

# Информация о лесных ресурсах и лесное планирование

*Проф. Микко Курттила*

*Москва 10.-11.02.2010*

*Программа научно-исследовательских работ по информационным  
системам лесных ресурсов и лесному планированию (MSU)*

# Содержание презентации

- Целью презентации является представление информации НИИ Леса Финляндии о лесных ресурсах и продуктах лесного планирования, а также о некоторых возможностях их использования
  - **Национальное лесоустройство (НЛ)**
  - **MOTTI** – инструмент для лесного планирования на уровне выдела
  - **MELA** – инструмент для лесного планирования на уровне региона
  - **MESTA** – Программное обеспечение поддерживающее принятие решений для многоцелевого совместного планирования

# Национальное лесоустройство

<http://www.metla.fi/metinfo/vmi/>

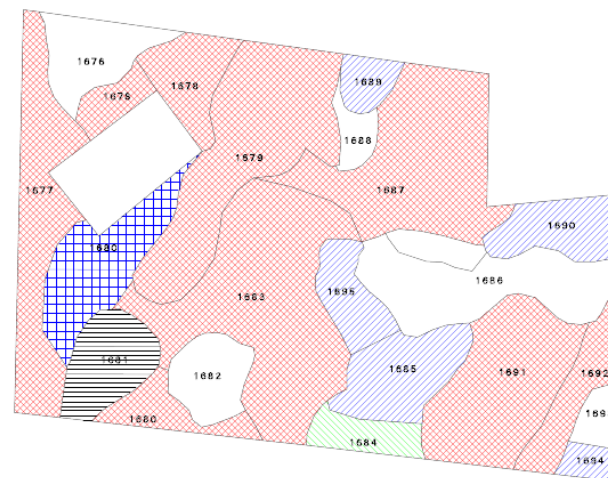
Контактное лицо:

Старший научный сотрудник Кари Т. Корхонен  
([kari.t.korhonen@metla.fi](mailto:kari.t.korhonen@metla.fi))

# Информация о лесных ресурсах Финляндии

Две отдельные системы лесоустройства для лесного планирования:

- Лесоустройство на уровне выдела на базе аэрофотоснимков и полевых исследований (реласкопический метод)
  - Средний размер выдела 1.5-2 га
  - Использование метода ALS снизит объем полевых работ
  - Используется, например, для создания лесных планов для частных (не промышленных) лесовладельцев – государство в этой работе финансово поддерживает региональные лесные центры.
- Национальное лесоустройство (НЛ), основанное на полевых данных с пробных площадей:



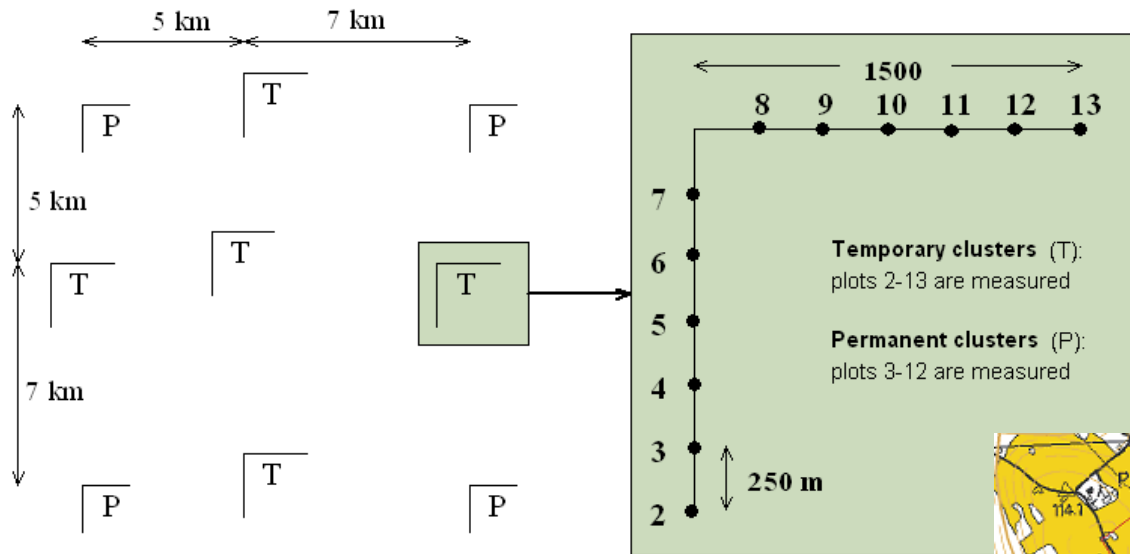
# Национальное лесоустройство (НЛ) Финляндии

