



MML
MAAN-
MITTAUS-
LAITOS

Oulu Haukipudas Luukelanperä tilusjärjestely

Metsänarvioinnit 14.10.2022

Heikki Ala-aho

050 3014 795

Arvioinnin perusteet

- Metsänhoitoyhdistys Oulunseutu suoritti maastoinventoinnin kesällä 2020
- Arviointimenetelmänä on tuottoarvomenetelmä, eli diskontattujen kassavirtojen menetelmää
 - Metsän arvo määritellään siitä tulevaisuudessa saatavien hakkuutulojen ja syntyvien metsänkasvatuksen kustannusten nykyarvojen erotuksena
- Arvioinnissa käytettävään korkoprosenttiin vaikuttaa metsän sijainnin mukainen lämpösumma ja puuston keskitilavuus, joiden perusteella on tehty toteutuneisiin metsätilakauppahintoihin perustuvat diskonttokorkojen regressiomallit
 - Lämpösummaa käytetään, kun arvioidaan esimerkiksi metsien kasvua.
 - Puuston keskitilavuus, koko tilan puumäärä jaettuna pinta-alalla, kuvaa metsätaloudellista potentiaalia ja nopeasti realisoitavissa olevia tuloja, joka nostaa kannattavuutta
- Luukelanperän alueella korko on 4,7%

Arvioinnin perusteet


- Laskelmien puutavaralajien hakkuutavoittaiset kantohinnat on haettu Luonnonvarakeskuksen tilastotiedoista. Käytetyt kantohinnat on tarkastanut Metsänhoitoyhdistys Oulun Seudun metsäasiantuntija Mikko Harju 12/21.
- Koivutukille ei ole ko. alueella markkinoita, ja siksi se on arvioitu koivukuidun hinnalla
- Kolmenvuoden keskihinta tasoittaa puunhintavaihtelut – nousut ja laskut
- Lopulliset tilikorvaukset ajankohdan hintatietojen perusteella lasketuilla tuottoarvoilla

Kantohinnat	Ensiharvennus		Harvennus		Päätehakkuu	
	tukki/m ³	kuitu/m ³	tukki/m ³	kuitu/m ³	tukki/m ³	kuitu/m ³
mänty	41,10	13,20	49,40	16,50	58,70	20,90
kuusi	42,90	13,30	49,50	16,80	59,50	21,20
rauduskoivu	12,40	12,40	15,40	15,40	19,30	19,30
hieskoivu	12,40	12,40	15,40	15,40	19,30	19,30
haapa	3,50	3,50	6,50	6,50	11,50	11,50
harmaaleppä	3,50	3,50	6,50	6,50	11,50	11,50
tervaleppä	3,50	3,50	6,50	6,50	11,50	11,50
muu havupuu	41,10	13,20	49,40	16,50	58,70	20,90
muu lehtipuu	3,50	3,50	6,50	6,50	11,50	11,50

Arvon määrittäminen tuottoarvomenetelmällä

- Kyseessä on korolle –ilmiö.
- Jokainen lienee asiaan törmännyt, esim. pankit, sijoitusmyyjät, jne.
- Summa-arvomenetelmän taulukkoarvot (taimikko ja maapohja) ja odotusarvokertoimet perustuvat tuottoarvomenetelmään. Niissä korkokanta on liukuva, jotta tuottoarvot eivät mene negatiiviseksi.
- Luukelanperän alueella hoitamattomienkin taimikoiden hinta on vähintään kitumaan hinnan arvoinen.

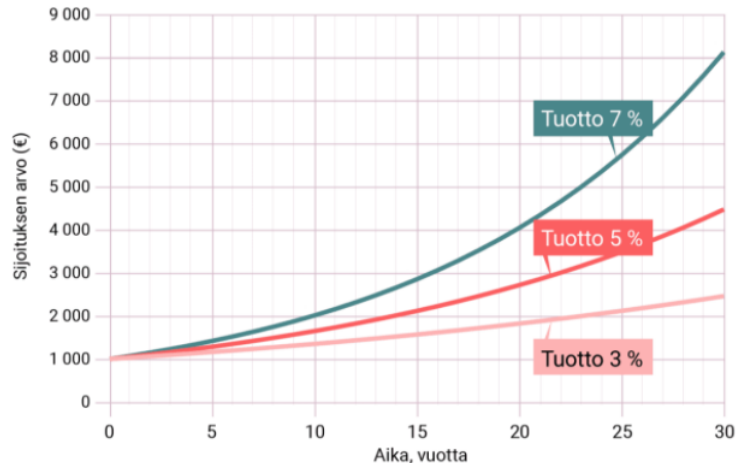
- 5% korko, laskukaava 1000€, 10 vuotta:



