

IPM-TYÖKALU MAAKUNTA- KAAVOITUKSEN SPARRAAJANA



Tiivistelmä

IPM on paikkatietopohjainen monikriteerianalyysiin perustuva maankäytön mallinnusmenetelmä, joka soveltuu kunnan, seutukunnan tai maakunnan strategisen suunnittelun työkaluksi. IPM operoi Uudenmaan laajuudessa 250x250m ruutumatriisissa, jossa kuhunkin ruutuun on sidottu suuri määrä ympäristön ominaisuustietoja eli ns. sijoittumismuuttujia.

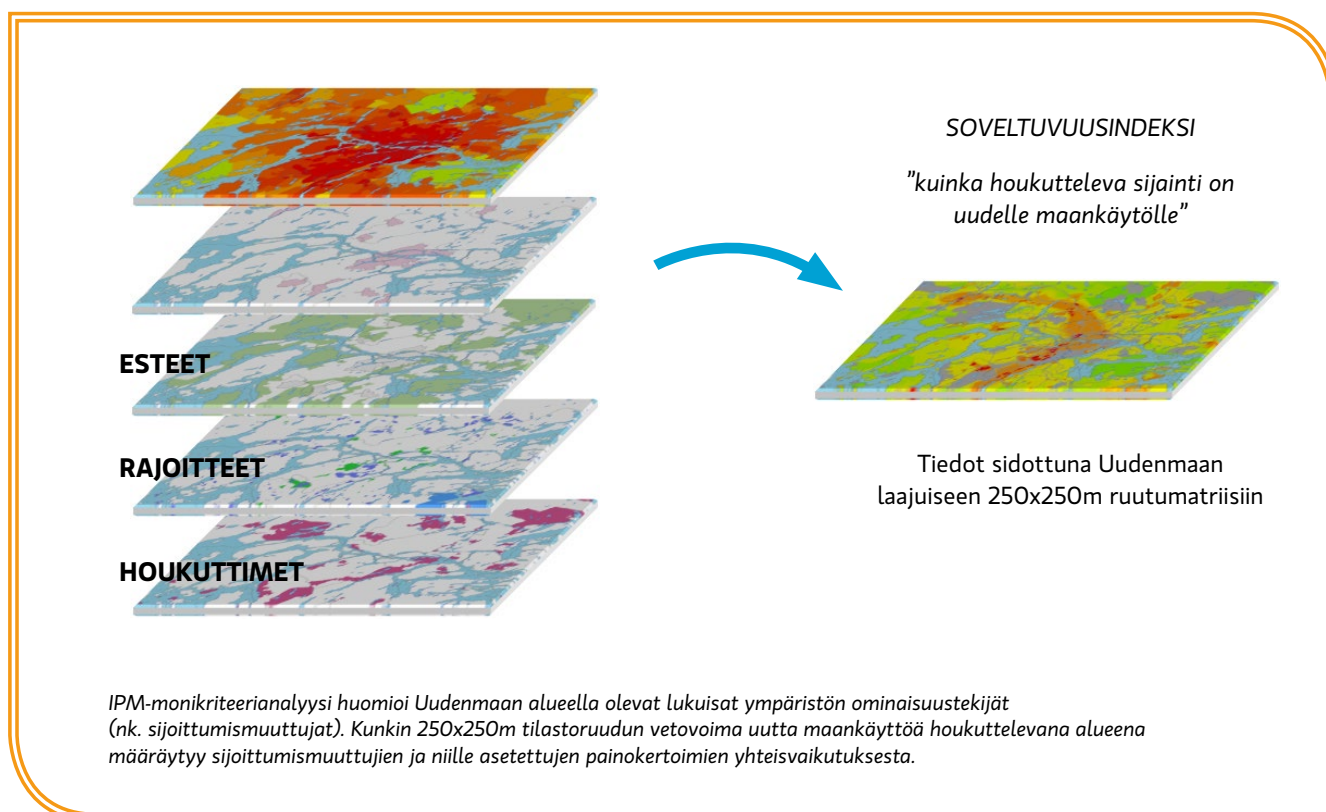
Sijoittumismuuttujat voivat houkuttaa, rajoittaa tai kokonaan estää uuden maankäytön sijoittumisen ruutuun. Kullekin sijoittumismuuttujalle on mahdollista asettaa tarkasteltavaa strategiaa tukeva painokerroin. Mallinnuspohjainen suunnittelutyökalu antaa mahdollisuuden määrällistä ja yhteismittallista haluttujen muuttujien vaikutuksen uutta maankäyttöä houkuttelevana tai rajoittavana tekijänä.