Систематический охват пробными площадями:

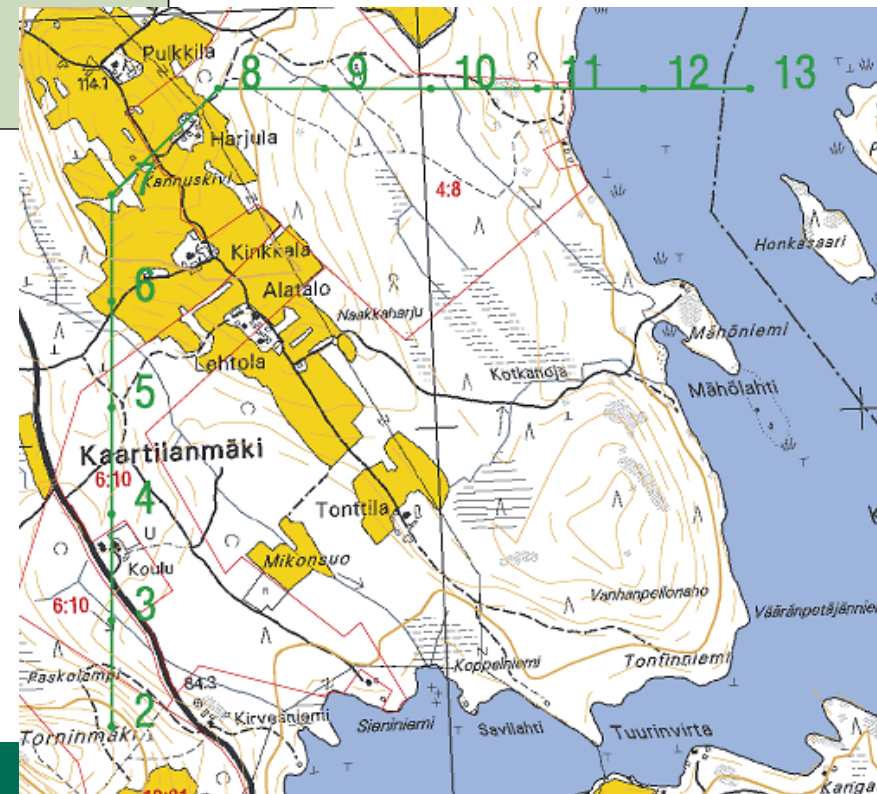
- Общая земельная площадь Финляндии
- Все группы собственников
- Все классы землепользования

Результат – статистически действительная информация на государственном и региональном уровнях:

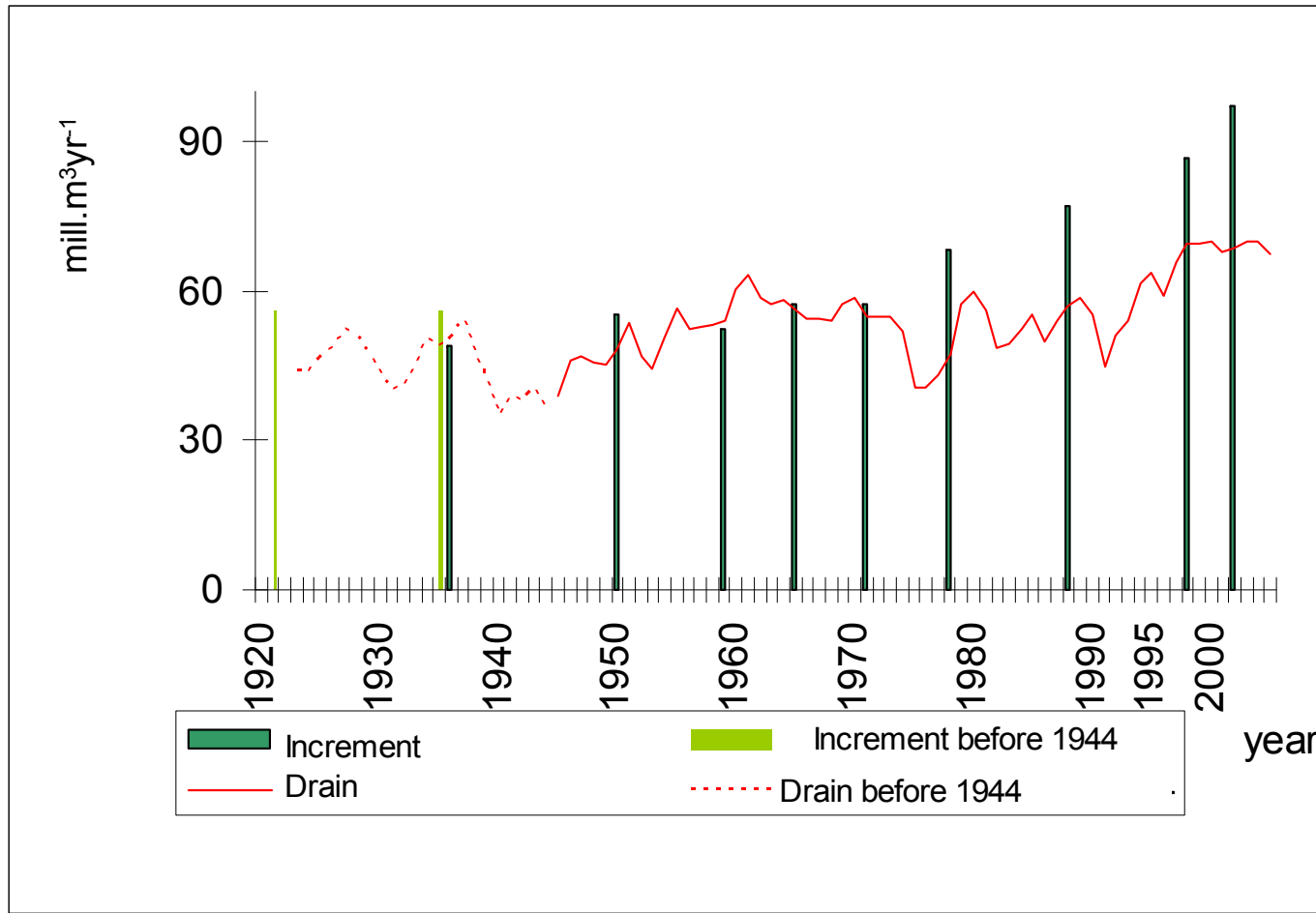
- Лесные ресурсы – объем, рост и качество древесины на корню
- Структуры лесовладения и землепользования
- Лесоводственное состояние лесов
- Здоровье лесов
- Биоразнообразие лесов
- Хранение углекислого газа