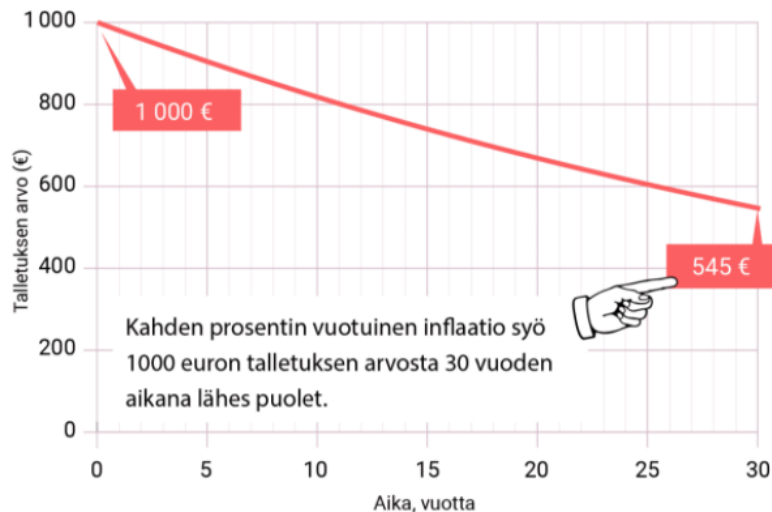
1. vuosi	1 000 €* 1,05 =	1 050 €
2. vuosi	1 050 €* 1,05 =	1 103 €
3. vuosi	1 103 €* 1,05 =	1 158 €
4. vuosi	1 158 €* 1,05 =	1 216 €
5. vuosi	1 216 €* 1,05 =	1 276 €
6. vuosi	1 276 €* 1,05 =	1 340 €
7. vuosi	1 340 €* 1,05 =	1 407 €
8. vuosi	1 407 €* 1,05 =	1 477 €
9. vuosi	1 477 €* 1,05 =	1 551 €
10. vuosi	1 551 €* 1,05 =	1 629 €

