

Возможности трансфера технологий лесоустройства и инвентаризации лесов Финляндии в Россию

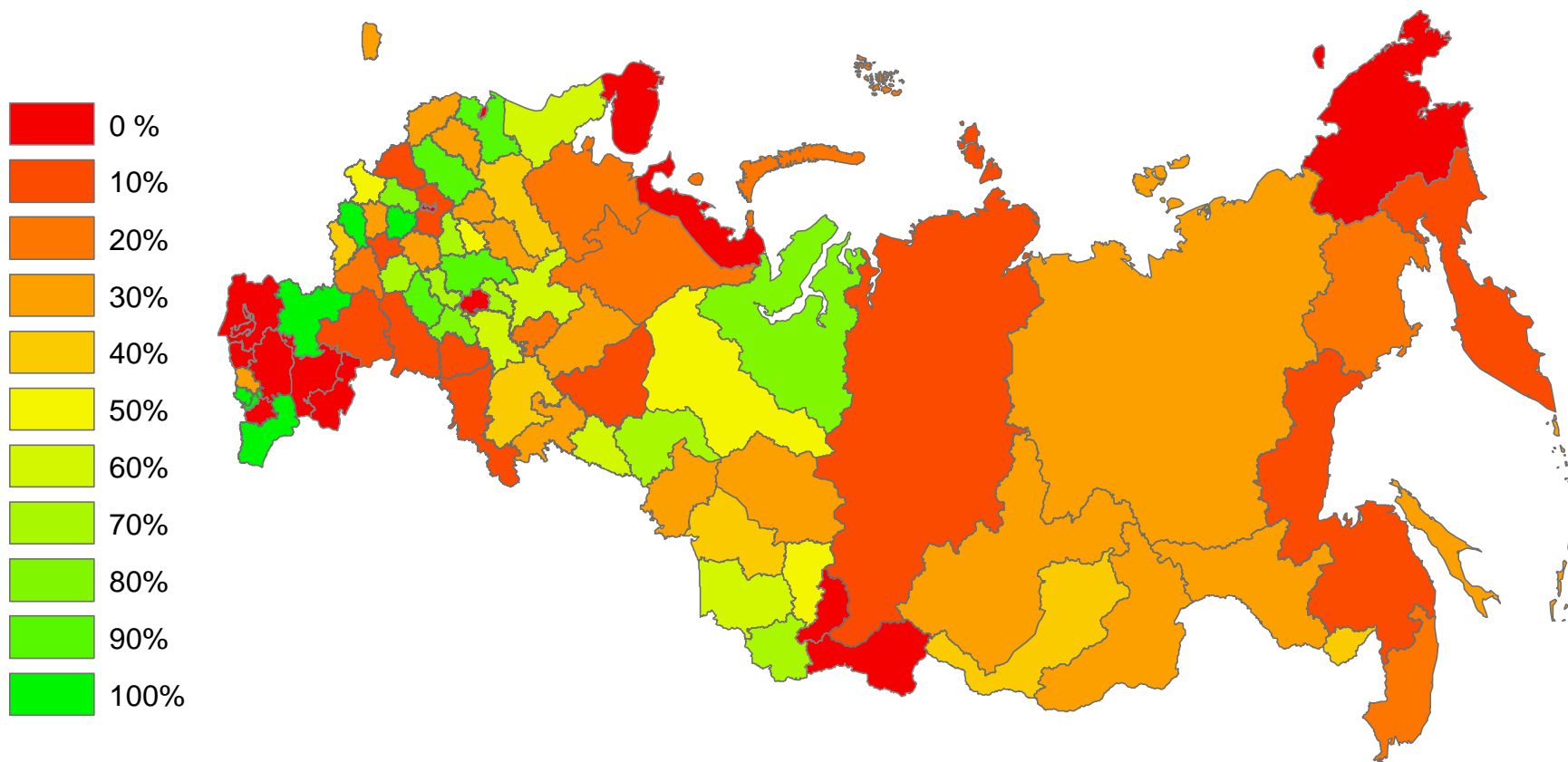
Д-р. Евгений Лопатин, Институт
природных ресурсов Финляндии

eugene.lopatin@luke.fi,

+358 29 532 3002

Информация о лесах устарела на 93% территории

Площадь лесов с актуальными данными, %



Источник: Рослесхоз, 2015

Особенности Финляндии в сравнении с Россией

- Частные леса – большое количество лесовладельцев – у всех свои интересы, которые должны быть скоординированы
- Интересы координируются государством, компаниями, союзом лесовладельцев
- Большое число владельцев леса не является специалистами в области лесного хозяйства и живут далеко от своей собственности, при этом не освобождаются от сдачи налоговых деклараций на лесное имущество и отчетности по ведению лесного хозяйства
- Большая фрагментация лесфонда – большое количество мелких выделов
- Отсутствие квартальной сети – все владения представлены в виде групп выделов сложной геометрической формы
- Инвентаризация лесов 2010 г. делается на всю страну одновременно на основе данных лазерного сканирования
- Лесоустройство отделено от ГИЛ
- **ВСЕ ДАННЫЕ ДОСТУПНЫ ЧЕРЕЗ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ**