Muita mallinnuksen keskeisiä lähtökohtia ovat seudullinen liikennemalli sekä ennakoitu kasvu kerrosneliömetreinä.

Miten IPM:ää hyödynnetään maakuntakaavoituksessa?

Maakuntakaavoituksessa IPM-mallinnusta käytetään ensisijaisesti maankäytön vertailuvaihtoehtojen tuottamiseen. IPM:n avulla voidaan esimerkiksi testata erilaisten tulevaisuusskenaarioiden vaikutusta alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittymiseen.

Malli ei tuota valmista suunnitelmaa, vaan kulloinkin testattavan strategian "alueidenkäytöllisen jalanjäljen", joka on mitattavissa, paikannettavissa ja visualisoitavissa. Mallinnus antaa mahdollisuuden tutkittavien strategioiden ominaisuuksien nopeaan muunteluun, mikä tukee suunnittelun aikana tehtävää yleispiirteistä vaikutusten arviointia.



IPM-työkalu lyhyesti

Mikä IPM on ja mistä se on peräisin?

IPM (integrated planning model) on paikkatietopohjainen monikriteerianalyysiin perustuva maankäytön mallinnusmenetelmä, jonka WSP Sverige on kehittänyt Tukholman läänin maankäyttösuunnitelman (RUFS) laatimisen yhteydessä.

Miten IPM toimii?

IPM-mallin toiminta jakautuu karkeasti ottaen kolmeen vaiheeseen: 1) etsitään rakentamiseen (parhaiten) soveltuvat alueet 2) määritellään eri tyyppisten alueiden teoreettinen täydennysrakentamispotentiaali ja 3) lasketaan kuinka paljon soveltuville alueille voi sijoittua uutta maankäyttöä.

IPM:ään on syötetty suuri määrä erilaisia lähtötietoja (sijoittumismuuttujia), jotka otetaan huomioon, kun työkalu etsii parhaita mahdollisia sijainteja uusille asukkaille ja työpaikoille. Sijoittumismuuttujien vaikutus uuden maankäytön houkuttimena perustuu asiantuntija-arvioihin. IPM sijoittaa ruutuihin uutta kerrosalaa niiden edullisuuden mukaisessa järjestyksessä niin kauan kun ennakoitua kasvua riittää jaettavaksi.

Miten IPM-työkalua voi hyödyntää?

