

NEBIJUŠA MĒROGA LOĢISTIKAS RISINĀTĀJA IZSTRĀDE, IZMANTOJOT ATVĒRTĀ KODA TEHNOLOĢIJAS

Māris Kuzmins
Direktors
Biznesa sistēmu risinājumi
AS "Latvijas valsts meži"



Mārtiņš Vimba
Valdes loceklis
SIA "Mappost"



LVM GEO

CEĻOJOŠĀ SORTIMENTA PROBLĒMA

ŠODIEN MEŽĀ:

1000 NOLIKTAVAS

100 KLIENTI

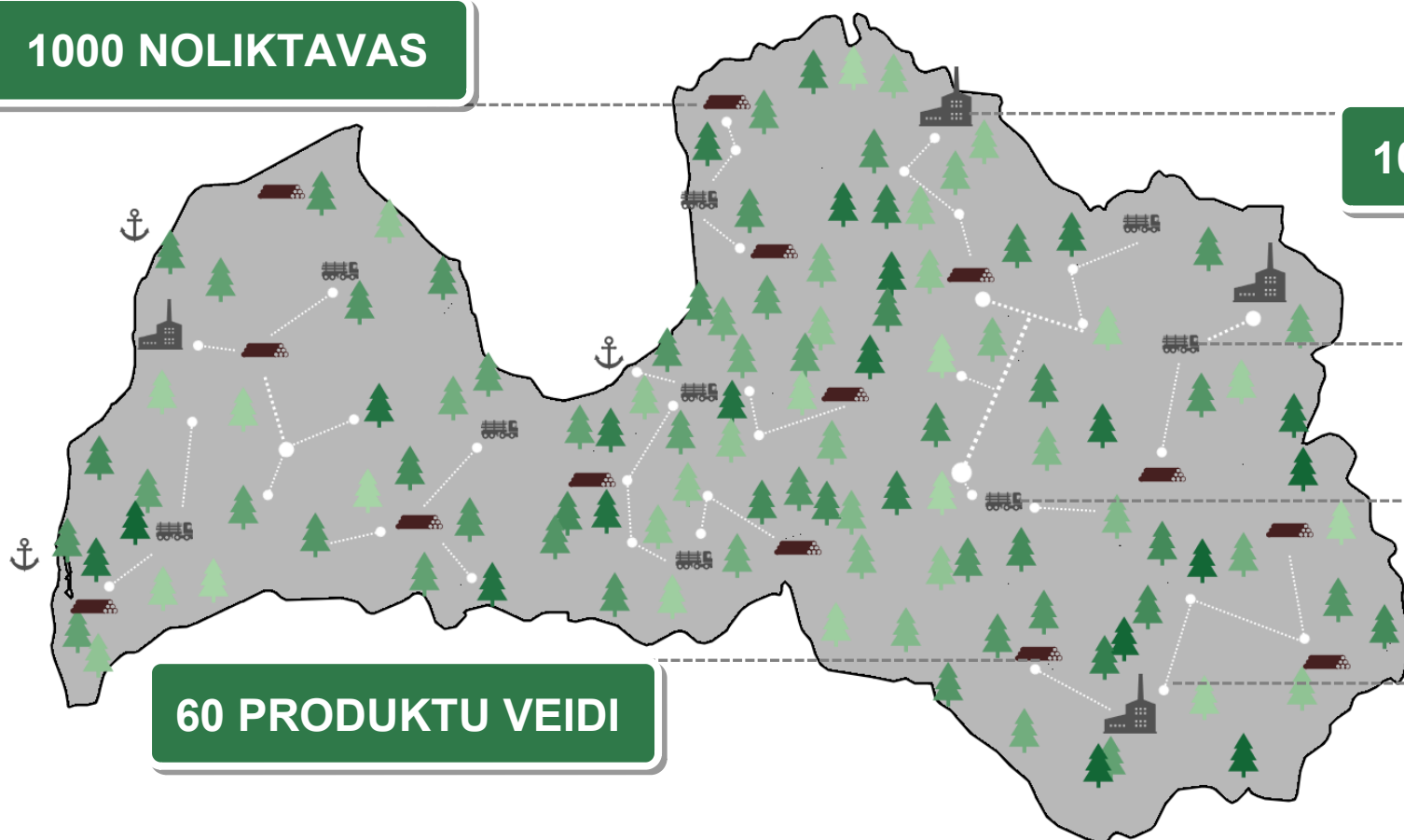
MILJONIEM
IESPĒJAMAS
KOMBINĀCIJAS
750 PIEGĀDĒM
DIENĀ

150 KOKVEDĒJI

750 DARBA UZDEVUMU

60 PRODUKTU VEIDI

33 000 KM AUTOCEĻU



PASŪTĪTĀJAM IR NEPIECIEŠAMA TĀDA KOKMATERIĀLU TRANSPORTĒŠANAS LOGISTIKAS UN OPTIMIZĀCIJAS ALGORITMA (RISINĀTĀJA) IZSTRĀDE, KAS SPĒJ ŅEMT VĒRĀ VISAS NOZARES SPECIFISKĀS PRASĪBAS UN NOSACĪJUMUS