ГИЛ: систематическая сеть пробных площадей

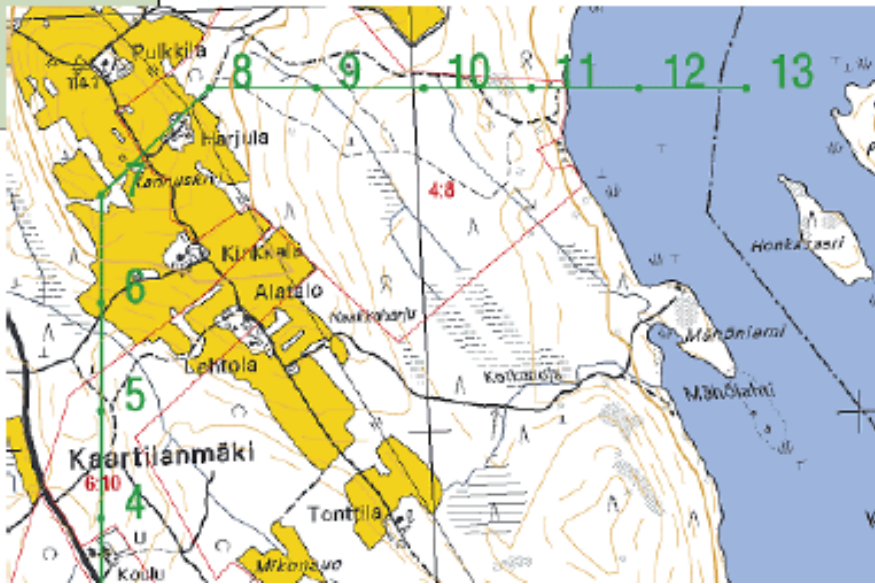
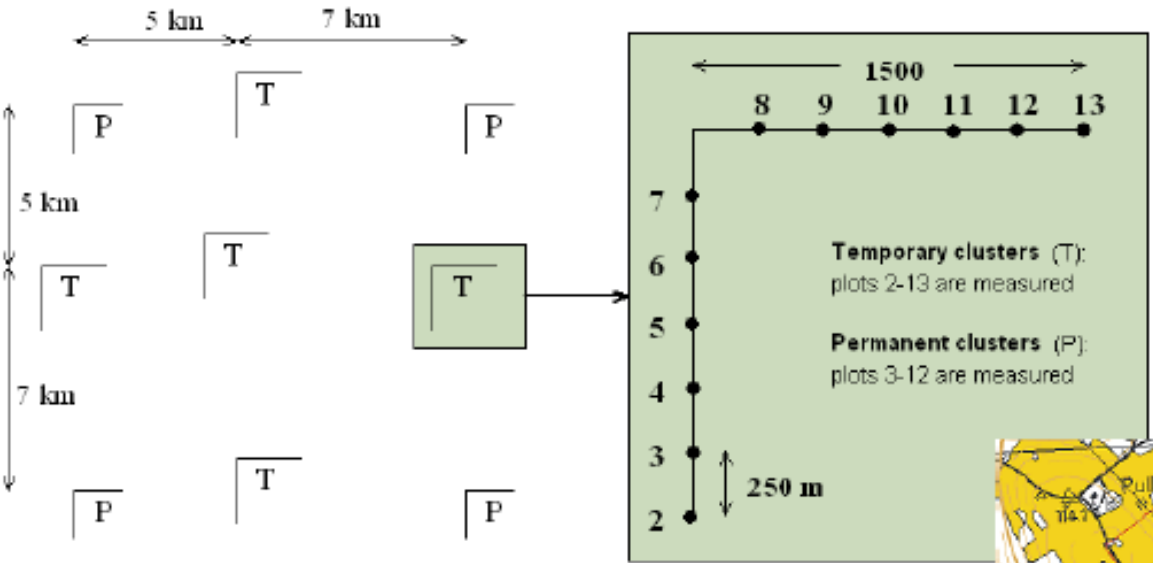


Схема расположения сети пробных площадей ГИЛ в Южной Финляндии

ГИЛ: обработка данных методом kNN

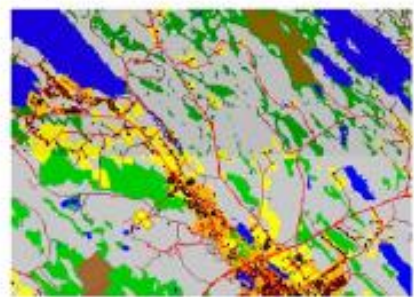
Полевые данные



Спутниковые снимки высокого разрешения

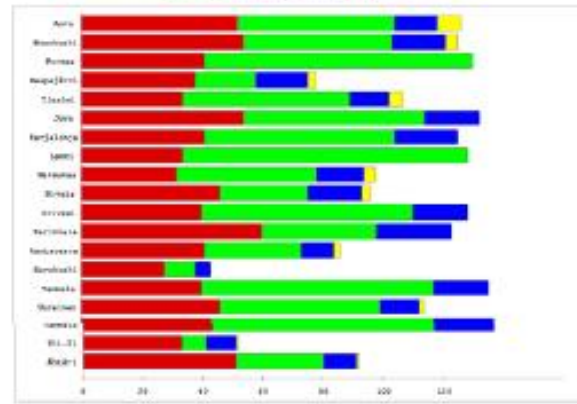


Цифровые карты и другие источники данных

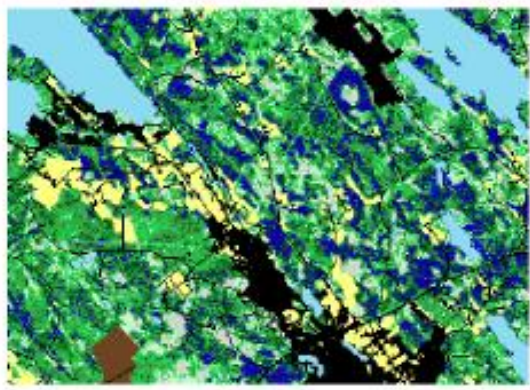


Обработка

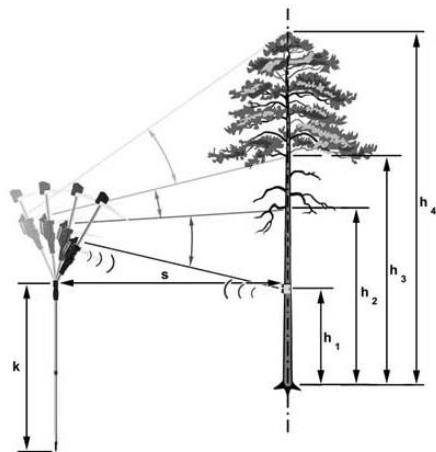
Статистика



Тематические карты



Измерения на пробных площадях



Высота и диаметр дерева
на круговой площадке
радиусом 9м

Высокоточные координаты
расположения проб

600-800 пробных площадей на каждые 100 000 – 200 000 га
инвентаризируемого участка (приблизительно 200 000 – 400 000 га
лазерного сканирования)