Arvon määrittäminen tuottoarvomenetelmällä

1000 euron sijoituksen arvo eri tuottoprosentteilla

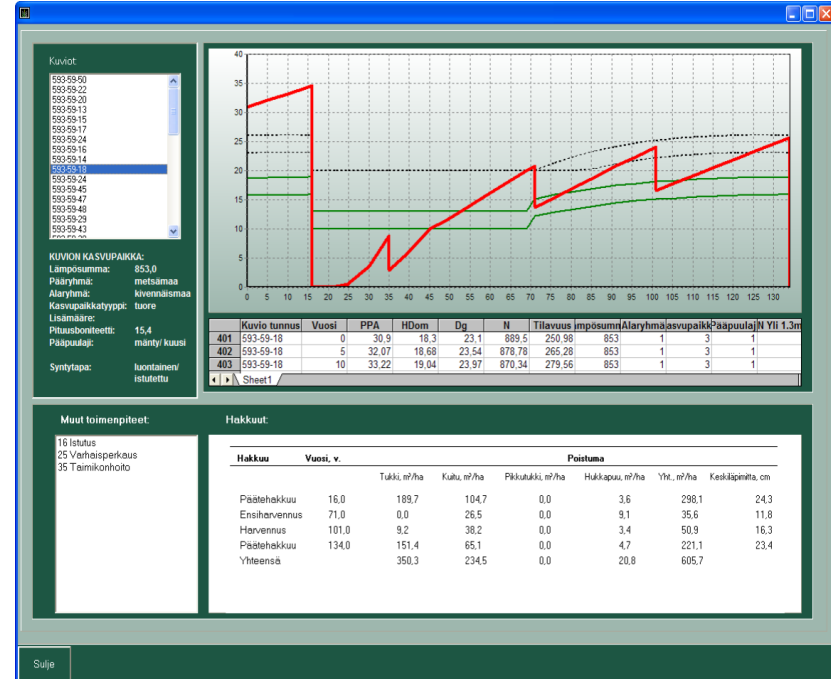


Kahden prosentin inflaation vaikutus talletukseen



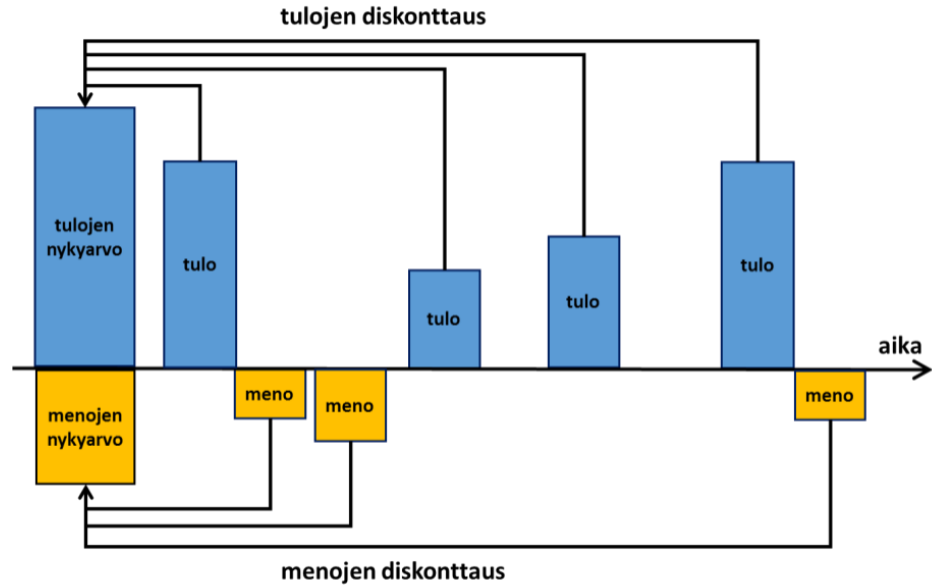
Tuottoarvo

- Arvon laskennassa on käytetty Maanmittauslaitoksen MML-Motti-ohjelmistoa.
- Ohjelma simuloi kunkin metsikkökuvion nykyisen puuston kehityksen kiertoajanloppuun ja sen päälle vielä yhden kokonaisen puuston kehityskaareen (eli kiertoajan) taimikosta uudistuskypsäksi metsäksi Tapion hyvän metsänhoidon suositusten mukaisesti.
- Motissa oletetaan, että kyseessä olevan metsikkökuvion puuston kehitys, hakkuista saatavat tulot ja metsänhoidon kustannukset toistuvat vastaavanlaisina ikuisuuteen asti.
- **Kunkin kuvion arvo saadaan siis diskonttaamalla nykyhetkeen koko tällä tarkasteluajanjaksolla (ts. nykyhetkestä ikuisuuteen) syntyneet tulot ja menot käytetyllä korkokannalla**
- **Tilan arvo saadaan puolestaan summaamalla metsikkökuvioittaiset tuottoarvot**

