Eli tällöinen mahdollisuus on.

Puhuja 1 [00:19:04]: Ja ledeihin liittyy tietysti myöskin se, että voidaan säätää niitä aallonpituuksia ja sitä aallonpituusjakaumaa, jossa siinäkin käsittääkseni pystytään säästämään jonkin verran, kun se säädetään oikeaksi. Mutta ilmeisesti siinä ei ihan kaikkia kasvien saloja vielä tunneta.

Puhuja 2 [00:19:21]: Joo, se on yks juttu, vielä led-valotuksesta sen verran että siinä on myös niihin suurpainenaatriumvalaisimiin verrattuna se etu tosiaan, että niitä voi himmentää, et niitten ei tarte olla täysillä päällä koko ajan. Ja sitten se, että toisin kuin niitä suurpainenaatriumvalaisimia, niin led-valaisimia voi räpytellä. Et niitä voi sitten laittaa kymmeneks minuutiks päälle ja vieks minuutiks pois ja näin päin pois. Et semmonen mahollisuus.

Puhuja 1 [00:19:44]: Aivan, koska suurpainenaatriumlamput vaatii aina tietyn ajan, että ne pääsee sopivaan valotasoon ja näin.

Puhuja 2 [00:19:51]: Joo, ne vaatii käynnistyäkseen ikään ku semmosen ajan. Ja sitten niihin aallonpituuksiin liittyen, niin siinäpä riittää monelle tutkijalle vielä vuosikymmeniks selvitettävää, että miten sitä hyödynnettäs parhaalla mahdollisella tavalla. Että kasvit pystyy käyttämään kaikkia mahdollisia aallonpituuksia, mitä me niihin led-valaisimiin laitetaan. Mutta se, että se ei ole välttämättä hyödyks laittaa kaikkiin valaisimiin alkaen jostain UV-alueesta ja päätyen jonnekin sinne kaukopunaisen perukoille niin sanotusti. Et siinä voi olla mahdollisuuksia painottaa jotain tiettyjä alueita, esimerkiksi vähän enemmän vaikka sinisiä aallonpituuksia tai vähän enemmän vihreitä ja oranssia ja punasta. Mut että siinä on paljon vielä selvitettävää, minkälaisia suhdelukuja näitten eri aallonpituusalueitten välillä kannattaa olla.

Puhuja 1 [00:20:54]: No sitten mua kiinnostaa tietää se, miten käy vertikaaliviljelyn. Siis tämä viljelystrategia, jossa pääasiassa hyödynnetään tekovaloa. Tai sanotaan kasvuhuoneet, joissa nimenomaan ajatuksena on se, että valotetaan vain tekovaloilla. Jollon se tietysti on hyvin säädeltävissä se kasvuympäristö, mutta miten sä näit tämmöset ratkaisut, joissa hyödynnetään pelkästään tekovaloa ja unohdetaan luonnonvalo kokonaan? Onks ne järkeviä? Ja missä tilanteissa ne ovat järkeviä, nimenomaan ku ajatellaan energian käyttöä.

Puhuja 2 [00:21:31]: Niissä on paljon mahdollisuuksia, mutta se on tosiaan juuri niin, että se riippuu, miten niitä käytetään ja missä niitä käytetään. Et meillä on esimerkiksi projekteja tähän liittyen, tutkimusprojekteja, mitä mä sanoin. Yks on Kurkkutehdas. Sitten on Vertikaalipilotti. Ja sitte on vielä semmonen Puutarha-LCA, joka keskittyy nimensä mukaisesti näitten erilaisten ympäristövaikutusten selvittämiseen, että mitä se tarkoittaa, jos on kasvatettu kasvihuoneissa tai tunnelissa tai avomaalla. Tai sitten tämmösessä vertikaaliviljely-ympäristössä. Niin niitten projektien kautta, eri kulmilla ollaan nyt selvitetty sitä, että... Ensinnäkin, että mitä kasveja on mahdollista kasvattaa. Se on yks asia, koska nyt kaupalliset viljelmät, mitä maailmallakin on, niin ne on salaatteja ja yrttejä, nopeesti kasvavia pieniä kasveja.

Puhuja 1 [00:22:28]: Mutta suurempiakin voisi olla.

Puhuja 2 [00:22:30]: Suurempiakin voi olla, että tässä meidän kurkkutehtaassa esimerkiksi on kasvatettu kurkkuja, salkopapuja ja humalaa. Hyvällä menestyksellä.

Puhuja 1 [00:22:38]: Sinänsä korkeita kasveja, mutta mites ne mahtuu vertikaaliviljelmään, jossa yleensä on monta hyllyä päällekkäin ja matalia kasveja yleensä tuotetaan? Miten kurkku mahtuu sinne, tai humala?

Puhuja 2 [00:22:48]: Ne laitetaan pötkölleen.

Puhuja 1 [00:22:50]: Okei. [Naurahtaa. 00:22:51]

Puhuja 2 [00:22:50]: [Naurahtaa. 00:22:51] Niin sillä tavalla ne sinne mahtuu.

Puhuja 1 [00:22:54]: Niin. Et samahan niille on, missä asennossa ne kasvaa oikeestaan.

Puhuja 2 [00:22:56]: Niin.

Puhuja 1 [00:22:57]: Onks tästä jotain hyötyä energian käytön suhteen, että kurkku kasvaa pötköllään?