## Схема образцов НЛ 10 южной Финляндии



# Результаты НЛ – прирост и мелиорация



# НЛ на базе нескольких источников

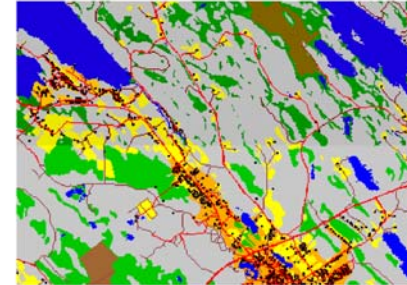
Полевые данные



Спутниковые снимки  
высокого разрешения

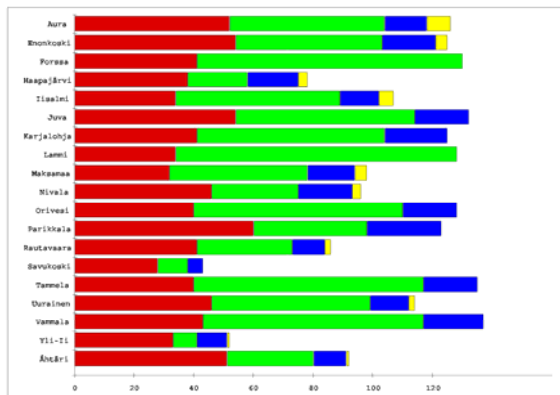


Цифровые карты и  
другие источники  
данных

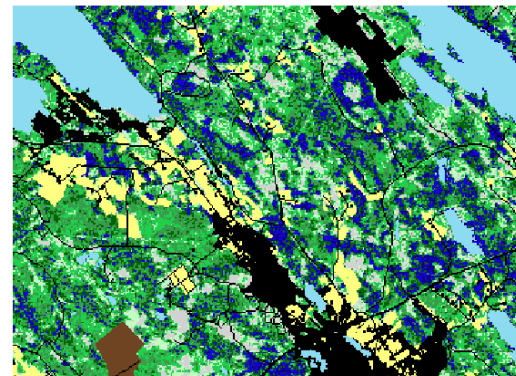


Обработка

Статистика



Тематические карты





# Использование данных НЛ и извлеченных из НЛ данных

## Государство

- Формирование лесной политики, включая стратегические программы, защиту и устойчивость, бюджет на CO<sub>2</sub>, биоразнообразие лесов и т.д.

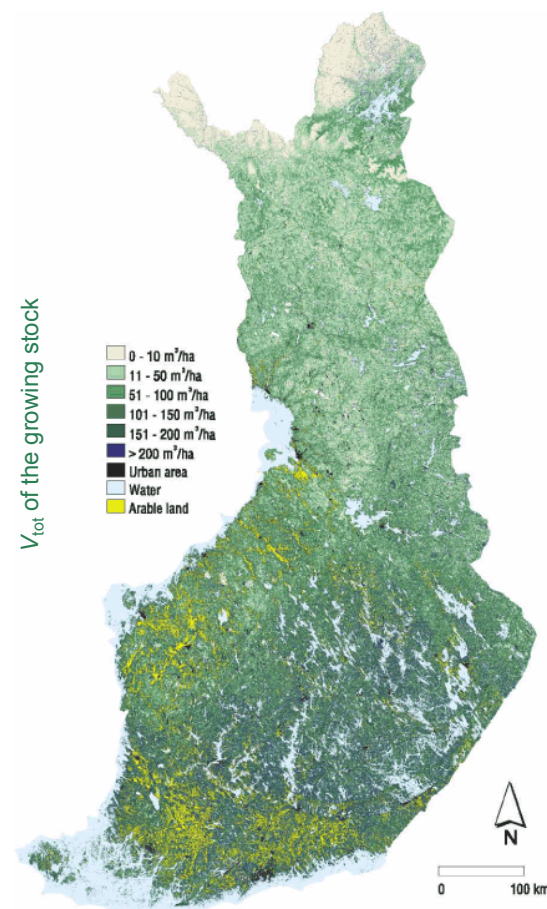
## Региональная администрация

- Подготовка лесных программ, лесное планирование и сертификация

## Лесная промышленность

- Потенциал заготовок и возможность инвестиций, планирование лесозаготовок

## Использование исследований



# МОТТИ

## Инструмент лесного планирования на уровне древостоя

<http://www.metla.fi/metinfo/motti>

Контактное лицо:

Старший научный сотрудник Яри Хюнунен  
([jari.hynunen@metla.fi](mailto:jari.hynunen@metla.fi))

# 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**

# Пользовательский интерфейс МОТТИ

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



## ВВЕДЕНИЕ

**Установки**  
Сортименты

## Характеристика древ

Ввести  
Открыть файл  
Открыть таксац. описан

## ВЫРАЩИВАНИЕ

### Мероприятие

Рост - 5 лет  
Первое осветление  
Уход за молодняком  
Удаление оселенных  
Разреживание  
Финальная рубка  
Внесение удобрений  
Реконструкц. осветнен  
Обрезка сучьев стоящ.