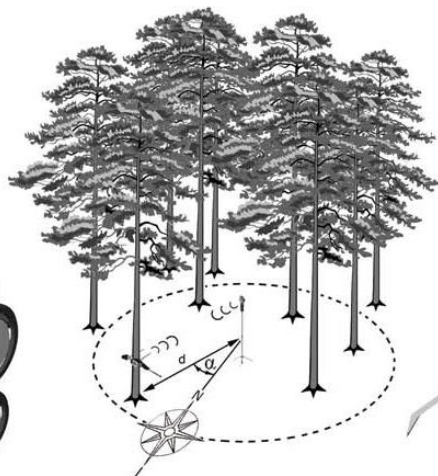
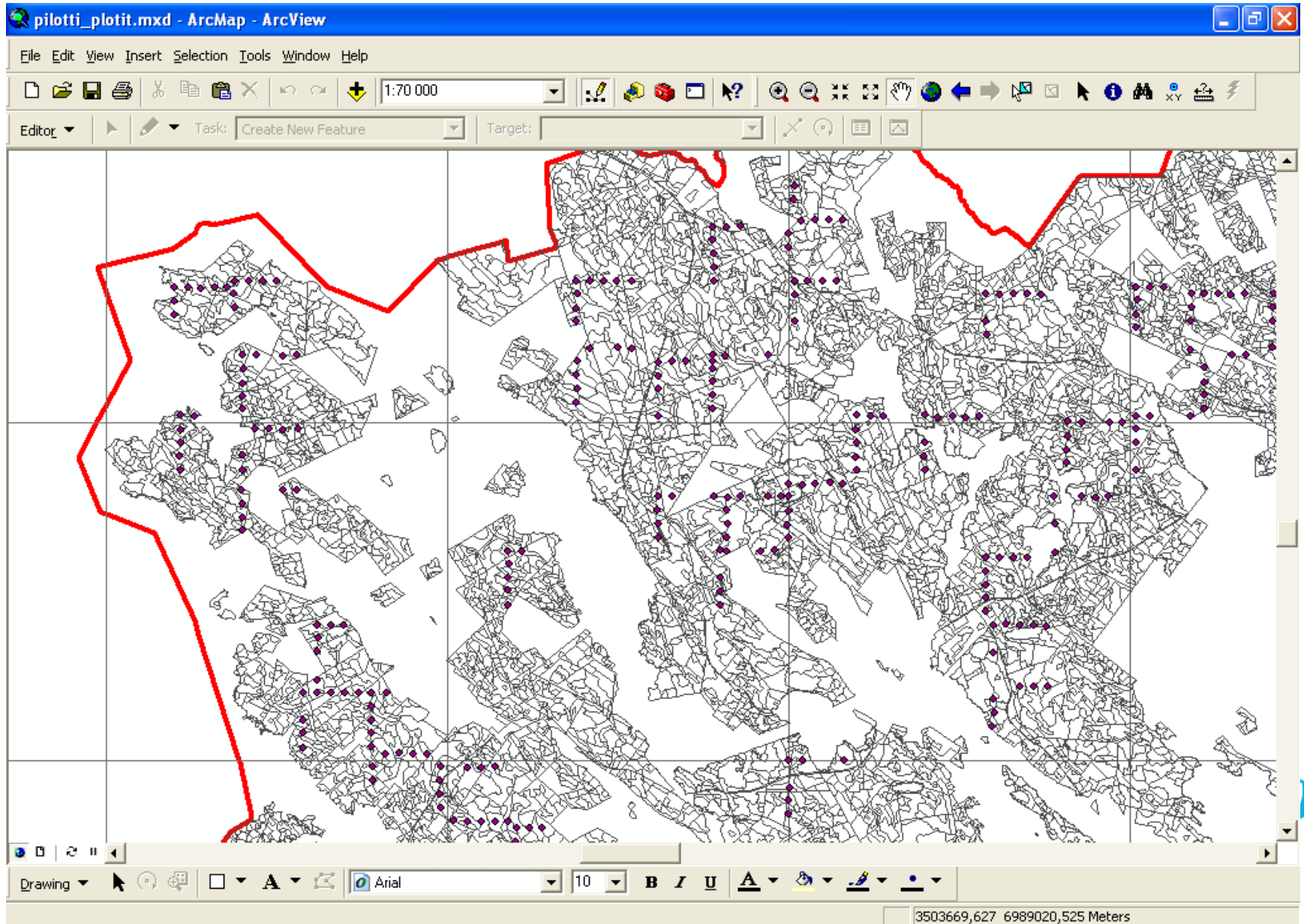
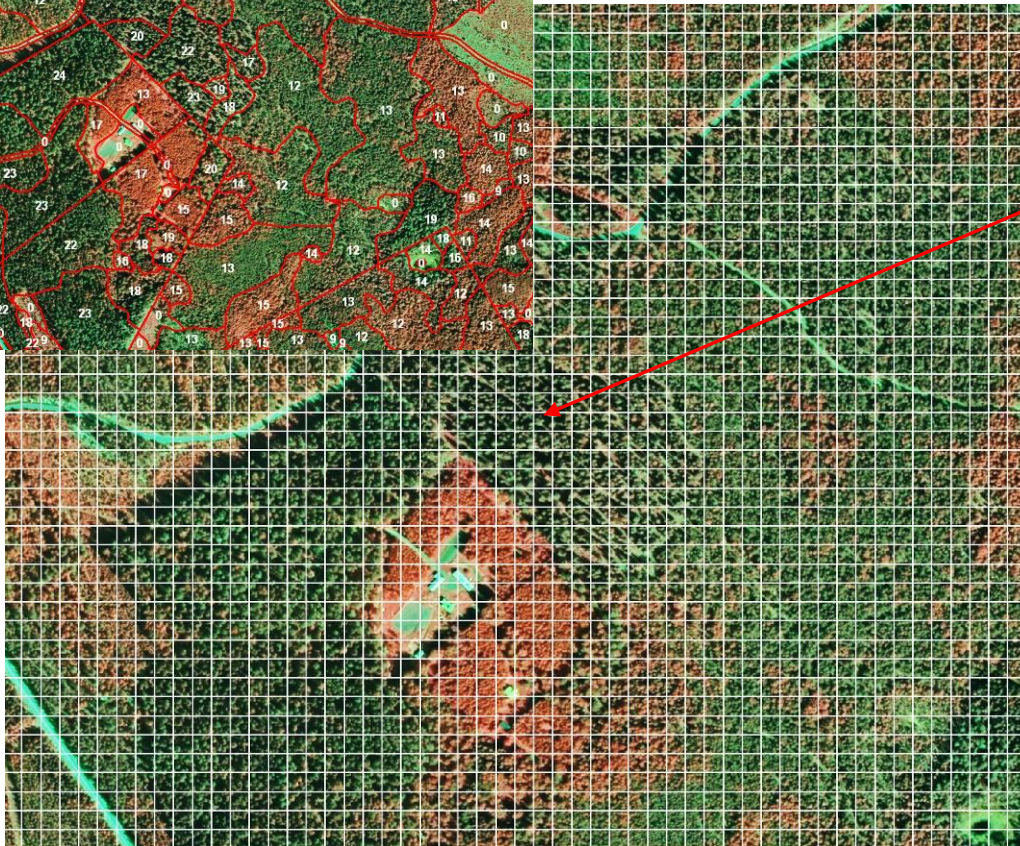


Схема расположения пробных площадей при проведении лесоустройства



Единицей инвентаризации является ячейка 16x16 м сети (ниже), которая отвечает размеру полевой пробной площадки. В последующей фазе данные систематической сетки генерализуются в выдела.



Identify [?] [X]