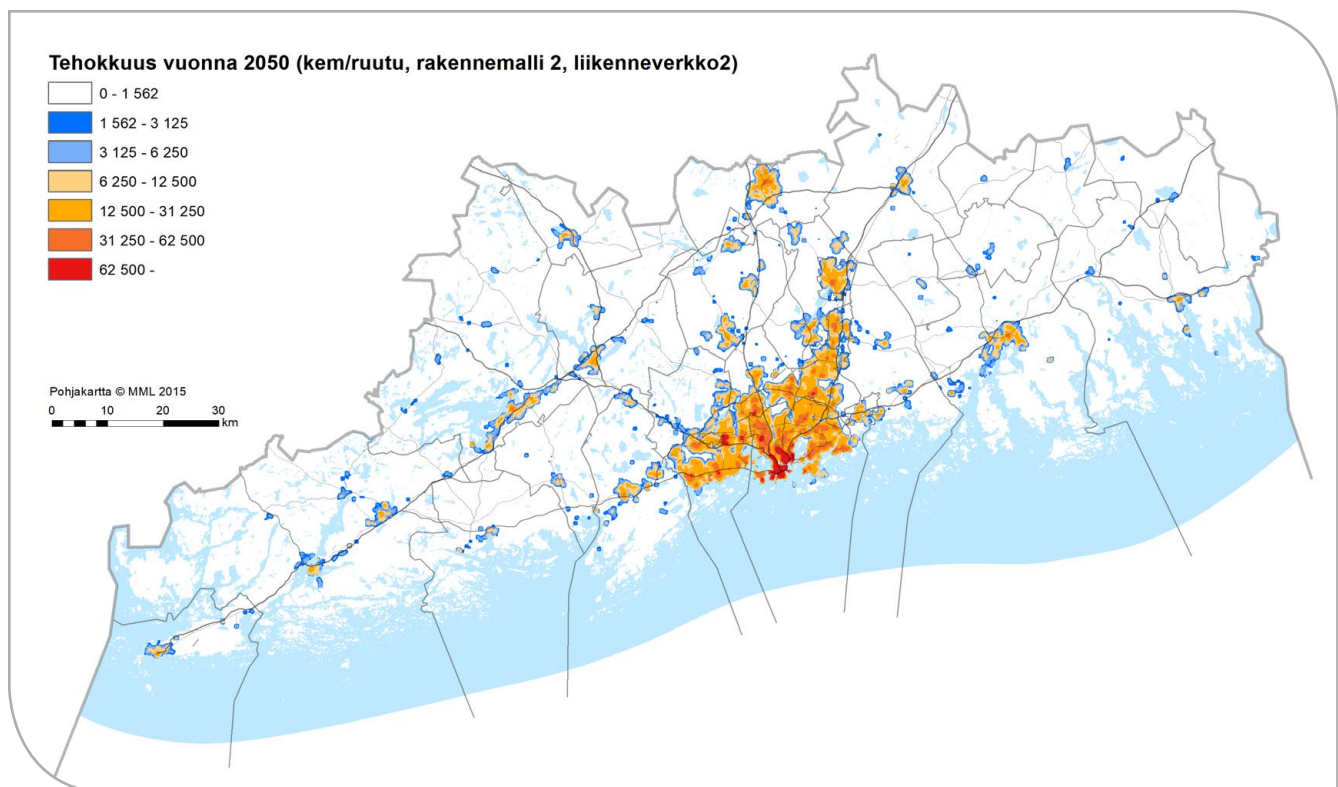
Työkalun avulla voidaan tutkia esimerkiksi aluerakenteen optimaalisia kasvusuuntia tai eri alueiden täydennysrakentamispotentiaalia.

Esimerkkejä IPM:n sovellusmahdollisuuksista löytyy tämän esitteen sivuilta 7–9.

Mitä uutta IPM tuo suunnittelutyöhön?

IPM-menetelmän vahvuutena on, että sijoittumismuuttujien vaikutus maankäyttöä houkuttelevana tai rajoittavana tekijänä on mahdollista määritellä läpinäkyvästi yhteistyössä eri asiantuntijoiden kanssa. Mallinnus tuottaa sijoittumismuuttujien määrittelyjen yhteydessä tehtyihin valintoihin perustuvia maankäytön vertailuvaihtoehtoja automatisoidusti ja nopeasti.

IPM:n avulla voidaan esimerkiksi testata miten rannan läheisyyden priorisoiminen vaikuttaa uuden maankäytön sijoittumiseen. Tällöin työkalussa nostetaan rannan läheisyyden painoarvoa sijoittumismuuttujana. Aluerakenteessa tapahtuneet muutokset ja niiden vaikutukset on mahdollista analysoida nopeasti erilaisin tilastotarkasteluin.



IPM-työkalu ei tuota valmiita suunnitelmia, vaan sen tarkoituksena on tuottaa valittuun strategiaan pohjautuva maankäytön vertailuvaihtoehto. IPM:stä saadut tulokset toimivat keskustelualustana, kun pohditaan miten aluerakennetta kannattaa kehittää tulevaisuudessa. Työkalu antaa aikaisempaa paremmat välineet ymmärtää kasvun alueellista sijoittumista erilaisissa tulevaisuusskenaarioissa. Esimerkkikartta kuvaa monikeskittävän kasvun mukaisen maankäytön lopputilanteen vuonna 2050.