### Индивидуальный план

Ввод параметров

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Продуктивность  
Рентабельность  
Графики

## УПРАВЛЕНИЕ

Новая модель  
Сменить насаждение  
Заккрыть

## СПРАВКА

Инструкция  
www

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

Суммарное тепло: 1234,8  
Гл. группа: metsämaa  
Подгруппа: Каменистый грунт

Выращивание согласно лесовод. рекомендациям  
 Выращивание 2

### Модель рубок ухода:

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

- Продукция ствол. древ
- Продукция биомассы

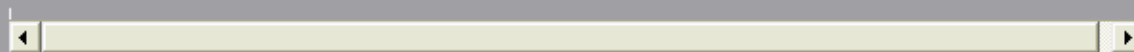
### ->Арав. порода:

- все
- сосна
- ель
- берёза бородавч.
- берёза пушистая
- осина
- ольха серая
- ольха чёрная
- другая хвойная
- другая лиственная

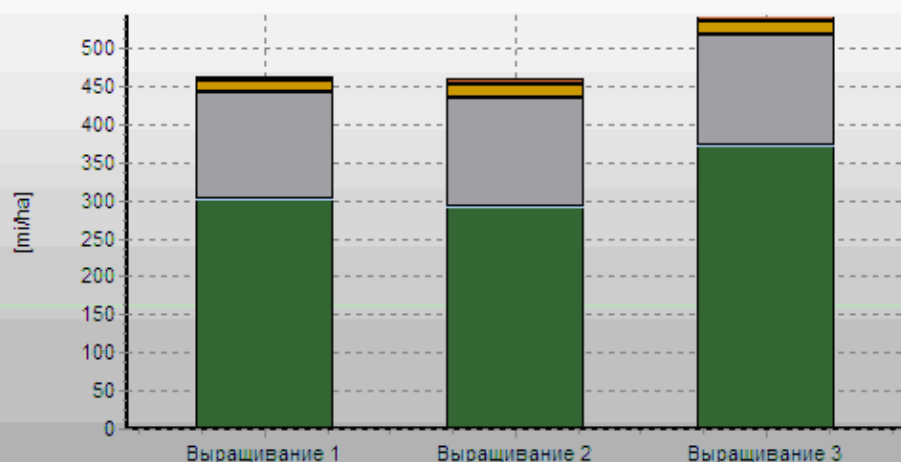
- ->Kaikki
- Уход за молодняком
- Прореживание
- Проходные рубки
- ->Ylispuiden poisto
- Финальная рубка

Выращивание 1      Выращивание 2      Выращивание 3

	Выращивание 1	Выращивание 2	Выращивание 3
Запас [->mi]	Выращивание согласно		
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



- бревно
- тонкомер
- баланс
- отходы
- отпад



# MELA

## Инструмент планирования лесов в Финляндии

<http://www.metla.fi/metinfo/mela>

Контактное лицо:

Научный сотрудник Олли Салминен  
([olli.salminen@metla.fi](mailto:olli.salminen@metla.fi))

## 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 CO<sub>2</sub> 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

# Моделирование графиков управления MELASIM

## УПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЕМ:

- Автоматическое, на основе общих определений событий (основное использование)†
- Определенные пользователем конкретные инструкции по управлению древостоями

## События MELA:

- **ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ**
  - Прирост
  - Отпад
  - Рост
- **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**
  - Заготовка (6) баланс, пиловочник и энергетическая биомасса
  - Рубки ухода на основе площади поперечного сечения или количества деревьев (в относительном или абсолютном исчислении), сплошные рубки, лесосеменная или семенолесосечная рубка
  - Очистка площадей для лесовосстановления
  - Подготовка почвы
  - Искусственное лесовосстановление (3)
  - Посадка, посев и добавление посадкой
  - Уход
  - Удобрение
  - Обрезка сучьев
  - Мелиорация



# Возможности заготовки на уровне региона 2007-2016 г

Всего по Финляндии:

Потенциал заготовки: 123 млн. М3/г

I макс ЧПС 5 %: 97 млн. М3/г

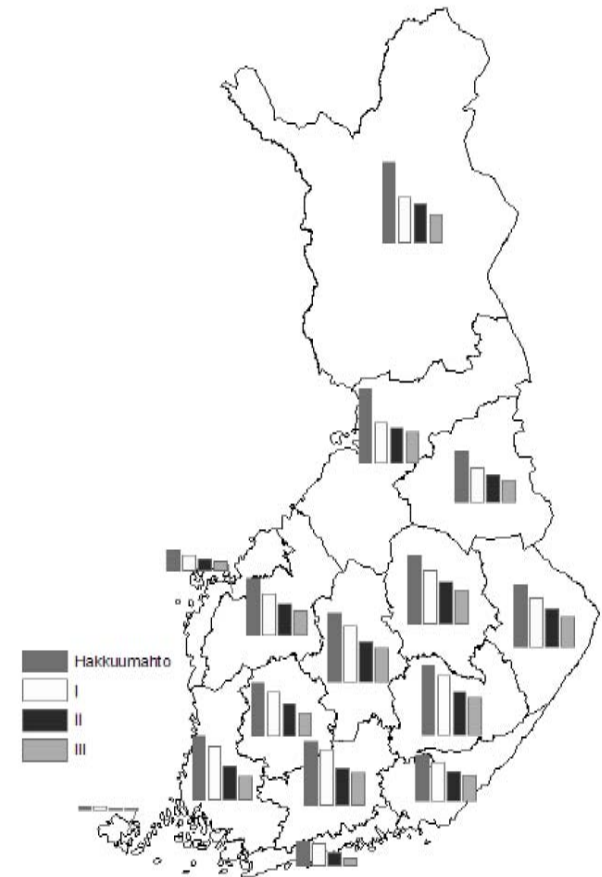
= Резерв заготовки 30 млн. м3

II макс. устойчивый выход: 69 млн. М3/г

= Резерв заготовки 55 млн. м3

III 2003-2007 выполнено рубок: 56 млн. М3/г

= Резерв заготовки 71 млн. м3



# 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

# MESTA

Программное обеспечение для  
поддержки принятия решений в  
многоцелевом совместном  
планировании

<http://www.mesta.metla.fi/>

Контактное лицо:

Профессор Микко Курттила  
([mikko.kurttila@metla.fi](mailto:mikko.kurttila@metla.fi))

# Принцип работы MESTA

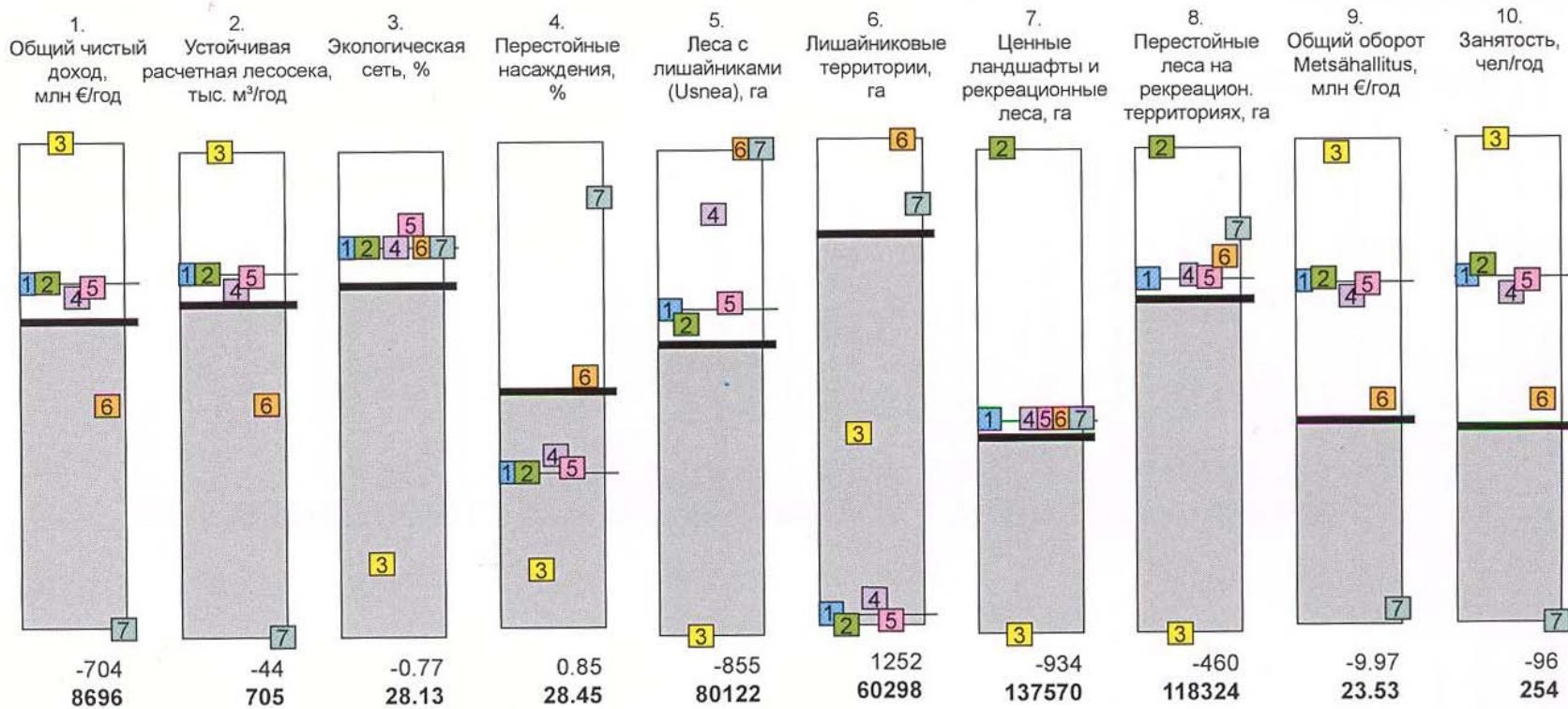
- Инструмент общего пользования на основании Интернета для разных ситуаций дискретного выбора
  - Холистическая многоцелевая оценка небольшого количества альтернатив
  - Влияние альтернатив описывается через значения цифровых критериев
- Определенные пользователем субъективные пороги приемлемости делят альтернативы на приемлемые и неприемлемые по каждому из критериев принятия решения
  - Пороги настраиваются холистически, пока не находится по крайней мере одна альтернатива, подходящая по всем критериям
- Подходит для совместного планирования по причине дружелюбности к пользователю и низких требований к информации