Identify from: <Top-most layer>

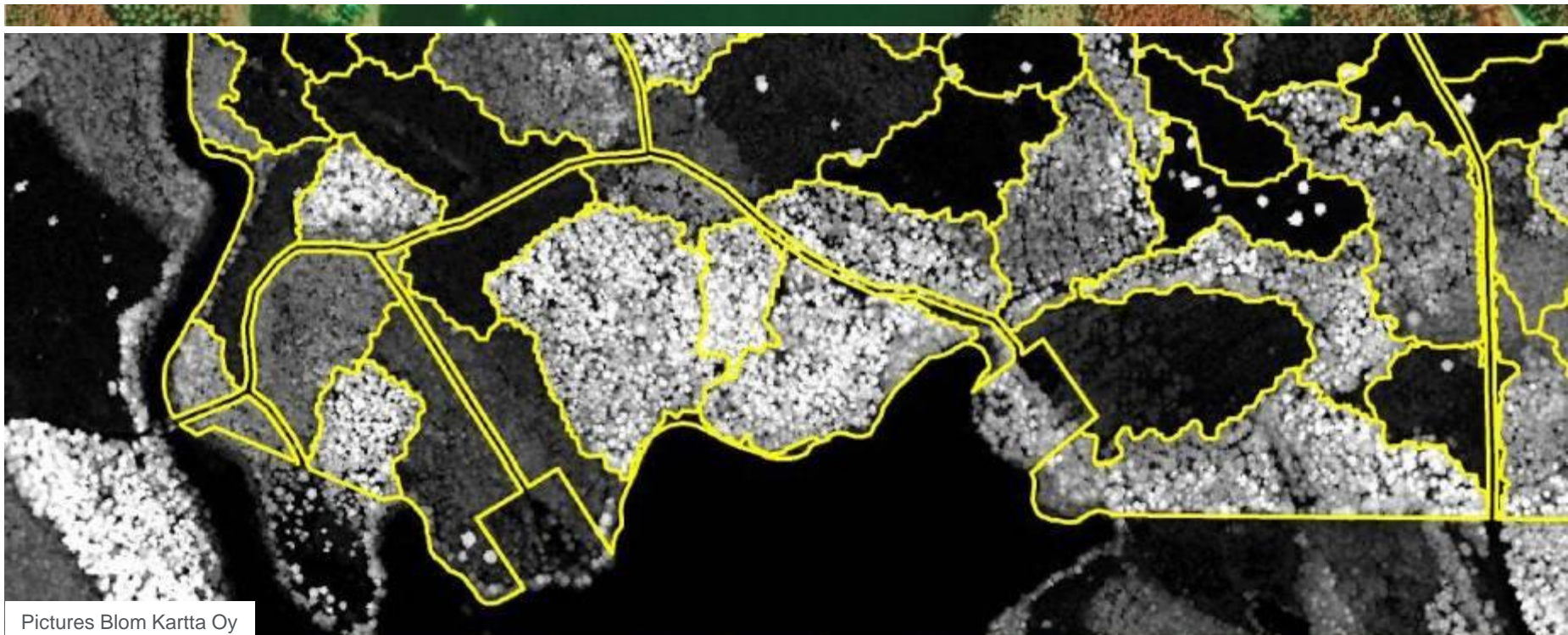
Location: 3 503 943,493 6 983 577,227 L

Field	Value
FID	253945
Shape	Polygon
ID	470397
DGM	22,79
HGM	19,03
PPA	20,72
V	179,87
RULU	727
AGE	73,56
DGM1	0
HGM1	0
PPA1	0
V1	0
RULU1	0
AGE1	0
DGM2	22,79
HGM2	19,03
PPA2	20,72
V2	179,87
RULU2	727
AGE2	73,56
DGM3	0
HGM3	0
PPA3	0
V3	0
RULU3	0
AGE3	0
db	1
Puulaji	2
KehLuo	03
Height85	0
Density	0

Identified 1 feature

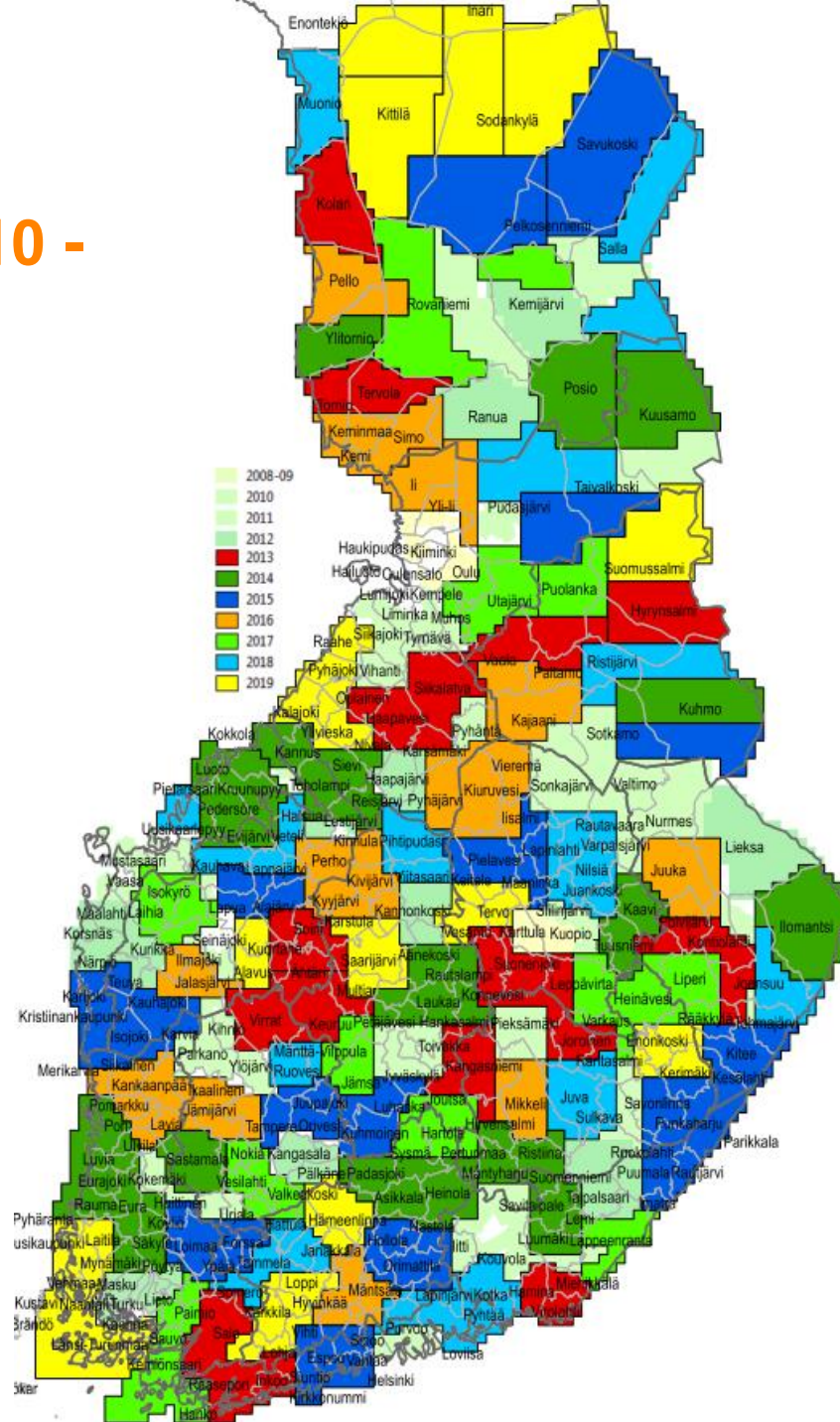


Модель высот крон (СНМ) основанная на лазерном сканировании используется для разграничения по выделам