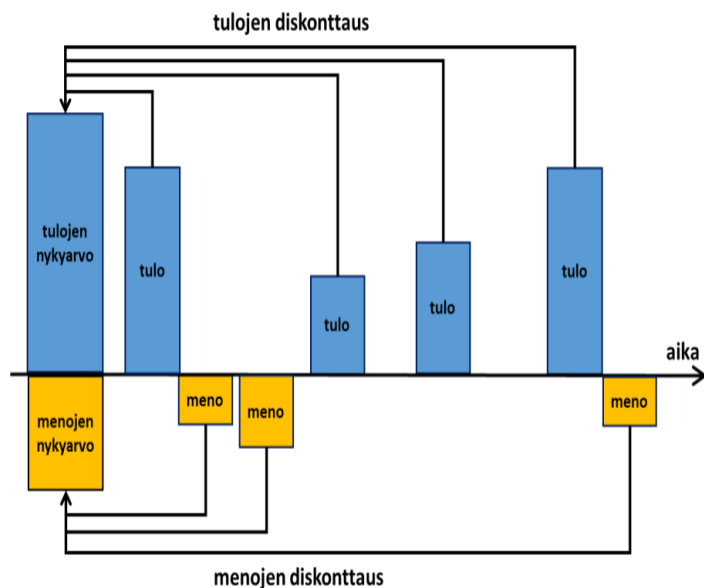


Arvon määrittäminen tuottoarvomenetelmällä

- Metsän arvo määritetään siitä tulevaisuudessa saatavien kaikkien tulojen ja menojen nykyarvojen erotuksena.
- Tuottoja ovat hakkuutulot ja kustannuksia aiheuttavat uudistamis-, taimikonhoito- ym. metsänhoidon kustannukset ja hallintokulut.
- Tulot ja menot syntyvät eri aikaan ja pitkällä aikajaksolla. Aikatekijän vaikutus otetaan huomioon laskemalla tulojen ja menojen nykyarvo eli diskonttaamalla (pääomittamalla) eri aikoina syntyneet tuotot ja kustannukset arviointihetkeen korkotekijällä.



Arvon määrittäminen tuottoarvomenetelmällä



Tuottoarvomenetelmän toimenpiteet		Aika, vuosia	a' hinta, €	Määrä, m3/tuntia/ha	Meno/tulo, ilman korkoa	Diskonttauskerroin, 4,7%	Nykyarvo
1. Harvennushakkuu	Kuusitukki	15	48,20	11,90	573,58	0,502	288,00
1. Harvennushakkuu	Kuusikuitu	15	16,30	22,10	360,23	0,502	180,88
1. Harvennushakkuu	Koivukuitu	15	14,70	18,00	264,60	0,502	132,86
Päätehakkuu	Kuusitukki	35	57,00	103,40	5893,80	0,200	1181,03
Päätehakkuu	Kuusikuitu	35	20,50	84,60	1734,30	0,200	347,53
Päätehakkuu	Koivukuitu	35	18,60	55,34	1029,32	0,200	206,26
istutus, työ		36	-40,00	9,00	-360,00	0,191	-68,90
Istutus, taimet		36	-0,20	1600,00	-320,00	0,191	-61,24
maanmuokkaus		36	-350,00	1,00	-350,00	0,191	-66,99
varhaishoito		42	-40,00	6,00	-240,00	0,145	-34,87
taimikohoito		52	-40,00	8,00	-320,00	0,092	-29,37
Ensiharvennus	kuitu	88	13,60	30,00	408,00	0,018	7,17
1. Harvennushakkuu	kuitu	93	16,30	44,00	717,20	0,014	10,01
1. Harvennushakkuu	kuitu	93	14,00	1,00	14,00	0,014	0,20
2. Harvennushakkuu	tukki	113	48,20	48,20	2323,24	0,006	12,95
2. Harvennushakkuu	kuitu	113	16,30	16,30	265,69	0,006	1,48
Päätehakkuu	tukki	128	57,00	207,14	11806,98	0,003	33,03
Päätehakkuu	kuitu	128	20,50	37,09	760,35	0,003	2,13
Yhteensä, MOTTI-simulointi							2142,15

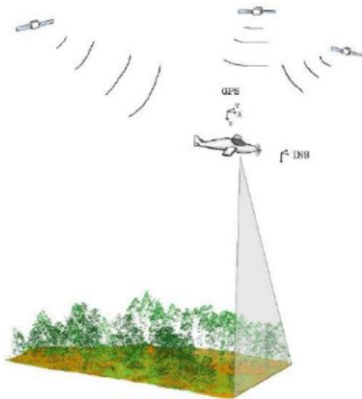
Arvon määrittäminen tuottoarvomenetelmällä, diskonttaustaulukot

