



Metsäteho

RFID PUUTAVARALOGISTIIKASSA

Asko Poikela

17.3.2008

ESITYKSEN SISÄLTÖ

I. RFID?

II. RFID & PUUTAVARALOGISTIIKKA

III. METSÄTEHON RFID-HANKE

IV. TULEVAISUUDEN NÄKYMIÄ

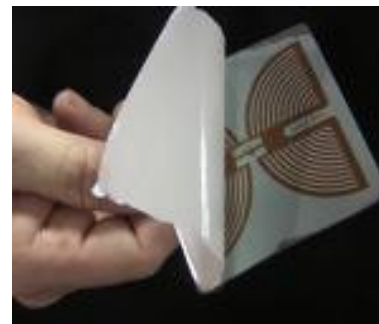
Oheismateriaali:

Telama, M. 2007. Hakatun puutavaran jäljitettävyyden toteuttaminen radiotaajuisilla etätunnistustekniikoilla. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Automaatio- ja systeemitekniikan osasto, Automaatiotekniikan laboratorio.

Telama, M. 2008. Hakatun puutavaran jäljitettävyyden toteuttaminen radiotaajuisilla etätunnistustekniikoilla. Kalvosarja

I. RFID?

- **RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION**
 - Radiotaajuuteen perustuva etätunnistustekniikka
 - Yleinen tekniikka mm. kulunvalvonnassa ja lippujärjestelmissä
 - Yleistymässä päivittäistavaralogistiikassa ja ajoneuvotunnistuksessa
 - Perustuu tunnisteen ja lukijan väliseen kommunikaatioon
 - Kts. tarkemmin
 - Telama, 2007
 - Telama, 2008



RFID-teknologiat

TAAJUUS	LF (<135 kHz)	HF-alue (13,56 MHz)	UHF-alue (865-960 MHz)	MIKROAALTO (2,45-5,8 GHz)
	Magneettikenttä		Radioaalto	
	Lukuetäisyys kasvaa, tagin koko pienenee →			
	?	Läpäisykyky (esim. puussa) heikkenee →		
TIEDONSIIRTO	PASSIIVINEN	SEMI-PASSIIVINEN		AKTIIVINEN
	Ei omaa virtalähdettä	Virtalähde esim. anturia varten		Oma virtalähde
MUISTI	READ-ONLY		READ & WRITE	
	Pelkkä ID		ID + dataa	
LUKIJAT	KÄSILUKIJAT		PORTTILUKIJAT	
	Pieni lukuetäisyys		Suuri lukuetäisyys	

Käyttötapauksia logistiikassa

- PASSIIVISET UHF-TUNNISTEET
 - Nopeimmin kasvava teknologia
 - Päivittäistavarakaupassa viivakoodin korvaaja
 - Paperirullat
- PASSIIVISET LF- JA HF-TUNNISTEET
 - Koti- ja hyötyeläinten rekisteröinti
 - Kulunvalvonta, lippujärjestelmät
- SEMI-PASSIIVISET TUNNISTEET
 - Kylmäketjussa liikkuvat elintarvikkeet
 - Esim. lämpötila-anturi ja R&W-saattomuisti
- AKTIIVISET TUNNISTEET
 - Ajoneuvotunnistus, esim. tietullit

II. RFID & PUUTAVARALOGISTIIKKA

- MILLAISIIIN ONGELMIIN RFID: STÄ KAIVATAAN RATKAISUA?
- KÄSITTELY-YKSIKKÖ (KUORMA, RUNKO, PÖLKKY) JA SIIHEN LIITTYVÄ INFORMAATIO VAIKEA TAI MAHDOTON YHDISTÄÄ
 - Esimerkiksi pääosa pyöreästä puutavarasta mitataan toimitusprosessin aikana kahteen kertaan
 - Terminaalien varastonhallinta on haasteellista
 - Laatupalautteen osuvuus on heikko
- ERI TOIMITUSPROSESSIN VAIHEISSA TEHDÄÄN PALJON KÄSITYÖTÄ TUNNISTETTAVUUDEN VARMISTAMISEKSI
 - Värimerkkauslaitteiston huolto- ja ylläpito
 - Pinolaputus
 - Nippukaavioiden laatiminen
 - Ajoneuvon tunnistetietojen syöttö