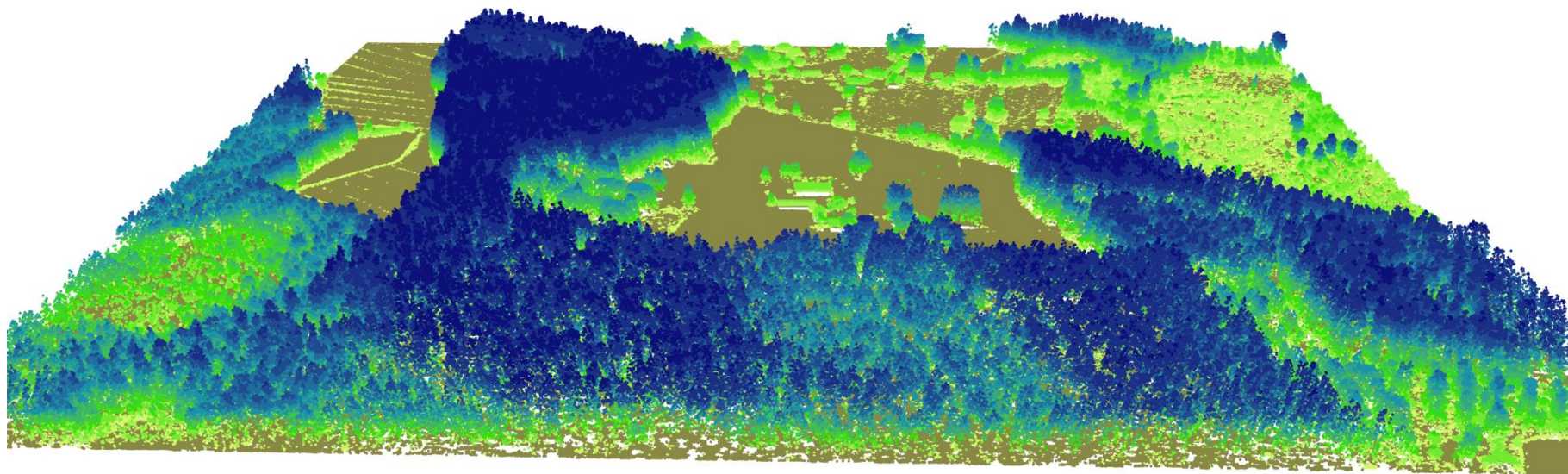


План инвентаризации лесов лазерным сканированием на 2010 - 2019

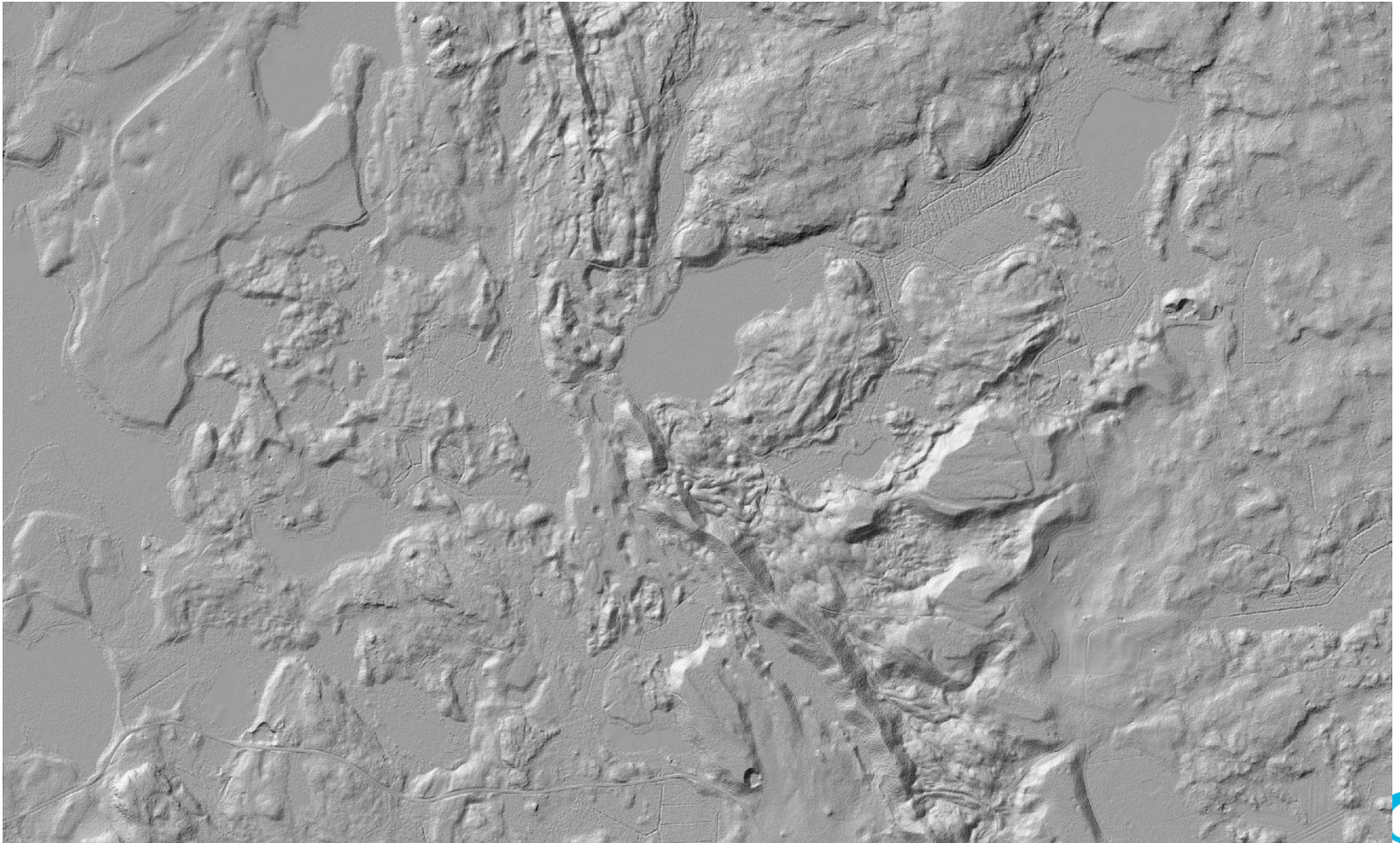
- лесное планирование отделено от инвентаризации
- Мероприятия назначаются математическими моделями



