

Pirkanmaan seurakuntien ja kuntien metsien hiilinielut

Pirkanmaan ilmastojohtamisen aamupäivä **10.6.2021**

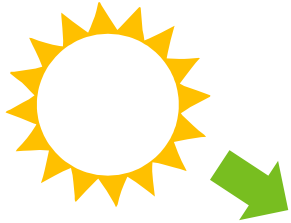
Eero Mikkola, Senior Customer Manager, Erityisasiantuntija

Luonnonnnnnnvarakeskus (Luke)

<https://twitter.com/Foresteero>

Hiilenkierto

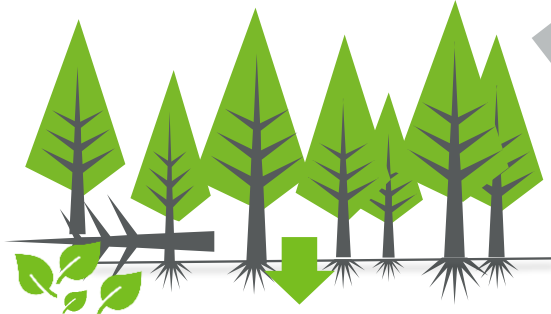
Yhteyttämässä hiili
sitoutuu kasveihin



HIILIVARASTO
Kasvava varasto on hiilinielu
Pienenevä varasto on lähde

Kasvien hengittäessä ja
lahotessa vapautuva hiili

Vesistöihin liukeneva
hiili



Kasveista hiiltä siirtyy
maaperään



Hakkuut

Tuotteiden
hajoaminen



- **Hiilivarasto** tarkoittaa biomassaan sitoutunutta hiilimäärää. Metsien hiilivaraston katsottiin tässä projektissa koostuvan puustoon, sekä maaperään ja kuolleeseen puuhun varastoituneesta hiilestä.
- **Hiilinielu** on hiilivarasto joka kasvaa. Puusto sitoo ilmasta hiilidioksidia kasvaessaan, mikä kasvattaa sen hiilivarastoa. Mikäli varasto pienenee ajan kuluessa, sitä kutsutaan hiilen tai hiilidioksidin lähteeksi.
- **Hiilinielun lisäys** metsänhoitotoimenpiteillä aikaansaatu hiilinielun kasvu verrattuna vertailutasoon.

Hankkeen tavoite, menetelmät

Hankkeessa kartoitettiin Suomen evankelis-luterilainen kirkon seurakuntien metsien hiilivarastojen suuruus sekä hiilinielut. Hankkeessa tuotettiin ennusteet seuraaville vuosikymmenille hiilivarastojen ja hiilinielun kehityksestä. Ennusteet tehtiin käyttäen oletuksena vaihtoehtoja, joissa metsänhoitomenetelmät **valitaan taloudellisen tuoton** tai **vaihtoehtoisesti hiilensidonnan maksimoimiseksi**.

- Hiilivarastojen ja hiilen sidonnan nykytason laskenta perustuu elo - marraskuussa 2020 Kirkkohallituksen toimittamiin seurakuntien kiinteistötietoihin ja näiden perusteella Metsään.fi palvelusta haettuihin metsänvaratietoihin
- Laskennassa käytettiin optimointimenetelmää, jolla valittiin parhaat kuviokohtaiset metsänhoitomenetelmät kullekin tavoitteelle. Tavoitteet tässä hankkeessa olivat:
 - Maksimaalinen hiilivarasto (MaxHiili)
 - Enimmäishiilivarasto, kun maksimoidaan metsän nettonykyarvo käyttäen 1,5 %:n diskonttaus korkoa (MaxNPV1,5)
 - Enimmäishiilivarasto, kun maksimoidaan metsän nettonykyarvo käyttäen 3 %:n diskonttaus korkoa (MaxNPV3)



Menetelmät

Laskentamenetelmät

- Metsän hiilivarastojen laskenta ja hiilensidonnan arviot tehtiin metsikkökuvioittain.
- Hankkeessa laskettiin ennustemalleja seuraavan 20 vuoden ajalle, 5 vuoden jaksoissa.
- Laskennassa oli mukana sekä puuston että maaperän hiilen kehitys
- Optimointimenetelmää käyttäen valittiin parhaat kuviokohtaiset metsänhoitomenetelmät kullekin sovitulle tavoitteelle.
- Hiilinielu laskettiin kahden ajanhetken hiilivaraston erotuksena