Vaihtoehdot

- PUUKOHTAINEN TUNNISTE
 - Tutkitaan yhtenä vaihtoehtona, kiinnitys taimivaiheessa
 - Suuria epävarmuustekijöitä, teknologia voi vanheta ennen hyödyntämisvaihetta
- PÖLKKYKOHTAINEN TUNNISTE
 - Kokeiluasteella, tarjoaa merkittäviä logistisia etuja
- ERÄKOHTAINEN TUNNISTE
 - Toteutettavissa nykyteknologialla, pinolapun korvike
- KAHDEN EDELLISEN VÄLIMUOTO
 - Esim. ‰ .. ‰ pölkyistä merkittäisiin pölkyn ja puutavaraerän yksilöivällä tunnisteella
 - Laadunohjauksen apuväline, esim. tarkastusmittaukset voitaisiin toteuttaa vastaanottopäässä

Taimivaiheessa merkityn puun tunnistus



- ISTUTUSVAIHEESSA
 - Istutusmatriisi ↔ alkuperä

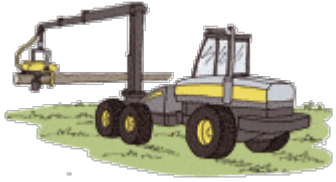


- TAIMIKON HOITO-PERKAUSVAIHEESSA
 - Viljelytaimet ↔ luontaiset taimet
 - (Pystykarsittujen puiden yksilöinti)



- HARVENNUSVAIHEESSA
 - Poistettavien puiden valinta
 - (Pystykarsittujen puiden tunnistus)
- HAKKUUSSA
 - Puun ja siitä katkottujen pölkkyjen yksilöintitietojen kytkentä
 - (Pystykarsittujen puiden apteeraus)

Hakkuussa merkityn pölkyn tunnistus



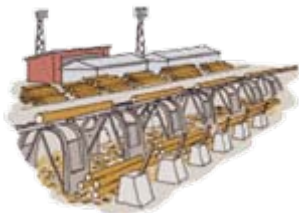
- HAKKUUSSA
 - Pölkkytunnisteen kiinnitys ja luettavuustarkistus
 - Jos R&W-tagi, puutavaralajikoodin kirjoitus



- LÄHI- JA KAUKOKULJETUSVAIHEESSA
 - Puutavaralajien tunnistaminen ja erilläänpito
 - Puutavaralajisiirtymien kirjaus

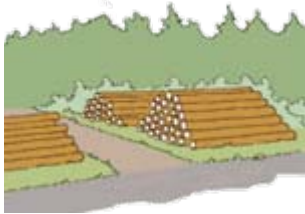


- TEHDASVASTAANOTOSSA
 - Laatuksentrolli & palaute
 - Tukkimittari ei enää välttämätön sahoilla

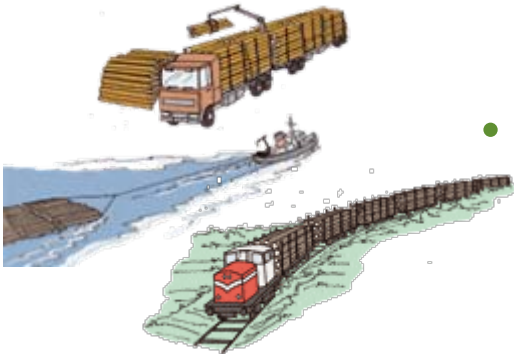


- JALOSTUSPROSESSI(I)N OHJAUKSESSA
 - Kaikki korjuu- ja kuljetusvaiheen tiedot käytettävissä pölkkykohtaisesti

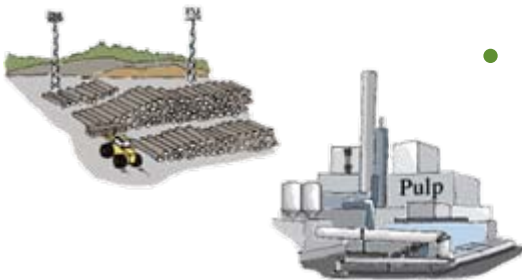
Tienvarressa merkityn puutavaraerän tunnistus



- TIENVARSIVARASTOINNISSA
 - Pinolaput korvaava merkintätapa
 - Puutavaravarkauksien ehkäisy