Vuodet	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10
2	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,21
3	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19	1,23	1,26	1,30	1,33
4	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,26	1,31	1,36	1,41	1,46
5	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,40	1,47	1,54	1,61
6	1,06	1,13	1,19	1,27	1,34	1,42	1,50	1,59	1,68	1,77
7	1,07	1,15	1,23	1,32	1,41	1,50	1,61	1,71	1,83	1,95
8	1,08	1,17	1,27	1,37	1,48	1,59	1,72	1,85	1,99	2,14
9	1,09	1,20	1,30	1,42	1,55	1,69	1,84	2,00	2,17	2,36
10	1,10	1,22	1,34	1,48	1,63	1,79	1,97	2,16	2,37	2,59
11	1,12	1,24	1,38	1,54	1,71	1,90	2,10	2,33	2,58	2,85
12	1,13	1,27	1,43	1,60	1,80	2,01	2,25	2,52	2,81	3,14
13	1,14	1,29	1,47	1,67	1,89	2,13	2,41	2,72	3,07	3,45
14	1,15	1,32	1,51	1,73	1,98	2,26	2,58	2,94	3,34	3,80
15	1,16	1,35	1,56	1,80	2,08	2,40	2,76	3,17	3,64	4,18
16	1,17	1,37	1,60	1,87	2,18	2,54	2,95	3,43	3,97	4,59
17	1,18	1,40	1,65	1,95	2,29	2,69	3,16	3,70	4,33	5,05
18	1,20	1,43	1,70	2,03	2,41	2,85	3,38	4,00	4,72	5,56
19	1,21	1,46	1,75	2,11	2,53	3,03	3,62	4,32	5,14	6,12
20	1,22	1,49	1,81	2,19	2,65	3,21	3,87	4,66	5,60	6,73
21	1,23	1,52	1,86	2,28	2,79	3,40	4,14	5,03	6,11	7,40
22	1,24	1,55	1,92	2,37	2,93	3,60	4,43	5,44	6,66	8,14
23	1,26	1,58	1,97	2,46	3,07	3,82	4,74	5,87	7,26	8,95
24	1,27	1,61	2,03	2,56	3,23	4,05	5,07	6,34	7,91	9,85
25	1,28	1,64	2,09	2,67	3,39	4,29	5,43	6,85	8,62	10,83
26	1,30	1,67	2,16	2,77	3,56	4,55	5,81	7,40	9,40	11,92
27	1,31	1,71	2,22	2,88	3,73	4,82	6,21	7,99	10,25	13,11
28	1,32	1,74	2,29	3,00	3,92	5,11	6,65	8,63	11,17	14,42
29	1,33	1,78	2,36	3,12	4,12	5,42	7,11	9,32	12,17	15,86
30	1,35	1,81	2,43	3,24	4,32	5,74	7,61	10,06	13,27	17,45

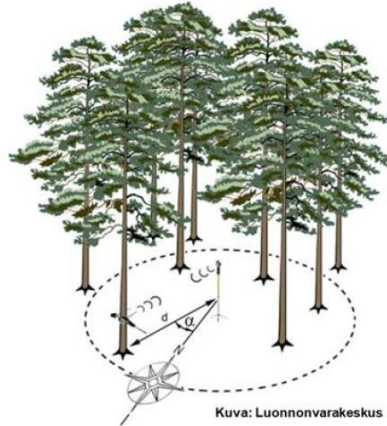
Vuodet	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91
2	0,98	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83
3	0,97	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,75
4	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68
5	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62
6	0,94	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,67	0,63	0,60	0,56
7	0,93	0,87	0,81	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,55	0,51
8	0,92	0,85	0,79	0,73	0,68	0,63	0,58	0,54	0,50	0,47
9	0,91	0,84	0,77	0,70	0,64	0,59	0,54	0,50	0,46	0,42
10	0,91	0,82	0,74	0,68	0,61	0,56	0,51	0,46	0,42	0,39
11	0,90	0,80	0,72	0,65	0,58	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
12	0,89	0,79	0,70	0,62	0,56	0,50	0,44	0,40	0,36	0,32
13	0,88	0,77	0,68	0,60	0,53	0,47	0,41	0,37	0,33	0,29
14	0,87	0,76	0,66	0,58	0,51	0,44	0,39	0,34	0,30	0,26
15	0,86	0,74	0,64	0,56	0,48	0,42	0,36	0,32	0,27	0,24
16	0,85	0,73	0,62	0,53	0,46	0,39	0,34	0,29	0,25	0,22
17	0,84	0,71	0,61	0,51	0,44	0,37	0,32	0,27	0,23	0,20
18	0,84	0,70	0,59	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25	0,21	0,18
19	0,83	0,69	0,57	0,47	0,40	0,33	0,28	0,23	0,19	0,16
20	0,82	0,67	0,55	0,46	0,38	0,31	0,26	0,21	0,18	0,15
21	0,81	0,66	0,54	0,44	0,36	0,29	0,24	0,20	0,16	0,14
22	0,80	0,65	0,52	0,42	0,34	0,28	0,23	0,18	0,15	0,12
23	0,80	0,63	0,51	0,41	0,33	0,26	0,21	0,17	0,14	0,11
24	0,79	0,62	0,49	0,39	0,31	0,25	0,20	0,16	0,13	0,10
25	0,78	0,61	0,48	0,38	0,30	0,23	0,18	0,15	0,12	0,09
26	0,77	0,60	0,46	0,36	0,28	0,22	0,17	0,14	0,11	0,08
27	0,76	0,59	0,45	0,35	0,27	0,21	0,16	0,13	0,10	0,08
28	0,76	0,57	0,44	0,33	0,26	0,20	0,15	0,12	0,09	0,07
29	0,75	0,56	0,42	0,32	0,24	0,18	0,14	0,11	0,08	0,06
30	0,74	0,55	0,41	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,06