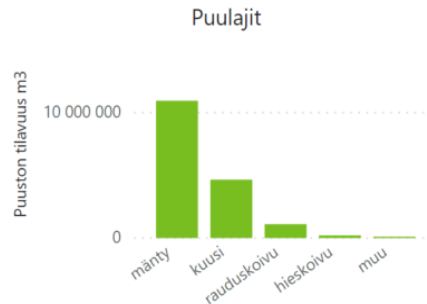
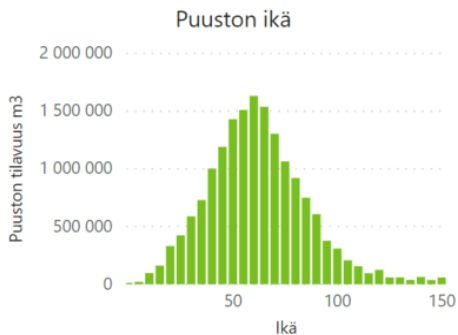
Epävarmuus

- Ennusteen laskennassa joudutaan aina käyttämään joitain oletuksia. Tässä ennusteessa häiriötekijöiden vaikutus ei sisälly arvioihin ja samalla oletetaan, että kasvuolosuhteet pysyvät nykyisellä tasolla.
- Mikäli hakkuita on tehty viimeaikoina, niitä ei välttämättä ole lähtötiedoissa mukana. Hakuut pienentävät hiilinielua.

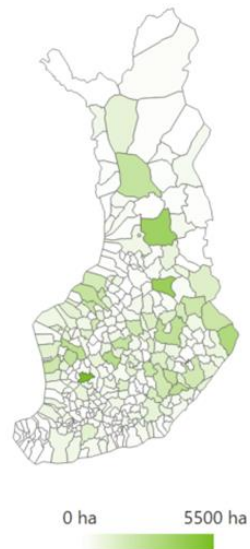


Tulokset: Seurakuntien metsävarat

- Metsäala 130 860 ha
- Puuston tilavuus on yhteensä 17 010 tuhatta m³ ja tilavuus keskimäärin 130 m³/ha.
- Turvemaiden osuus pinta-alasta on 25 %.