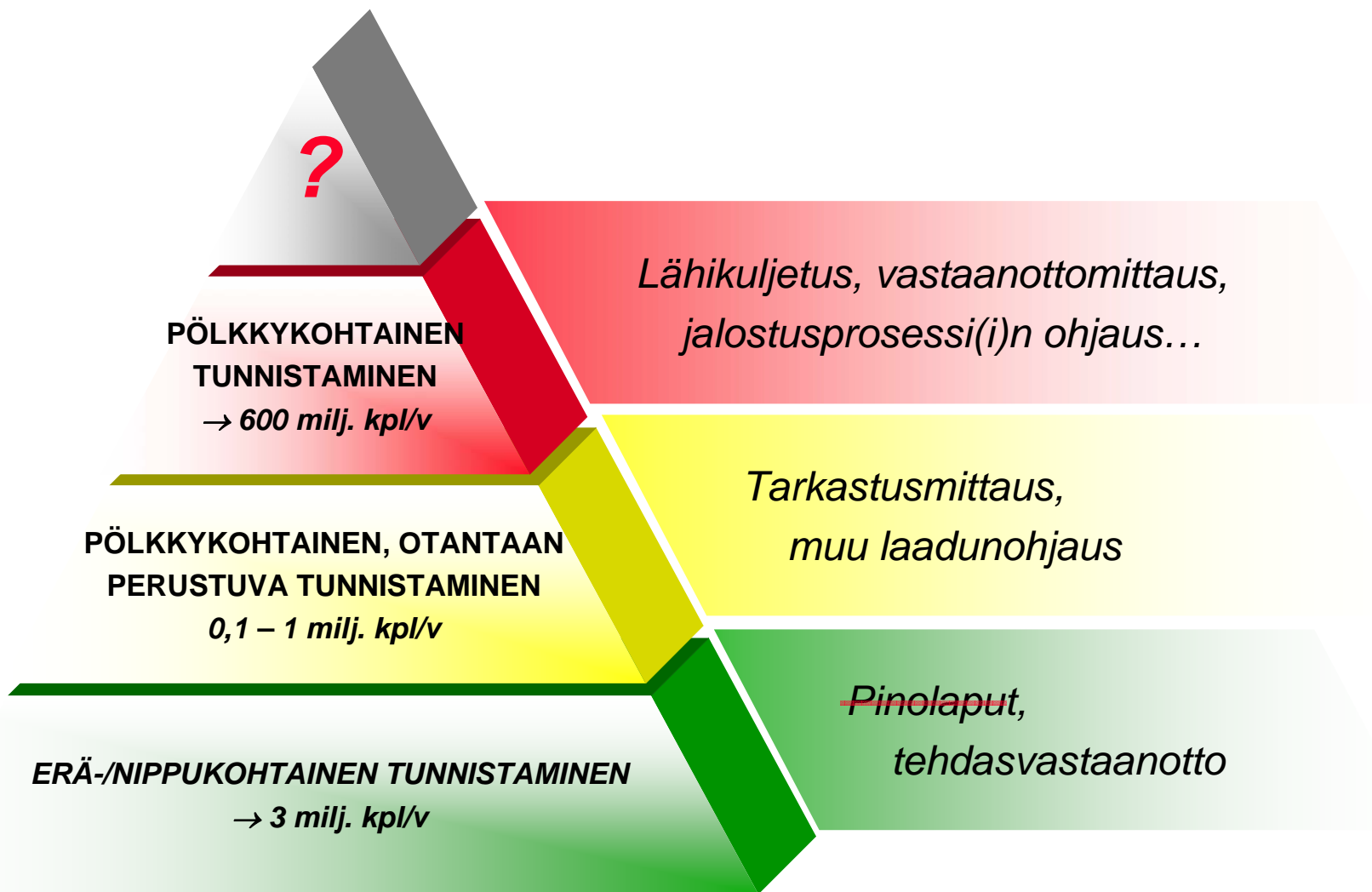


- KAUKOKULJETUS-/VÄLITERMINAALIVAIHEESSA
 - Puutavaraerien erilläänpito
 - Varastohallinta (volyymit, tuoreus, FIFO)



- TEHDASVASTAANOTOSSA JA JALOSTUSPROSESSI(I)N OHJAUKSESSA
 - Raaka-ainemixien hallinta
 - Jalotusprosessin säätö

Pölkky- vai eräkohtainen tunnistus?