IPM-työkalun toimintalogiikka



IPM-työkalun keskeisimpiä tietosisältöjä:

- IPM mallintaa asunto- ja toimitilakerrosalaa, joten aivan aluksi tarvitaan tieto paljonko **kasvua kerrosneliömetreinä** on odotettavissa.
- Uudenmaan liiton tekemässä työssä tiedot ympäristön ominaisuustiedot (**sijoittumismuuttujat**) on sidottu 250x250m ruutumatriisiin. Tukholman läänin maankäyttösuunnitelman (RUF5) yhteydessä lähtötiedot sidottiin 100mx100m ruutuihin.
- Sijoittumismuuttujille annetaan arvo/painotus ja ruudun yhteenlaskettujen painotusten summana syntyy sen **soveltuvuusindeksi**. Lisäksi ruutumatriisiin on

sidottu typologiauokitus eli tieto siitä, minkä tyyppistä rakentamista kussakin ruudussa nykyisellään on. Kullekin **typologiauokalle** määritetään kuinka paljon on sen teoreettinen täydennysrakentamispotentiaali.

- IPM mallintaa uutta maankäyttöä ruuduille soveltuvuusjärjestyksessä aloittaen ruudusta, joka on ominaisuuksiltaan vetovoimaisin uuden rakentamisen kannalta. Ruudun täytyttyä työkalu siirtyy täyttämään seuraavaa ruutua. **Rakentamattomien ruutujen** rakentuminen ei ole riippuvaista nykyrakenteesta, joten niiden rakentamista ohjaa niiden yhdyskuntarakenteellinen sijainti.

IPM:n toimintalogiikka, yhden esimerkkiruudun tarina

Uudenmaan rakennemallityö: Hajakeskittyvän kasvun malli

Uudenmaan liitto on käyttänyt IPM-työkalua Uusimaa 2050-kaavaa taustoittavan rakennemallityön yhteydessä. Työssä vertailtiin kolmea erilaista aluerakenteen kehityskulkua.

Kolme rakennemallia olivat:

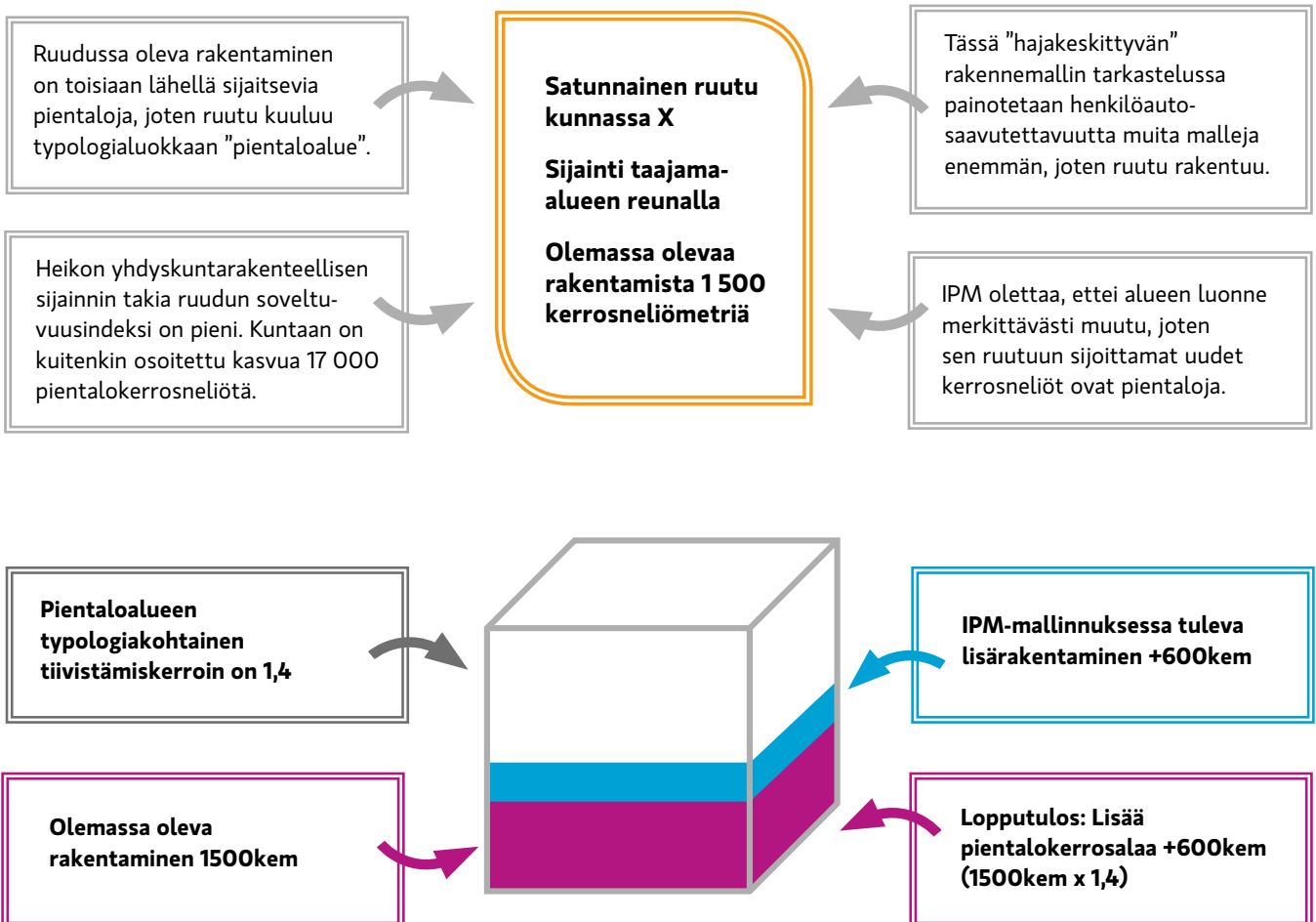
1. Keskittyvän kasvun malli
2. Monikeskittyvän kasvun malli
3. Hajakeskittyvän kasvun malli