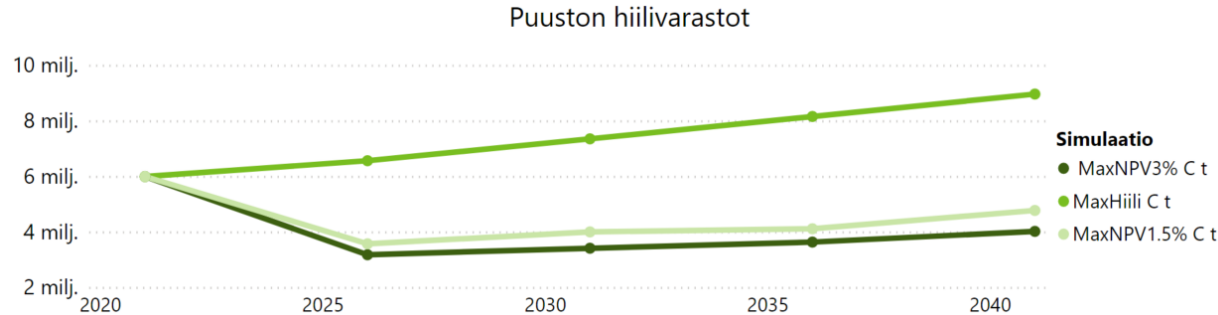


Kiinteistöjen metsäala kunnittain



Tulokset: Hiilivarastot

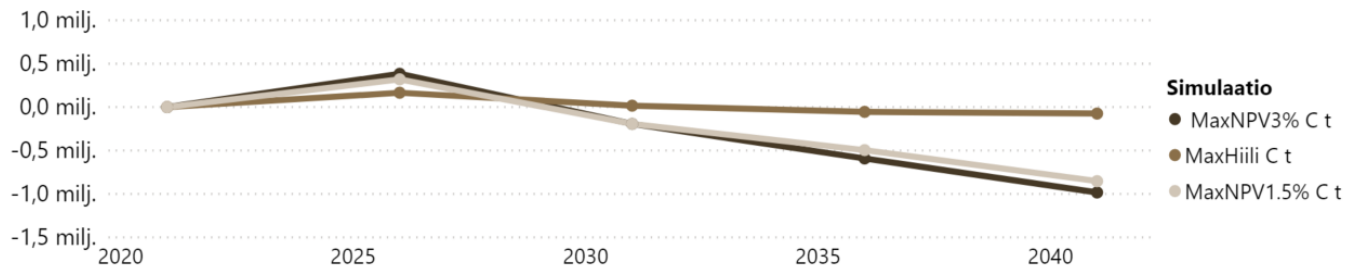
- Metsien puuston tämänhetkinen hiilivarasto on noin 6 009 360 tonnia hiiltä, eli 46 tonnia hehtaarilla.
- MaxHiili –skenaariossa hiilivarastot kasvavat koko seuraavien 20 vuoden aikana.
- Nettonykyarvon maksimoivissa (MaxNPV) skenaarioissa ensimmäiselle suunnittelukaudelle osuu paljon hakkuita, ja siksi puuston hiilivarastot vähenevät. Tämän jälkeen ne alkavat taas vähitellen kasvaa.
- Kirkkohallitus tilannut Lukelta hiililaskennan 510 000m³/vuosi hakkuutasolla. Valmistuu kesä-heinäkuun vaihteessa 2021



Tulokset: Hiilivarastot

- Maaperän hiilivarasto pienenee kaikissa skenaarioissa.
- MaxNPV skenaarioissa maaperän hiilivarasto on alussa hieman MaxHiili skenaariota suurempi johtuen hakkuutähteiden maahan tuomasta hiilestä.
- Ojitetuilla turvemilla hiilivarasto tyypillisesti pienenee, sillä kuivuessaan turpeeseen kertynyt orgaanien aines alkaa hajota. Kivennäismailla maaperä on yleensä hiilen nettonielu.
- Maaperän hiilivaraston arvioiminen on haastavaa, ja siksi siitä ei esitetä tarkkoja lukuja. Varaston muutos voidaan kuitenkin arvioida tarkemmin.

Maaperän hiilivarastot



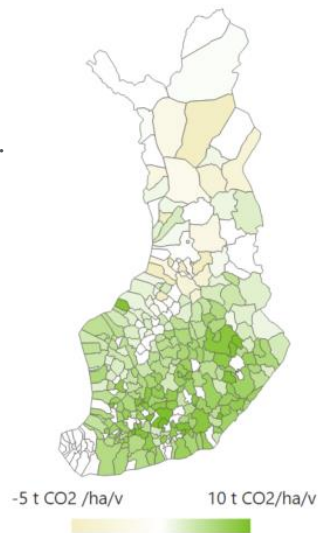
Tulokset: Hiilinielu

Metsät, maaperä mukaan lukien

- sitovat hiiltä MaxHiili –skenaariossa **4,1 t CO₂ ek /ha/v.**
- on päästölähde MaxNPV1.5%–skenaariossa, ja ne päästävät 2,1 t CO₂ ek /ha/v.
- on päästölähde MaxNPV3% –skenaariossa, ja ne päästävät 3,5 t CO₂ ek /ha/vuodessa.
- Hiilinielua voidaan lisätä mallinnuksen mukaan 6,2 t CO₂ ek /ha vuodessa jos verrataan MaxHiili skenaariota MaxNPV1.5% skenaarioon.
- Tulosaineistossa (Excel) arvot on esitetty seurakuntatalouskohtaisesti

Metsän pinta-ala (ha)
Keskitilavuus (m ³ /ha)
Kuvioitten lukumäärä (kpl)
Tämän hetkinen puuston hiilivarasto (t C/ha)
Tämän hetkinen puuston hiilivarasto (t CO ₂ ek/ha)
Hiilinielu skenaariossa MaxNPV3 (t CO ₂ ek/ha/a)
Hiilinielu skenaariossa MaxNPV15 (t CO ₂ ek/ha/a)
Hiilinielu skenaariossa MaxHiili (t CO ₂ ek/ha/v)
Nielun lisäys MaxHiili vrt MaxNPV15 (t CO ₂ ek/ha/v)
Nielun lisäys (t CO ₂ ek/v)
Hakkuumäärä 20 vuoden aikana MaxNPV3 (m ³)
Hakkuumäärä 20 vuoden aikana MaxNPV15 (m ³)
Hakkuumäärä 20 vuoden aikana MaxHiili (m ³)
Kasvihiilinielun lisäys skenaariossa MaxHiili (t CO ₂ ek/ha/v)

Hiilensidonta kunnittain



Tulokset: Hakkuut

- Hakkuut eri skenaarioissa seuraavan 20 vuoden aikana (m³)

Ajanjakso	MaxHiili	MaxNPV1,5%	MaxNPV3%
2021-2025	143 799	8 680 142	9 746 890
2026-2030	44 027	1 134 865	1 512 648
2031-2035	2 326	2 166 470	1 678 673
2036-2040	2 274	774 895	1 479 404
Yhteensä	192 426	12 756 372	14 417 614

- Lyhyellä aikavälillä hiilivarastot ja hiilinielun voi maksimoida lähinnä vähentämällä hakkuita ja siksi hakkuut MaxHiili skenaariossa ovat hyvin vähäiset.