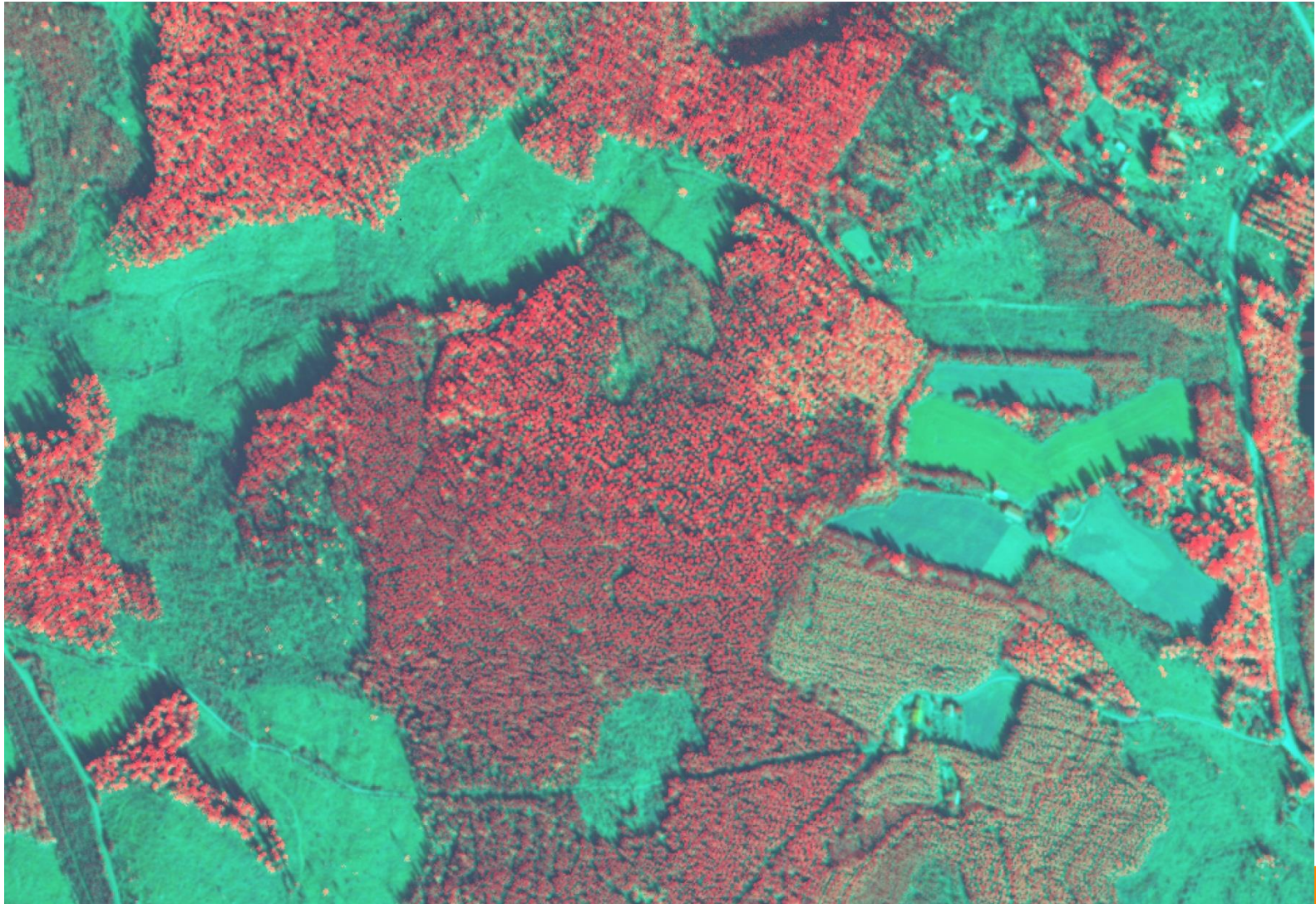
Данные лазерного сканирования лесов



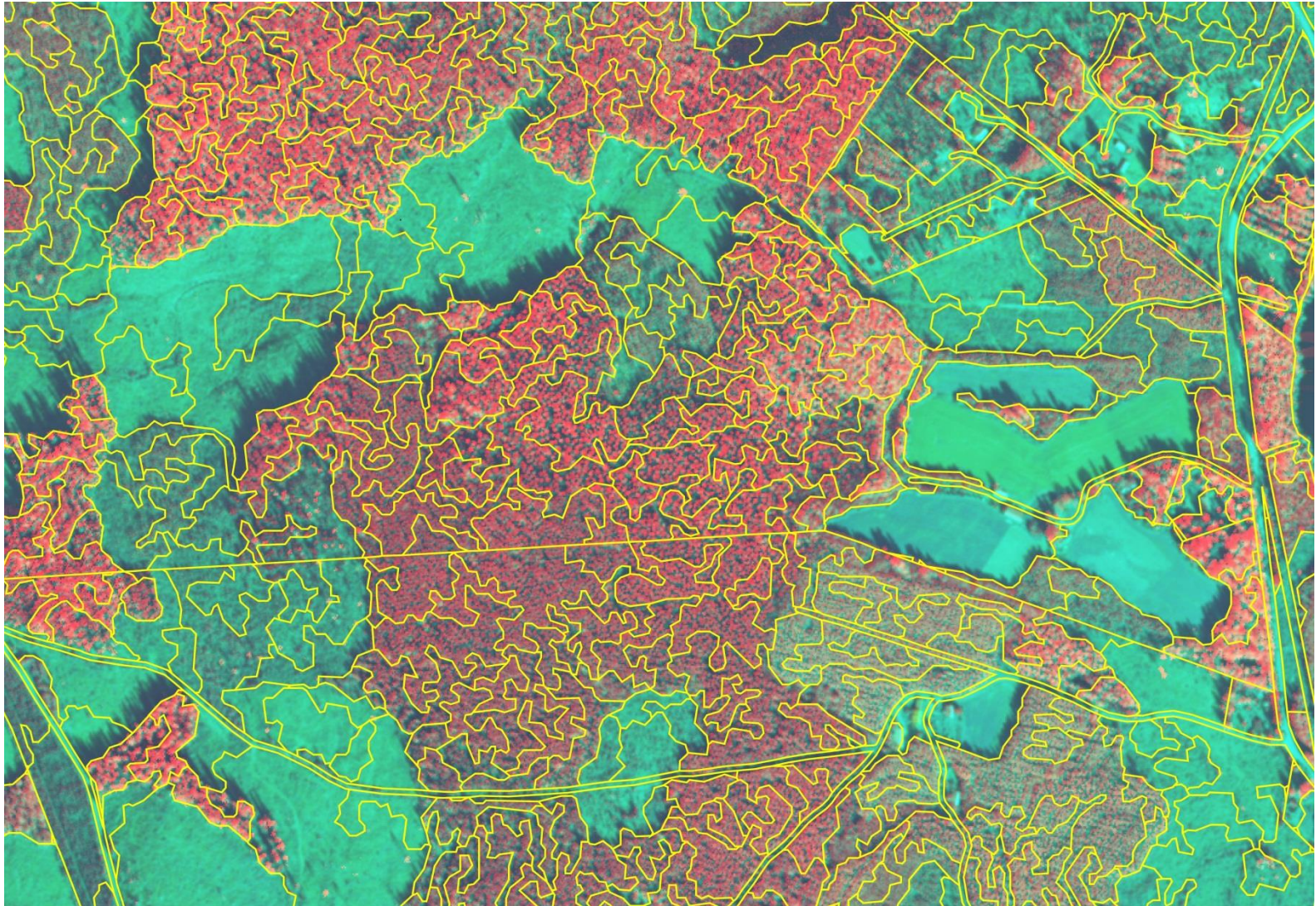
Побочный продукт: высоко-точная модель рельефа