**AUTOMĀTISKI
DARBA
UZDEVUMI 96
STUNDĀM**

**MARŠRUTU RADĪŠANA
NO REĀLĀ LAIKA DATIEM**

**MAŠĪNA PĒC MAŠĪNAS
KRAVA PĒC KRAVAS**

**PIEEJAMĪBA, VEIDS,
STATUSS,
IETILPĪBA
ATRAŠANĀS VIETA,**

**IR SAVSTARPĒJI
PRETRUNĪGAS PRASĪBAS
UN NOSACĪJUMI**

**KOKVEDĒJA VADĪTĀJA MAINA,
PRODUKTU KVALITĀTES
SAGLABĀŠANA, PIRMĀ PRIORITĀTE,
PIEGĀŽU PLĀNU IZPILDES
VISZEMĀKĀS IZMAKSAS**



LVM GEO

BIZNESA DETALIZĒTĀS PRASĪBAS

RISINĀJUMA TEHNISKIE IZAICINĀJUMI

AUGSTĀKĀ PRIORITĀTE NAV JĀSAPLĀNO KĀ PIRMĀS KRAVAS, BET JĀIEPLĀNO AIZVEST TĀ, LAI NETIKTU PĀRSNIEGTS KATRAS PRIORITĀTES MAKSIMĀLAIS AIZVEŠANAS TERMIŅŠ

KATRAS KRAVAS PIRMĀ KRAUTUVE IR JĀAPMEKLĒ PĒC SVARĪGUMA (PRIORITĀTE, VECUMS). JA KRAVA IR JĀKOMPLEKTĒ NO VAIRĀKĀM KRAUTUVĒM, TAD NĀKOŠĀS KRAUTUVES IZVĒLE IR ATKARĪGA NO IZDEVĪGUMA

KOMPLEKTĒJOT KRAVU NO VAIRĀKĀM KRAUTUVĒM, PĒDĒJĀ KRAUTUVĒ ATLIKUMAM IR OBLIGĀTI JĀBŪT TIK, LAI PIETIKTU APJOMS KRAVAS NOKOMPLEKTĒŠANAI UN KRAUTUVĒ PALIKTU SORTIMENTA ATLIKUMS VĒL X% NO KRAVAS APJOMA

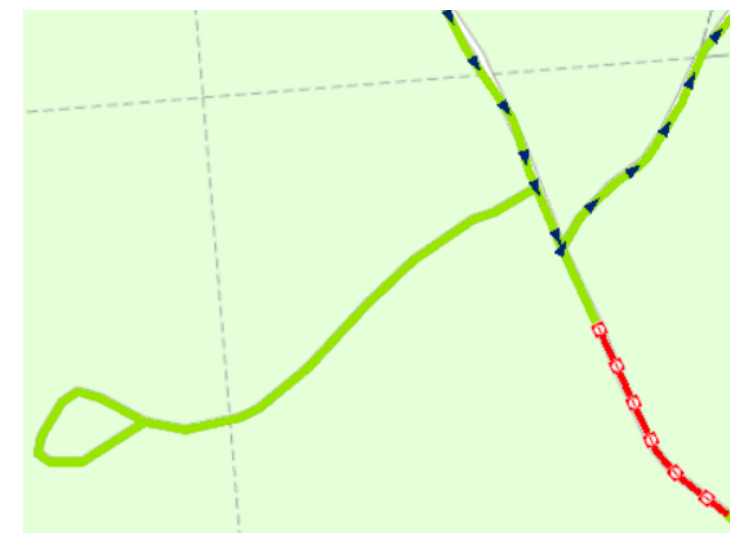


PLĀNOT APGRIEZTIES STRUPCEĻĀ, JA KRAVĀ IR LĪDZ NOTEIKTAM KUBIKMETRU APJOMAM (PIEMĒRAM, 5 M³):

- JA STRUPCEĻĀ IR 1. PRIORITĀTES KRAUTUVE, TAD KRAVAS KOMPLEKTĒŠANU SĀK NO DZILĀKĀS KRAUTUVES, REZERVĒJOT KRAVĀ VIETU 1. PRIORITĀTES APJOMAM
- JA STRUPCEĻĀ IR 4. PRIORITĀTES KRAUTUVES, TAD SĀK KOMPLEKTĒT KRAVAS NO TĀLĀKĀ GALA, NEATKARĪGI, KĀDI IR KRAUTUVJU VECUMI

CEĻA IEROBEŽOJUMS, KAS ĻAUJ IZMANTOT CEĻU BRAUKŠANAI TIKAI BEZ PIEKABES:

- VAR UZKRAUT KRAVU AR PĀRVEŠANU – SĀKUMĀ UZKRAUJ MAŠĪNU, IZVED, PĀRKRAUJ PIEKABĒ UN TAD VĒLREIZ BRAUC UZKRAUT MAŠĪNU
- VAR UZKRAUT KRAVU UZ MAŠĪNAS UN PIEKABI BRAUKT PIEKRAUT CITĀ KRAUTUVĒ

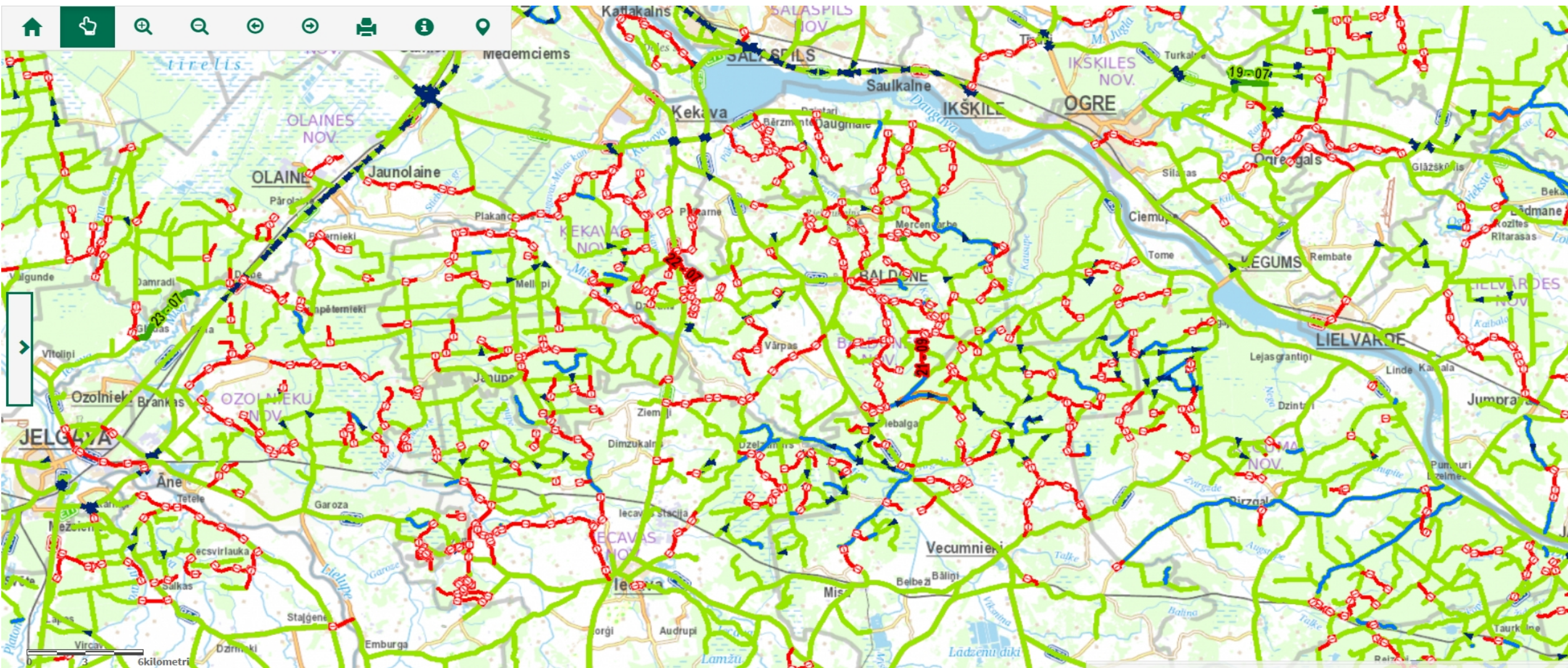




LVM GEO

AUTOCEĻU TĪKLS

33 000 KM CEĻU TĪKLA UZTURĒŠANA