Metsävaratiedot arvioinnin lähtötietoina

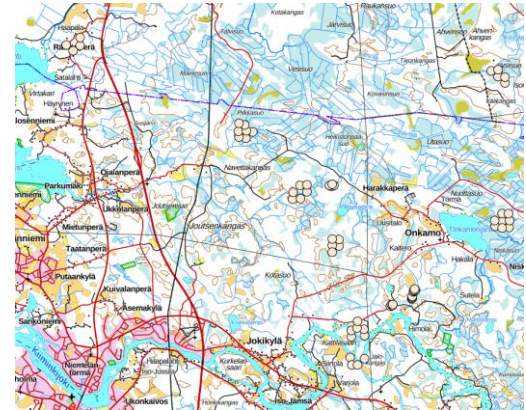
- Miksi avointa metsävaratietoa ei käytetä suoraan arvioinnissa, siitä muutama kalvo lopuksi.
- Suomen metsäkeskuksen metsävaratieto (ns. avoin metsävaratieto)
 - Perustuu laserkeilaukseen, digitaalisiin vääräväriortoilmakuviin, maastokoealoihin ja näiden aineistojen pohjalta tehtävään puustotulkintaan.
 - Lisäksi hyödynnetään ulkoisia aineistoja, mm. maastotietokannan ja kiinteistötietojärjestelmän tietoja ja ympäristöhallinnon aineistoja.



Kuva: Ville Kankare



Kuva: Luonnonvarakeskus

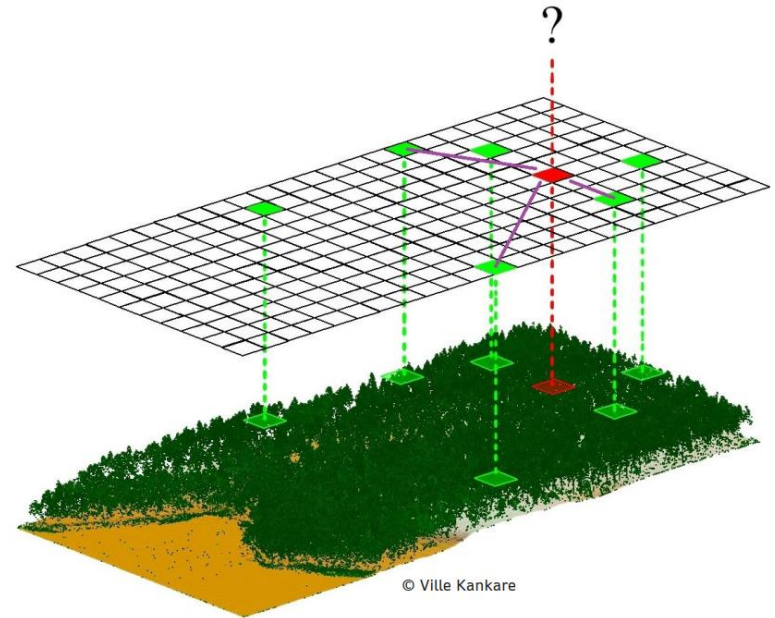
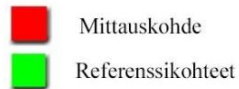