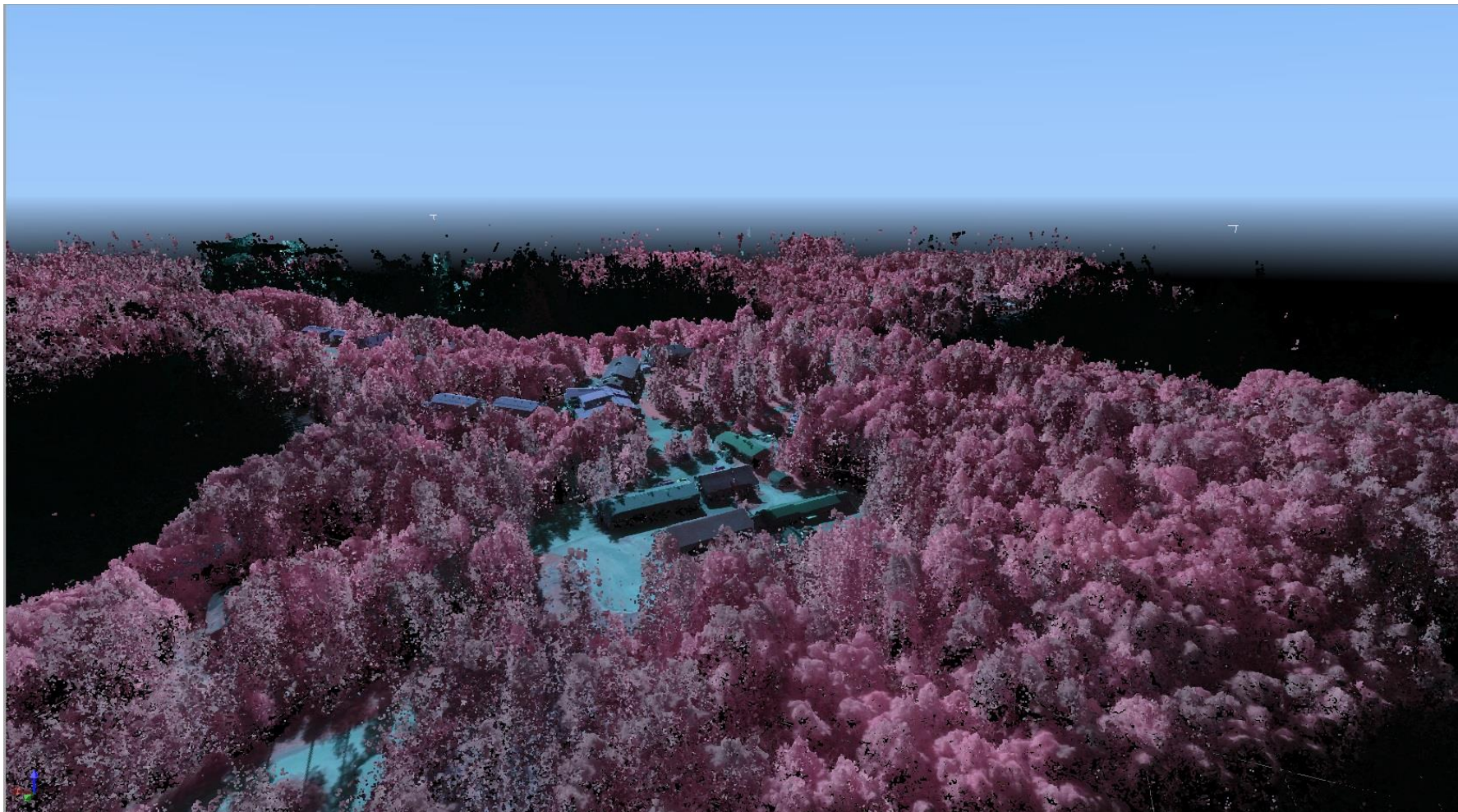
Комбинация данных лазерного сканирования и аэрофотосъемки



Автоматическое разделение на выдела



Фотограмметрическая модель поверхности крон, применение беспилотников



МОТТИ

- МОТТИ – это инструмент анализа на уровне выдела и система поддержки принятия решений
- Моделирует развитие древостоя при альтернативных режимах управления и условиях роста в Финляндии
 - Разные некоммерческие и коммерческие рубки ухода, удобрение, содержание мелиоративных канав в торфяных лесах
- Влияние на развитие древостоя и прибыльность управления лесами
- **Пользовательский интерфейс (частично) переведен на русский язык**

Симулятор МОТТИ

- Инструмент для анализа на уровне выдела и системы поддержки принятия решений для ведения лесного хозяйства
- Помогает оценить последствия альтернативных методов ведения лесного хозяйства на выделах и рентабельность лесного хозяйства
- Широко внедрён в Финляндии как для исследований, так и в практике ведения лесного хозяйства



<http://www.metla.fi/metinfo/motti/index-en.htm>

Пользовательский интерфейс MOTTI

[17.8.2009 Esimerkki 1. Istutuskuusikko (MT, Etelä-Suomi)]



ВВЕДЕНИЕ

Настройки
Сортировки

Характеристика дров
Вести
Открыть файл
Открыть таблицу, отсортированную

ВЫРАЩИВАНИЕ

Мероприятие
Рост - 5 лет
Первое осветление
Уход за молодняком
Модель осветления
Разреживание
Финальная рубка
Внесение удобрений
Расстояние, освещение
Обрезка сучьев стоящих

Индивидуальный план
Ввод параметров

РЕЗУЛЬТАТЫ

Производительность
Рентабельность
Графики

УПРАВЛЕНИЕ

Новая модель
Сменить наследие
Закрыть

СПРАВКА

Инструкция
www

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫДЕЛА [17.8.2009 Esimerkki 1. Istutuskuusikko (MT, Etelä-Suomi)]

Суммарное тепло: 1234,8
Гл. группа: мелкая
Подгруппа: Семейный тип

ПРОЕКТ УХОДА:

- Выращивание согласно лесоводческим рекомендациям
- Выращивание 2

Модель рубок ухода:

Древ. порода: ель
Район: Юж. Финляндия
Место происхождения:

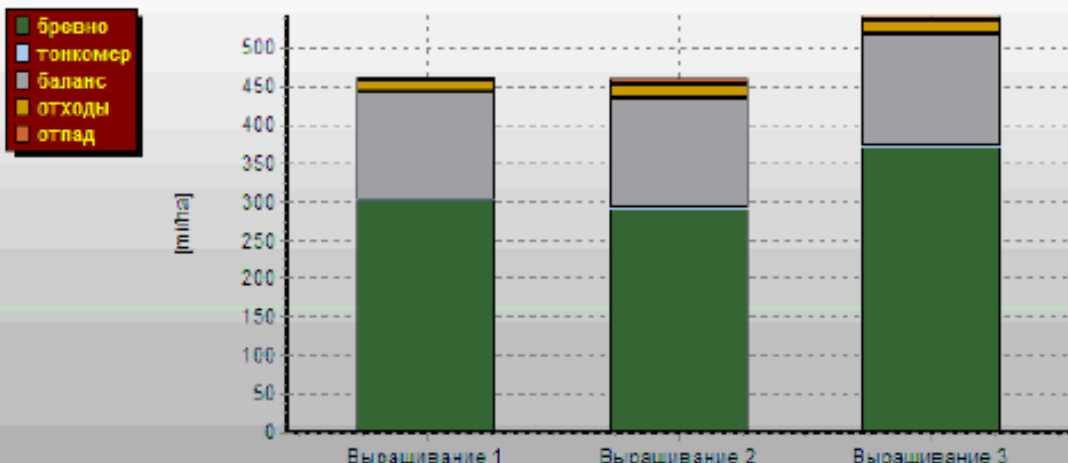
- Продукция стволов
- Продукция биомассы