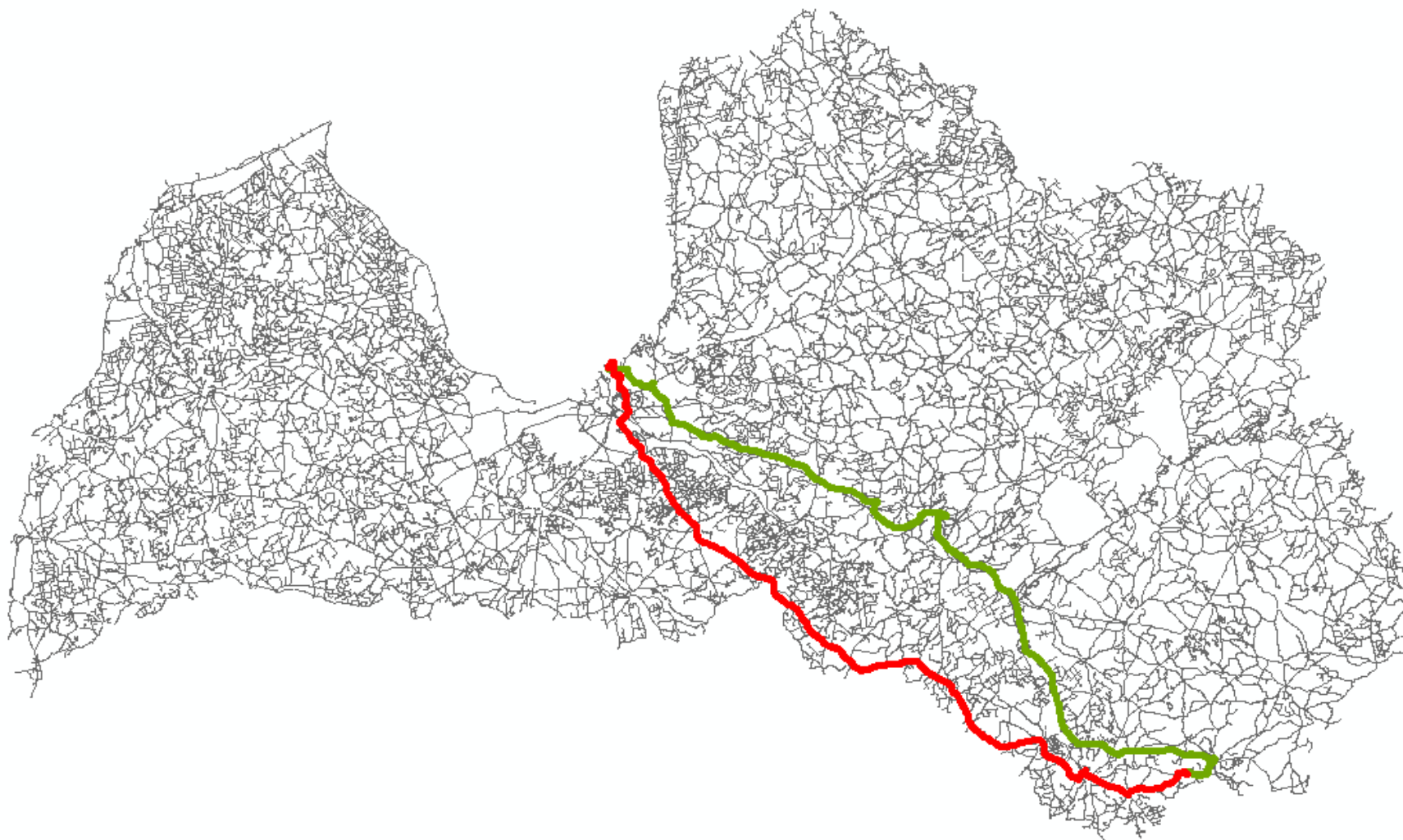


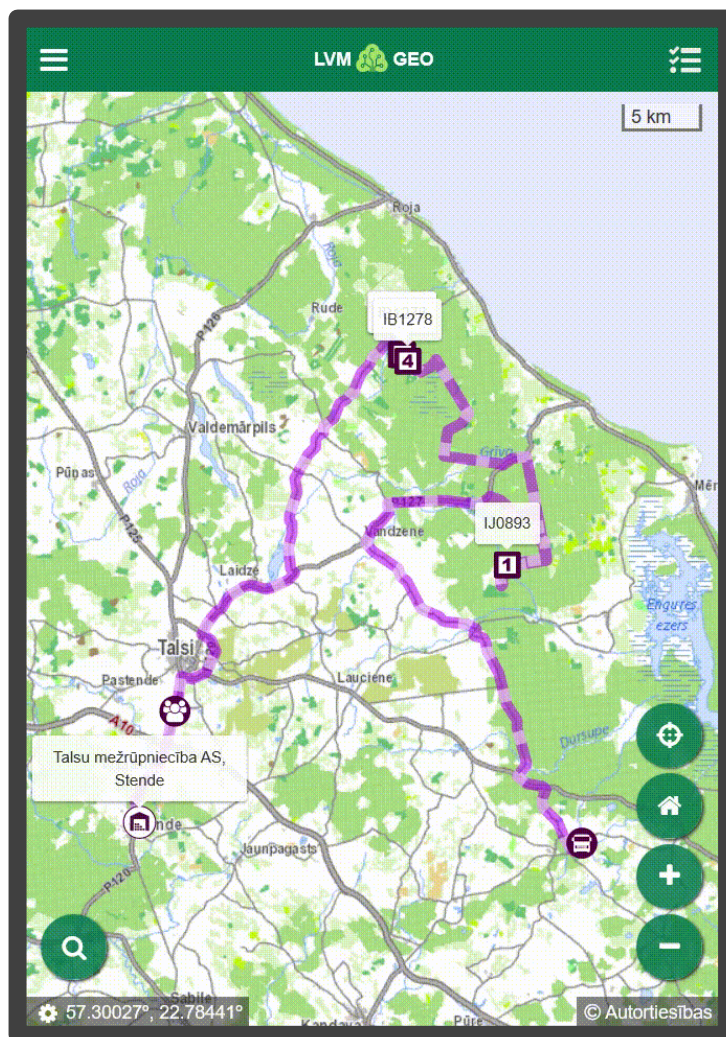


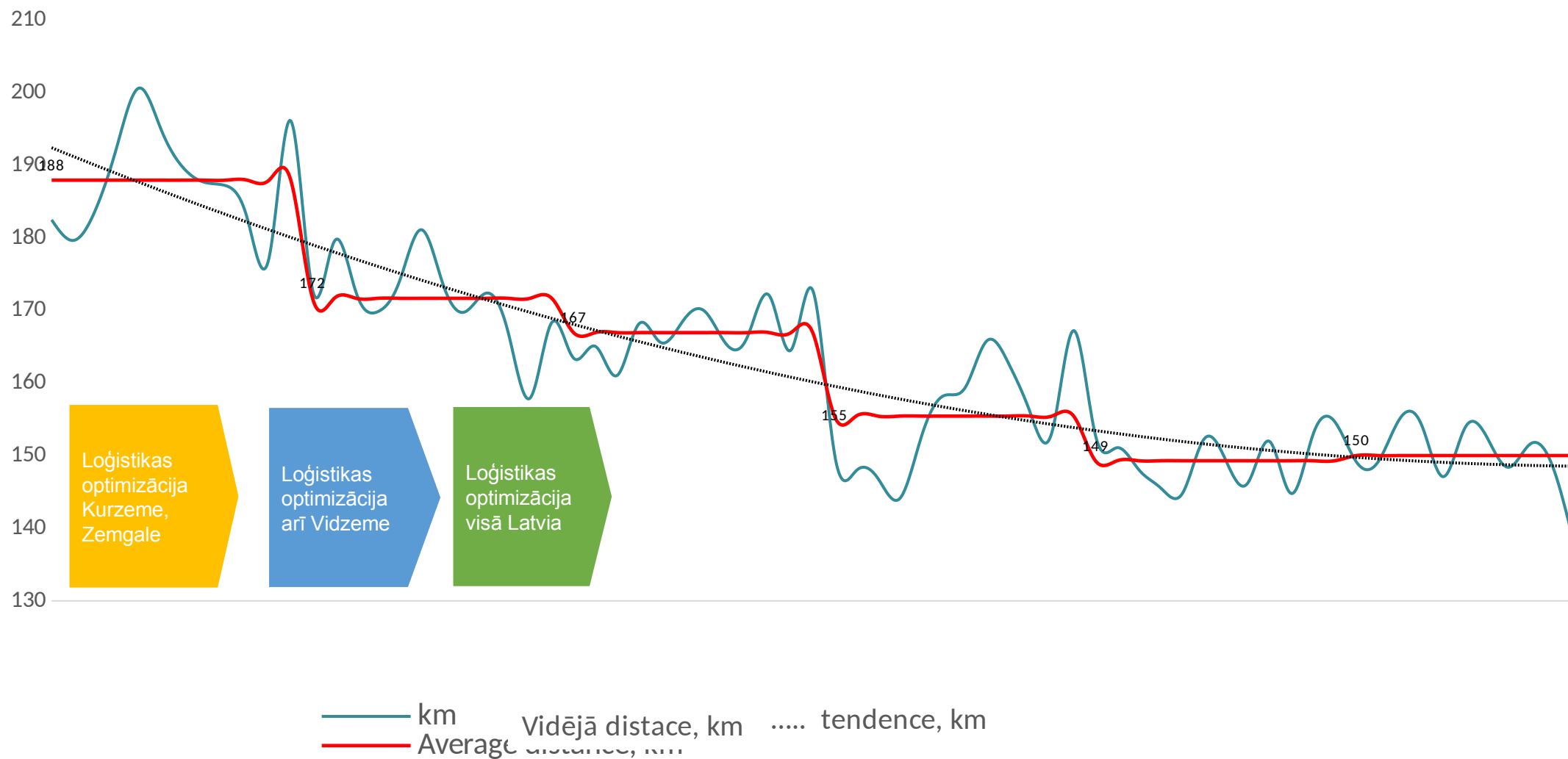
LVM GEO

AUTOCEĻU TĪKLS

AUGUSTS UN DECEMBRIS, 12 MINŪŠU STARPĪBA







- PASŪTĪTĀJS NEZINA, KĀ VAJADZĪBU REALIZĒT
- PASŪTĪTĀJS VAR PILNĪBĀ NEAPZINĀTIES VAJADZĪBU
- PASŪTĪTĀJS NEZINA, VAI VAJADZĪBU VISPĀR VAR REALIZĒT

MK NOTEIKUMI:

«[..] PASŪTĪTĀJS INOVĀCIJAS PARTNERĪBU TURPINA TIK ILGI, LĪDZ TIEK NOTEIKTS RISINĀJUMS VAI RISINĀJUMI, KAS APMIERINA PASŪTĪTĀJA VAJADZĪBAS UN ATBILST IZVIRZĪTAJĀM MINIMĀLAJĀM PRASĪBĀM [..]»