Kaukokartoituksen maastokoealat Luukelan alueella

Metsävaratiedot arvioinnin lähtötietoina

- Pitävät sisällään kattavat kuviotiedot:
 - Puustotiedot puulajeittain
 - Kasvupaikkaa kuvaavat tiedot
 - Kuviorajat (ts. arvokohteiden rajat)
 - Tiedot tärkeistä elinympäristöistä, kuten lähteet, purot yms. metsälain 10§ mukaiset kohteet

k-MSN (k-Most Similar Neighbor) menetelmä, jossa $k = 3$



Metsävaratiedot arvioinnin lähtötietoina

Menetelmän virhelähteitä:

- Koealat eivät edusta kaikkea inventoitavan alueen puustonvaihtelua
- Menetelmä tunnistaa puulajit: mänty, kuusi ja lehtipuu, josta pääpuulaji osuu useimmiten kohdalleen
- Laserkeilauksella ei saada luotettavia tietoja alle 5 m pituisesta puustosta -> vaatii maastoinventoinnin
- Menetelmällä ei saada tarkkoja tietoja:
 - puuston iästä
 - todellisesta tukki/kuitupuusuhteesta
 - lehtipuulajista
- Kasvupaikkatiedot perustuvat vanhaan maastosta kerättyyn kuvioittaiseen tietoon. Jos tiedot puuttuvat, ne tuotetaan VMI:n monilähdeinventoinnin tiedoista (puustotulkinnan rasteri)
- Kuvioinnin virheet etenkin sarkatiloilla

Metsävaratiedot arvioinnin lähtötietoina

Metsävaratiedon ajantasaisuudesta johtuvat virhelähteet:

- Tämän hetkinen metsävaratieto on tuotettu 10 vuoden inventointikierrolla – Lähtötieto voi olla siis 10 vuotta vanhaa (ensimmäiset datat 6 vuoden kierrosta)
- **Inventointien välissä aineistoa pidetään ajan tasalla puun kasvua kuvaavien kasvumallien avulla, ja virhe kumuloituu, jos lähtötieto ei ole todellinen**
- Tietoja päivitetään myös metsäkeskukseen saapuneiden hakemusten ja ilmoitusten sekä muiden metsänomistajien tai metsäalan toimijoiden lähettämien tietojen perusteella
- Tärkein ajantasaistuksen lähde ovat metsänkayttöilmoitukset (lakisääteinen), jotka ovat vain aikomus toteuttaa hakkuu seuraavan 3 vuoden aikana
- Yleensä käyttöilmoituksen mukainen toimenpide tehdään ilmoitetun mukaisesti, mutta rajaus tai hakkuutapa voi vaihtua tai hakkuu jää kokonaan tekemättä
- Ei tietoa harvennushakkuun voimakkuudesta – automaattisesti harvennusmallien mukaan

Metsävaratiedot arvioinnin lähtötietoina

- Käyttöilmoituksen mukaisen toimenpiteen viennin yhteydessä korjataan myös kuvionrajat ilmoituksen mukaisesti ja/tai tuoreelta ilma- tai satelliittikuvilta

Metsävaratieto vanhenee nopeasti!

Metsäkeskuksen tuottama kuvioittainen metsävaratieto (metsään.fi) on erittäin hyvä lähtötieto tehtäessä yksittäisen tilan metsänarviointia, mutta se vaatii aina tarkistuksen maastossa

Laadukas ja luotettava arviointi vaatii aina maastosta kerätyn tuoreen metsätiedon

Luukelanperän alueen metsään.fi tieto on laserkeilattu 2018 ja tieto julkaisu 2019. Sen jälkeen tapahtuneet kasvut on simuloitu kasvumalleilla.

Maastoinventoitu tieto on oikeampi arvio, myös tässä tapauksessa