RFID-tutkimus 1995 →

- "SPÅRBARHET" (1995-1997)
- "LINESET" (2000-2002)
 - Ensimmäiset kiinnityskokeilut hakkuukoneella
- SAKSASSA USEITA HANKKEITA JA DEMOJA 2000-LUVULLA
- "INDISPUTABLE KEY" (2006 →)
 - SP Trätek + n. 28 kumppania
 - 13 milj. €
 - Kahdeksan eri osa-aluetta, joissa kehitetään metsäolosuhteisiin soveltuvaa tekniikkaa ja kuvataan tietosisältöjä ja arkkitehtuuria
 - Suomesta mukana mm. VTT, Tieto-Enator ja TTY
 - www.indisputablekey.com

III. METSÄTEHON RFID-HANKE

- I RFID –tekniikka
 - Olemassa olevat tekniikat ja soveltuvuus (diplomityö / TKK)
 - Käyttötapaukset
 - Kehityssuunnat / kehittämistarpeet
- II Verkostoituminen
- III Tiedonhallinta
 - Tietosisällöt ↔ standardit
 - Rajapinnat

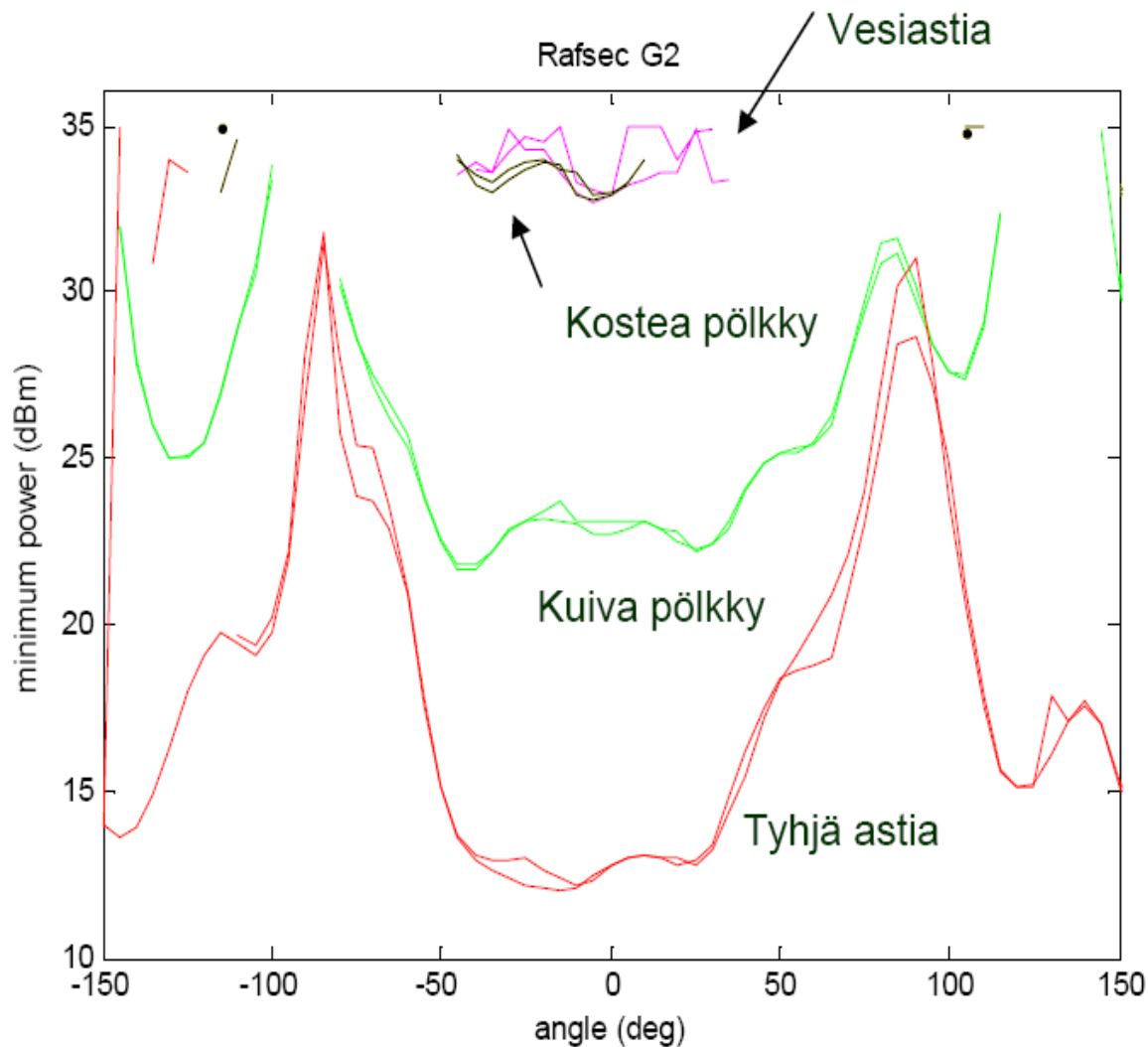
Diplomityö / TKK