-> Арав. порода:

- все
 - сосна
 - ель
 - берёза бородавч
 - берёза пушистая
 - осина
 - ольха серая
 - ольха чёрная
 - другая хвойная
 - другая лиственная
- > Какки
 - Уход за молодняком
 - Прореживание
 - Проходные рубки
 - > Yläruuden pois
 - Финальная рубка

Выращивание 1 Выращивание 2 Выращивание 3

Запас [->mi]	Выращивание согласно	Выращивание 1	Выращивание 2	Выращивание 3
Sahatukki		300,8	290,7	372,4
Тонкомер		0,0	0,0	0,0
Баланс		141,2	145,3	145,3
Нуккарии		15,3	16,4	17,6
Естеств. отпад		5,5	7,0	7,5



MELA (MEtsäLAskelma («Лесной калькулятор»):

- Система лесного планирования и поддержки принятия решений на уровне региона, разработанная для условий Финляндии

- Направлена на решение, например, следующих проблем:
 1. Каков производственный потенциал лесов
 2. Как управлять лесами, чтобы достигать общих целей общества/лесовладельцев

- Масштаб: от участка леса, например, в 30 га, до уровня региона (свыше 1 млн. га)

MELA

- Состоит из двух основных частей:
 1. Автоматизированная система создания моделей древостоя (MELASIM), основанная на отдельных деревьях
 2. Элемент оптимизации (MELAOPT), основанный на линейном программировании
- Изначально разработана для расчета возможностей рубки на государственном уровне на основе данных национального лесоустройства
 - Недавно появились потребности в оценке, например, биоэнергии, климатических изменений, анализа CO₂ и прочих видов лесопользования, таких как отдых или сохранение леса
- Вместо учета только производственного потенциала отдельного выдела важны стратегические аспекты на уровне лесной территории, и все выдела, составляющие лесной массив учитываются одновременно

Использование МЕЛА в Финляндии

- Применение МЕЛА в следующих сферах :
 - Исследовательские проекты, стратегический анализ, интегрированный анализ на уровне древостоя или леса, обновление данных о лесных ресурсах
 - МЕЛА используется, например:
 - В НИИ ЛФ для анализа на уровне государства и региона
- Примеры использования:
- Программа “Лес 2000” в 1985 и 1990 гг.
 - Лесная стратегия Лапландии (1996)
 - Отчет Комитета по финансированию охраны лесов и занятости (1996)
 - Национальная лесная программа 2010 (1999), 2015 (2007)
 - Региональные лесные программы (1998, 2000-2001, 2004-2005, 2008)
 - Оценка Программы биоразнообразия Финляндии на 2004 г.
 - Национальная климатическая и энергетическая стратегия 2008 г.
- Компонент для планирования лесных информационных систем в практическом лесном хозяйстве (30 организаций):
 - напр.: Лесопарковая служба, лесная промышленность, региональные лесохозяйственные центры, Центр развития л/х “Тапио”, учебные заведения

Metsäsoppi

UPM METSÄSUUNNITELMA

Valitse tila

MÄTÄSPURO 99998

Yleistiedot

Tilatiedot
Omistajatiedot
Tilavastaava

Nykytiedot

Toimenpiteet

Valitse kuvio

Kuviohaku

Kuviotiedot

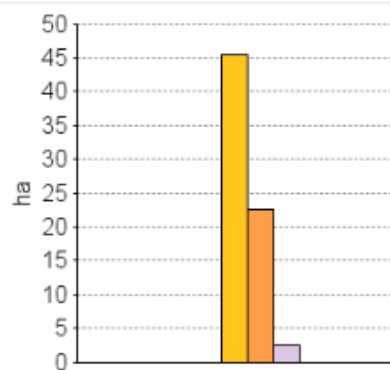
Tulosta kuviokortti

Ohje

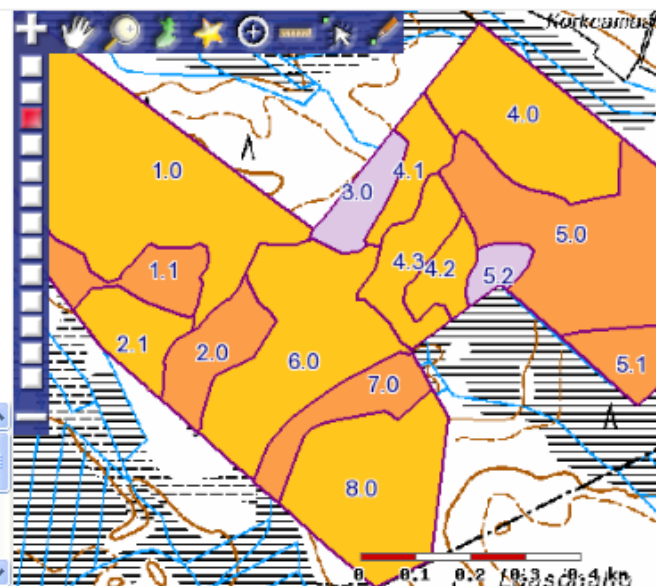
Palvelun toteuttaja:

[Arbonaut Oy](#)

NYKYTIEDOT: KEHITYSLUOKKA



- Aukea
- Siemenpuumetsikkö
- Pieni taimikko
- Varttunut taimikko
- Ylispuustoinen taimikko



Kehitysluokka	Pinta-ala ha	Keski-ikä	Keski-läpimitta cm	Puusto yhteensä			Puusto puulajeittain				
				m ³	m ³ /ha	Tukki-%	Mänty m ³	Kuusi m ³	Koivu m ³	Muu havup. m ³	Mu lehti m ³
Kaikki yhteensä	70,4	48	14	6 992	99	20	2 272	2 421	2 299		
Metsämaa yhteensä	70,4	48	14	6 992	99	20	2 272	2 421	2 299		
Aukea											
Siemenpuumetsikkö											
Pieni taimikko											
Varttunut taimikko											
Ylispuustoinen taimikko											
Norikasvatusmetsä	45,3	32	12	3 006	66		1 640	244	1 122		

Участок может быть выбран. Общая информация и карта участка может быть просмотрена.

Перспективные технологии

- Государственная инвентаризация лесов
 - Нет смысла делать ГИЛ без картографии
 - Knn
 - Model approach
 - Свободный доступ к результатам ГИЛ через интернет
- Лесоустройство
 - Беспилотники
 - Лазерное сканирование лесов
 - ME LA
 - MOTTI

Возможности трансфера технологий

- Выполнение пилотного проекта на любом лесничестве Российской Федерации
- Проведение обучения для специалистов из России в Финляндии
- Реализация проектов по инвентаризации лесных ресурсов
- Реализация проектов по планированию использования лесных ресурсов