# Пример: процесс совместного принятия решений в восточной Лапландии

- ▶ Группа заинтересованных лиц участвовала во всем проекте
- ▶ Были разработаны описанные ниже альтернативы, их результаты оценены, например, с помощью анализа MELA
- ▶ Использование MESTA в два этапа:
  1. Отдельная оценка с использованием Интернет инструмента DS MESTA
  2. На месте, переговоры группой, обеспеченные MESTA, с использованием результата предыдущего этапа → рекомендация

**Сами решения принимаются Metsähallitus (Лесная служба Финляндии)**

	Basic	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Total net income, € million a <sup>-1</sup>	9.4	9.4	12.2	9.1	9.3	6.9	2.4
Sustainable allowable cut, 1000 m <sup>3</sup> a <sup>-1</sup>	749	747	944	721	741	535	156
Ecological network, % of productive forest area	28.9	28.9	24.6	28.9	29.2	28.9	28.9
Forests clearly older than their regeneration age, % of forest area	27.6	27.6	25.9	27.9	27.7	29.3	32.4
Forests characterized by beard lichen, ha	80,977	80,572	72,094	83,522	81,131	85,279	85,279
lichen areas, ha	59,046	59,007	59,633	59,097	59,022	60,593	60,382
Scenic areas and recreation forests and national parks, ha	138,504	158,995	122,213	138,506	138,508	138,509	138,510
Forests older than 100 years included in above forests, ha	118,784	122,768	107,977	118,916	118,825	119,309	120,297
Gross turnover of Metsähallitus, € million a <sup>-1</sup>	33.5	33.7	42.7	32.4	33.2	25.0	10.1
Employment opportunities offered by Metsähallitus, man-years	350	357	440	339	347	289	124



**Альтернативы**

- 1 База
- 2 Альт-ва 2
- 3 Альт-ва 3
- 4 Альт-ва 4
- 5 Альт-ва 5
- 6 Альт-ва 6
- 7 Альт-ва 7

- базовый уровень
- граница области предпочтений

См.: [www.mesta.metla.fi](http://www.mesta.metla.fi)

## Выводы

- НЛ – Система лесоустройства на базе данных пробных площадей – это рентабельное решение для мониторинга развития лесных ресурсов
- Motti и Mela основаны на статистических моделях, которые могут прогнозировать естественные процессы (рост, отпад) в условиях Финляндии
  - Могут быть опробованы в некоторых российских условиях
- MESTA – общий инструмент DS, – может использоваться в разных ситуациях многоцелевого совместного планирования
- **Инструменты лесного планирования и приложение в помощь принятию решений создают предпосылки для принятия качественных решений**
  - Но не используются непосредственно при принятии решений!