**Nebijuša mēroga
loģistikas risinātāja
izstrāde, izmantojot
atvērtā koda
tehnoloģijas**

Mārtiņš Vimba www.mappost.eu

Kas mēs esam

- **Mappost** ir tehnoloģiju uzņēmums, kas specializējies sarežģītu pielāgotu daudznosacījumu maršrutu plānošanas un optimizācijas risinājumu izstrādē, uzturēšanā un integrācijā ar klientu informācijas sistēmām.
- **Mappost** radies 2014.gadā, kā **SIA «Karšu izdevniecība Jāņa sēta»** jaunākais brālis un ietilpst starptautiskā uzņēmumu grupā.
- Izmantojot ģeotelpiskās intelīgences, matemātikas, datorzinātņu kompetences un pieredzi, **palīdzam automatizēt un optimizēt ikdienas** vai garāka laika perioda **maršrutu plānošanas**, to faktiskās izpildes un kontroles **izaicinājumus** uzņēmumiem, kam nozīmīgu izmaksu daļu sastāda transportēšanas izmaksas.
- Risinājumi un **pieredze nozarēs**:
 - atkritumu apsaimniekošana,
 - mežsaimniecība,
 - pārtikas un dzērienu piegāde,
 - namu un īpašumu apsaimniekošana,
 - mazumtirdzniecība.



LVM uzdevuma izaicinājumi un iespējas

- **Liels** risināmās **problēmas izmērs**
- Augsta sarežģītība, **savstarpēji konfliktējošas** un laikā mainīgas **prasības** risinājumiem
- **Nepieciešamība «cenot» biznesa lēmumus** reālajos EUR un iedomu EUR, saglabājot vienu atskaites sistēmu
- **«Mīksto» un «cieto» nosacījumu pareiza izvēle**
- Dažādu **ieejas datu grupu atšķirīgs pilnīgums, precizitāte, ticamība, pieejamība un aktualitāte**
- **Partnera iepriekšējā praktiskā pieredze** TSP un VRP optimizācijas



Maršrutu plānošanas un optimizācijas problemātika, LVM gadījums

- **Saknes klasiskajās** TSP (Traveling Salesman Problem) un VRP (Vehicle Routing Problem) **problēmās, bet** katrā konkrētajā biznesa organizācijā **«dzīvē viss ir savādāk»**
- Operatīvā **maršrutu plānošana un optimizācija strādā** arī kā nozarei raksturīgo, **grūti plānojamo ārējo apstākļu ietekmes** (laikapstākļi, autoceļu un krājumu pieejamība, resursu mainīgs līdzsvars) **mazināšanas instruments**
- **Ierobežots un nepietiekams laiks pilnīgam risinājumam** – jāatrod iespējami optimāls risinājums lietošanai praktiskajā biznesa procesā
- **Tehnokrātiski un matemātiski optimāli risinājumi jāievieš «cilvēku pasaulē»**

VRP-REP

HOME STATISTICS FAQ FORUM RESOURCES BROWSE

Search

Search problem variants, references, datasets by VRP-REP-ID or a keyword (author last name, year, problem acronym, etc.)

VRP

Search

34 problem(s) variant(s) found

Show 10 entries

VRP

Acronym	Title
MC-VRP SD	Multicompartment vehicle routing problem with stochastic demands
MD-TE-VRP -DO	Multi-Depot Two-Echelon Vehicle Routing Problem with Delivery Options
MDP-VRP	Multi-Depot Periodic Vehicle Routing Problem
MDP-VRP TW	Multi-Depot Periodic Vehicle Routing Problem with Time Windows
MD-VRP	Multiple Depot Vehicle Routing Problem
MD-VRP TW	Multi-Depot Vehicle Routing Problem with Time Windows
MOGenCon-VRP	Multi-objective generalized consistent vehicle routing problem
MTMD-VRP TW-DA	Multi-Trip Multi-Depot Vehicle Routing Problem with Time Windows and Driver Assignment
P-VRP	Periodic Vehicle Routing Problem
P-VRP TW	Periodic Vehicle Routing Problem with Time Windows

Showing 11 to 20 of 34 entries (filtered from 50 total entries)