- Testit 6 – 8 / 2007
- Koeasetelma:
 - 3 x 3 testipölkkyä
 - Tuore, kuiva, jätynyt puu
 - Ø 15, 21, 27 cm
 - Sijainti:
 - Pölkyn pää / kylki
 - Vapaa ilma / nesteastia
 - Lukuetäisyys ja -suunta
 - Lumi / jää
 - Liikenopeus



Valokuvat: Miika Telama

Diplomityö / TKK



Diplomityö / TKK

- NYKYTEKNOLOGIOILLA LUKUETÄISYYDET VAATIMATTOMIA
 - Pölkyn ja sen pinnan kosteus suurin ongelma UHF-tageilla, LF- ja HF eivät tunnetusti ole herkkiä kosteudelle
 - + Jää, lumi ja jäinen puu eivät estä lukemista, päinvastoin!
- TARRATYYPPISET TUNNISTEET MELKO KESTÄVIÄ
 - Mikropiiri ja antennin liitos herkin rikkoutumaan
- LF-TUNNISTEILLA LIIKENOPEUS (ESIM. KULJETTIMELLA) VAIKUTTAA LUETTAVUUTEEN
 - Kiekkomallinen tunniste helpommin luettavissa kuin "naula"
- Kts. tarkemmin, Telama 2007, s. 58-84