Puhuja 2 [00:23:02]: On siinä mielessä, että sen valituksen saa jaettua tasaisemmin sen koko kurkkukasvuston matkalle, kun se on siinä pötköllään. Koska kasvihuoneissa se kurkku olis noin neljä-viis metriä korkea, ja jos käytössä on vaan ylävalot, niin niille alimmaisille lehdille ei paljon valoa siunaannu. Niin sillä tavalla sitä valoa voidaan antaa, ku sitä ei tarte paahtaa sieltä ylhäältä, niin siinä pystytään käyttämään watteja per neliometri vähän vähemmän. Niin tästä vertikaaliviljelystä erilaisissa olosuhteissa, jos ajattelee vaikka Suomea, jossa noin Kajaanin pohjoispuolella ei kannata olla kasvihuoneita, koska niiden lämmittäminen olis sulaa hulluutta talvella. Niin sitten taas jossain Kajaanin pohjoispuolella kuitenkin ehkä kaivattas tuoreita vihanneksia ympärivuotisesti, jotka tulis siitä läheltä. Sitten tämmöset ympäristöt, jotka on kokonaan luonnonvalolta ja muilta ympäristöolosuhteilta suojassa, niin nehan voidaan sitten eristää niin hyvin kun vaan ikinä mahdollista.

Puhuja 1 [00:24:13]: Jollon lämmityskulut ilman muuta pienenee.

Puhuja 2 [00:24:16]: Niin. Että esimerkiksi Aalto-yliopiston tutkijoiden keksinnön pohjalta on semmonen

materiaaliratkasu, seinämateriaaliratkasu, joka laskennallisesti siellä riittää pelkkä se, koska led-valaisimistakin tulee sitä hukkalämpöä. Niin pelkästään se riittää sen rakennuksen lämmittämiseen. Et siinä on sillä tavalla paljon mahdollisuuksia täällä kylmemmissä olosuhteissa, ja sitten taas toisaalta paikoissa missä on liian kuumaa ja kuivaa viljellä vaikka jopa avomaalla saati sitten kasvihuoneessa, et sitä ei saada jäähdytettyä tarpeeks, niin sitten niissäkin ympäristöissä taas sitten tommonen olosuhteilta suojattu ratkasu toimii. Että toki siinä on se just, että ku siinä ei käytetä hyödyks auringonvaloa, niin sit se kaikki valo pitää tuottaa tekovalotuksella. Et semmonen energiakysymys, haaste siinä on. Mutta se on toisaalta siihen, jos kytketään uusiutuvat energialähteet sen sähkön tuottamiseen, ja jos kytketään siihen tämä ajatus siitä, että meidän täytyy pystyä elämään olosuhteissa, joita ilmastonmuutos meille tuo. Se on parhaan ymmärryksen mukaan ihan väistämätöntä, että me ei ihan voida kääntää enää kelloa taaksepäin. Et jotain, varmasti vaikka nyt viime kesän kuivuus Keski- ja Etelä-Euroopassa saattaa vaikuttaa siihen, miten vaikka jotain vihanneksia pystytään tuottamaan Etelä-Euroopassa, jollonka ne täytyy sitten tuottaa suojatuissa olosuhteissa.

Puhuja 1 [00:25:57]: Aivan. No, Titta Kotilainen, sä mainitsit, että olet mukana aika monissa hankkeissa, jotka liittyvät valon käyttöön ja energian käyttöön kasvihuonetuotannossa. Mutta jos sinulle nyt näitten lisäksi tipahtaisi vaikkapa 500 000 euron potti työstää ja luoda ihan uusi hanke, niin mitä ryhtyisit siinä hankkeessa tekemään?

Puhuja 2 [00:26:19]: No mä jatkaisin Digitomkku-hankkeen jalanjäljissä. Siinä hankkeessa, jota sä oot vetänyt tuolla Närpiön suunnalla, niin siinä käytettiin erilaisia sensoreita mittaamaan kasveista, miten niillä menee. Ja tällä ajatuksella, että kasvit kertois, mitä ne tarvitsee, niin sen yhdistäisin, jatkaisin sitä. Yhdistäisin sitä niihin kasvihuoneiden ilmastonhallinnan olosuhdemittauksiin. Kehittäis algoritmejä, raja-arvoja ja jotain sellaista lopputuloksena, mikä ois viljelijälle sellasta helppokäyttöistä, et ei mitään äppiä. Ei mitään erillistä jotain ohjelmistoa tai muuta, vaan integroidaan nää erilaiset kasvimittaukset, säteilyennusteet, sääennusteet sellaseks, että sen viljelijän ei tarvitsis periaattees muuta kun seurata siinä taustalla, että joo, näyttää hyvältä. Että näin se ilmastonhallinta ja kaikki muu, valotuksen ja lämmityksen ohjaus menisi sen perusteella, mitä ne kasvit tarvitsee.

Puhuja 1 [00:27:30]: Ja siinä olisi mukana myöskin tietysti se energian hinnan seuranta.

Puhuja 2 [00:27:34]: Ja ehdottomasti se energian hinnan seuranta.

Puhuja 1 [00:27:37]: Noh, tätä hanketta odotellessa. [Naurahtaa. 00:27:38]

Puhuja 2 [00:27:39]: [Naurahtaa. 00:27:39]

Puhuja 1 [00:27:39]: Kiitos mielenkiintosesta keskustelusta, Luonnonvarakeskuksen erikoistutkija Titta Kotilainen.

Puhuja 2 [00:27:44]: Kiitoksia.

Puhuja 1 [00:27:44]: Kuuntelit juuri osan Puhetta puutarhasta ja taloudesta -podcast-sarjaa. Tämä jakso on tuotettu yhteistyössä hankkeiden Kurkkutehdas, Vertikaalipilotti, Puutarha-LCA ja Ruokaa ilman peltoja kanssa.

[Musiikkia. 00:27:57]

[äänite päättyy]