Previous 1 2 3 4 Next

<http://www.vrp-rep.org/>

Izmantojamie dati un ierobežojumi

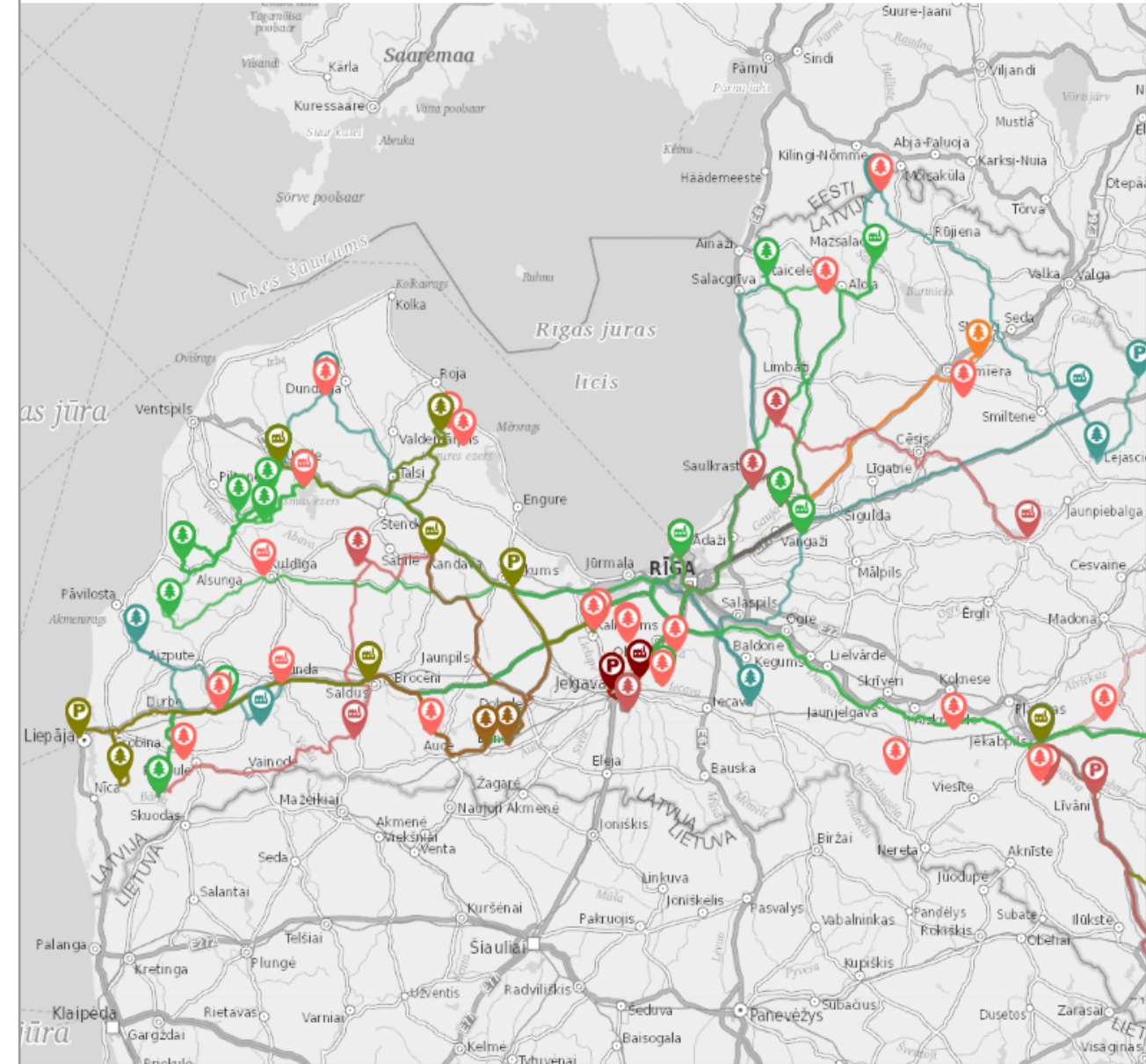
- **Dinamiski, laikā mainīgi**, LVM kokmateriālu transportēšanai pieejamie autoceļi
- **Krautuves, krautnējumi un produktu krājumi** tajās
- **Klientu piegāžu vietas**, to piegāžu plāni un ierobežojumi
- **Kokvedēji un vadītāji**, to darbības iespējas, raksturlielumi un ierobežojumi
- **Objektīvie ierobežojošie parametri, nosacījumi, koeficienti, pieņēmumi, prasības, noteikumi**

Score: -29379.38 € (real: -28567.08 €, imaginary: -779.00 €)

-13946 € (cost), -38726 € (idle), +24105 € (revenue), -28567 € (total), -3447 € (avoided), -779 € (unav)

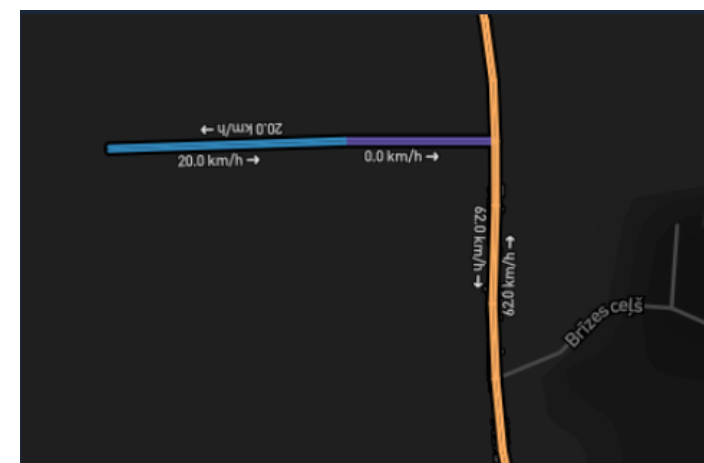
-8.68 € (cost/m³), +15.00 € (revenue/m³), -17.78 € (total/m³), -2.14 € (avoided/m³)