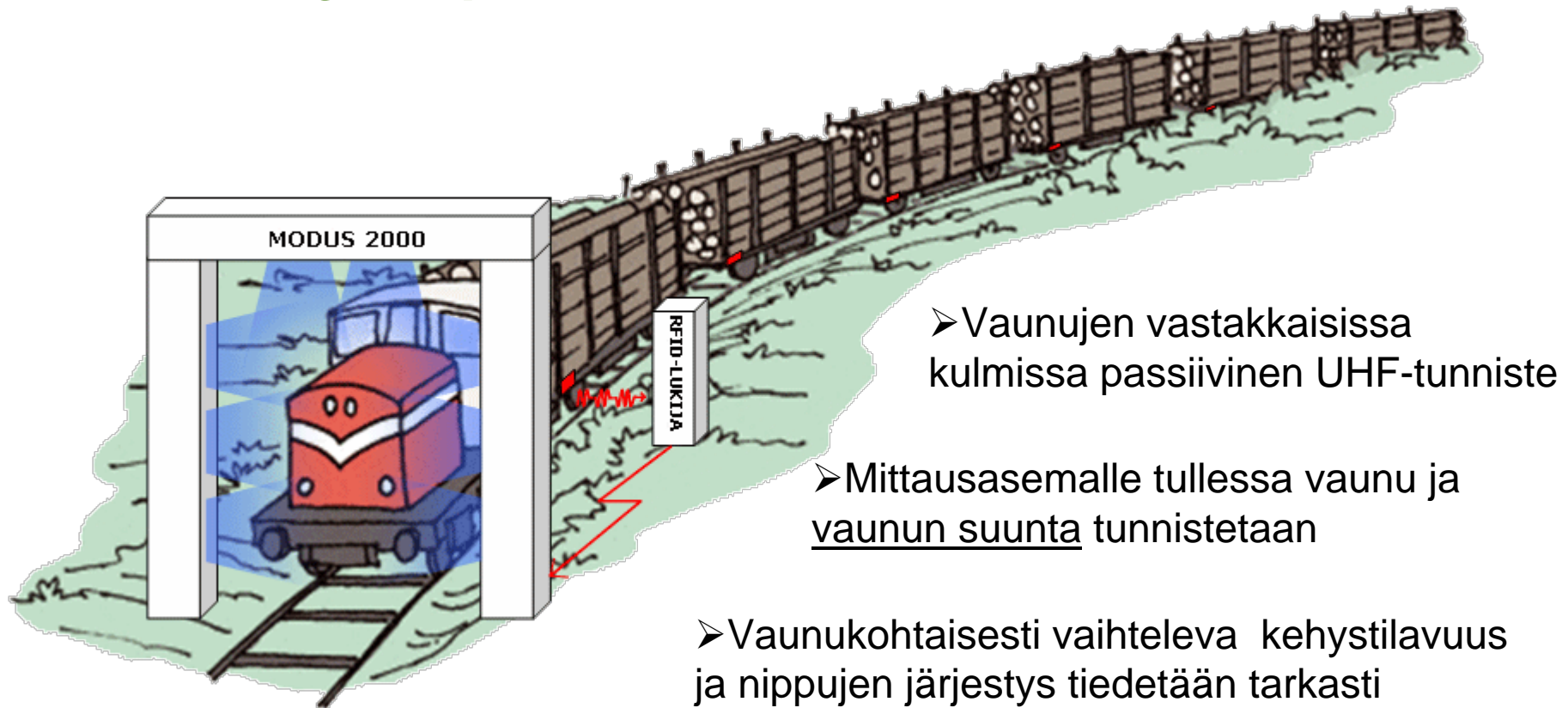
Käyttötapaukset

- HAKKUUVAIHEESSA TAPAHTUVA PÖLKKYKOHTAINEN (tukit) MERKINTÄ JA TUNNISTUS LOGISTISESTI MIELENKIINTOISIN JA SAMALLA HAASTEELLISIN VAIHTOEHTO
 - Tunnisteeseen kirjoitetaan yksilöllinen ID-numero ja mahdollisesti tieto puutavaralajista
 - Tavaralajitieto tarpeellinen, jos halutaan olla riippumattomia mobiileista tietokannoista metsäkuljetusvaiheessa
 - Edellyttää tagin kiinnittämistä latvapäähän
- + Lumi ei estä lukemista
- + Kaikki pölkystä kertynyt mitta-, laatu- ja paikkatieto on käytettävissä koko toimitusketjun ajan
- Yksittäisen pölkyn paikannus vaikea toteuttaa, mikä rajoittaa sovellusmahdollisuuksia erityisesti lähikuljetusvaiheessa

IV. TULEVAISUUDEN NÄKYMIÄ

- UHF-tekniikka kehittyy ja leviää nopeimmin logistiikan sovelluksissa (ryhmäpakkaukset), tuotekohtainen merkintä voi jäädä toteutumatta
- Lukuominaisuudet yleistyvät puhelimissa
- UHF-tekniikan läpimurto puutavaran tunnistuksessa on mahdollinen, VTT:llä keskeinen rooli kehitystyössä
- Ensimmäiset merkittävät puutavaralogistiikan RFID-sovellukset toteutetaan ajoneuvotunnistuksessa

CASE STORAENSO: RFID junapuun vastaanottomittauksessa



=> Saadaan mahdollisimman tarkka, nippukohtainen mittaustulos, joka yhdistetään taustajärjestelmässä oleviin vaunujen ja nippujen yksilöintitietoihin

Kipupisteet puutavaralogistiikassa

- ONKO TUOTTAVA SIJOITUS?
 - Kyetäänkö korvaamaan olemassa olevaa teknologiaa?
 - esim. värimerkkaus, tukkimittari
 - Tehostaako raaka-aineen käyttöä?
- USKOTTAVUUS / TOIMINTAVARMUUS
 - 99 % ei välttämättä riitä tai aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia
- SUURET TOIMIJAT AVAINASEMASSA (VOLYYMIVAATIMUS)
 - Pk- ja t&k-sektori tuottavat kuitenkin innovaatiot
- PAIKANNETTAVUUS
 - Parantaisi käytettävyyttä, vaikea toteuttaa