Tulokset: Pirkanmaan seurakunnat

Seurakuntatalous	Metsän pinta- ala (ha)	Keski-tilavuus (m ³ /ha)	Tämän hetkinen puuston hiilivarasto (t C/ha)	Tämän hetkinen puuston hiilivarasto (t CO ₂ ek/ha)	Hiilinielu skenaariossa MaxNPV3 (t CO ₂ ek/ha/a)	Hiilinielu skenaariossa MaxNPV15 (t CO ₂ ek/ha/a)	Hiilinielu skenaariossa MaxHiili (t CO ₂ ek/ha/v)	Nielun lisäys MaxHiili vrt MaxNPV15 (t CO ₂ ek/ha/v)	Nielun lisäys (t CO ₂ ek/v)	Hakkuumäärä 20 vuoden aikana MaxNPV3 (m ³)	Hakkuumäärä 20 vuoden aikana MaxNPV15 (m ³)	Hakkuumäärä 20 vuoden aikana MaxHiili (m ³)
Akaa	111	164	59	216	-6	-4,3	8,6	12,9	1 429	19 162	16 890	36
Hämeenkyrö	478	146	52	190	-5,2	-4,1	5,2	9,2	4 414	65 890	60 720	122
Ikaalinen	55	216	74	270	-10,5	-10,4	4,7	15,1	838	12 580	12 556	298
Kangasala	207	187	66	241	-7,1	-4,8	6,7	11,5	2 381	35 056	29 490	108
Kihniö	52	138	49	180	-2,4	-1,5	5,7	7,2	372	5 755	5 544	200
Lempää	513	212	76	278	-8,9	-7,1	8,4	15,5	7 942	107 991	103 114	765
Mänttä-Vilppula	103	216	78	286	-9	-8,3	7,2	15,5	1 590	23 010	22 074	8
Nokia	129	220	78	288	-7,7	-7,4	8,8	16,2	2 085	29 450	29 279	24
Orivesi	646	155	55	203	-3,9	-1,9	7,1	9	5 823	97 199	83 189	257
Parkano	89	100	34	126	-1,2	0,5	3,7	3,1	277	6 284	5 191	
Pirkkala	53	162	57	208	-7,1	-6,4	3,6	10	528	7 995	7 662	
Punkalaidun	229	159	56	207	-6,5	-5,3	3,8	9,1	2 091	32 753	30 104	241
Pälkäne	329	173	61	223	-4,4	-2,6	7,8	10,4	3 417	51 998	49 381	
Ruovesi	212	136	48	176	-3,2	-0,5	5,8	6,3	1 333	26 834	22 296	15
Sastamala	684	153	54	198	-4,4	-3,8	5,5	9,2	6 310	94 441	88 845	356
Sääksmäki	2	285	99	364	-13,3	-13,4	6,1	19,4	38	595	575	
Tampereen ev.lut.srky	82	273	96	351	-13	-12,9	8	20,9	1 717	22 972	22 088	
Urjala	244	147	52	192	-2	-1,1	6,6	7,7	1 873	30 022	27 916	193
Vesilahti	120	179	64	233	-5,5	-3	6,4	9,4	1 123	18 894	16 551	64
Virrat	765	148	51	188	-3,4	-1,3	3,7	5,1	3 877	89 691	74 780	424
Ylöjärvi	361	186	65	239	-6,6	-5,1	5,8	10,8	3 912	63 777	59 055	417
YHTEENSÄ	5465	167	59	216	-5,2	-3,7	6	9,8	53 370	842 349	767 300	3 528

ILMAVA -hanke

- **Miten päästövähennyksiä voidaan saavuttaa?**

<https://www.luke.fi/uutinen/maa-ja-metsatalouden-seka-koko-maankayttosektorin-ilmastotoimenpiteilla-on-suuret-paastovahennysmahdollisuudet/>