67 trucks: 11309 km, 311:28 h, 64 TWOs, 74 storages, 64 customers, 1607 m³



Galvenās izmantotās tehnoloģijas

- **Maršrutētājs: OSRM** <http://project-osrm.org/>
ceļu izmaksu/laiku/attālumu matricu
aprēķināšanai pirms optimizācijas un
maršrutēšanai pēc optimizēto rezultātu
iegūšanas:
- **elastīga datu** padošanas **struktūra un formāts**
- **konfigurējami profili**
- **ātrs**
- **papildināms** ar *piebraukšanas pušu* kontroli
- **pielāgojams** specifiskiem lietojumiem un
ceļus raksturojošiem atribūtiem
- globālās **kopienas atbalsts**



Galvenās izmantotās tehnolo

- **Risinātājs: *OptaPlanner***

<https://www.optaplanner.org/> Java bāzēts matemātiskās optimizācijas risinātājs

- aktīvā **attīstībā**

- viegli maināmi un salīdzināmi **dažādi algoritmi** un to rezultāti konkrēto problēmu risināšanā

- elastīgi **papildināms** ar **specifiskiem papildus nosacījumiem** (*rules*)

- **ļoti plaša** pieejamo **piemēru bāze**

- globālās **kopienas atbalsts**

- **mērogojams**

Reuse optimization algorithms

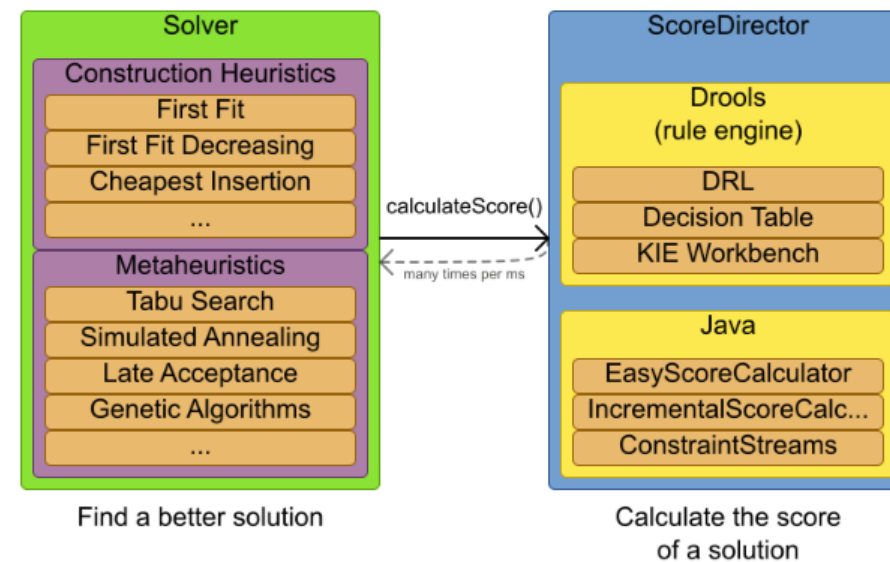
OptaPlanner

Find better solutions in time and scale out

- **Open source**
Apache License
- **Regular releases**
Download the zip or from Maven Central
- **Documented**
Reference manual, examples, ...
- **Quality coverage**
Unit, integration and stress tests

Architecture overview

The Solver wades through the search space of solutions efficiently.
The ScoreDirector calculates the score of every solution under evaluation.



- **Atzinās līdz šim** leņķījami pilnībā visu procesa izmaksu iekļaušana, mērīšana un cenošana vienā modelī un atskaites sistēmā ir izaicinošana un prasa pacietību
- Katrs **business patiešām** ir ļoti specifisks
- Dati ir lieli un daudz. Tomēr tos vajag vēl lielākus, vēl vairāk, vēl precīzākus, vēl biežāk
- **Ģeogrāfija** un **kvalitatīvi ģeotelpiskie dati** ir kritiski svarīgi
- **Biznesa ierobežojumi kā ieeja** optimizācijai vai **optimizācijas rezultāti kā ieeja** jaunai izpratnei par

**COMPUTERS
CAN SOLVE
YOUR
PROBLEM. YOU
MAY NOT LIKE
THE ANSWER.**

Paldies!



Mappost

**Mārtiņš
Vimba**

valdes loceklis
Krasta iela 105a, Rīga, Latvija,
LV1019
+371 29207104