Kullekin rakennemallille tehtiin oma IPM-ajo, jotta päästiin vertailemaan, mitä erilaiset tulevaisuuden kehityskulut voisivat tarkoittaa Uudenmaan alue- ja yhdyskuntarakenteen kannalta.

Sijoittumismuuttujien painokertoimia säädettiin kutakin ajoa varten niin, että ne ottivat huomioon kyseiseen kehityskulkuun liittyviä ominaispiirteitä ja oletuksia.

Keskittyvän ja monikeskittyvän kasvun mallit perustuvat etenkin pääkaupunkiseudun ja muiden suurten keskuksien vahvaan kasvuun. Näissä malleissa mm. kestävän liikuttamisen painoarvoa maankäyttöä houkuttelevana tekijänä nostettiin.

Hajakeskittyvässä mallissa oletuksena oli, että suurempi osuus kasvusta sijoittuu pääkaupunkiseudun ulkopuolelle. Tässä mallissa korostettiin mm. henkilöautosaavutettavuutta.



Rakennemallit perustuvat erilaisiin tulevaisuuspolkuihin, joista toteutuessaan seuraisi toisistaan poikkeava aluerakenne.

Esimerkkiruudun tapauksessa IPM-mallinnus sijoitti ruutuun lisää kerrosalaa, vaikka alue sijaitsi yhdyskuntarakenteen reuna-alueella.

Näin tapahtui, koska IPM:llä oli kuntaan sijoitettavana 17 000 pientalokerrosneliötä ja mallinnuksessa kasvua sijoitetaan niin kauan, kuin jaettavaa riittää.

Kasvua jaetaan ruuduittain soveltuvuusindeksin mukaisessa suuruusjärjestyksessä. Tässä tapauksessa ruudun soveltuvuusindeksi oli tarpeeksi hyvä, jotta sille sijoittui kasvua.

IPM:n sijoittumismuuttujat ja niiden painokertoimet rakennemallissa 2 – Monikeskittyvä kasvu (*)

Uudenmaan liiton tekemän rakennemallityön IPM-painokertoimet on säädetty Tukholman läänin seudun kehittämissuunnitelman (RUFs) painoarvoja mukailleen.

Sijoittumismuuttujien painoarvot ovat muotoutuneet asiantuntija-yhteistyössä Uudenmaan liiton järjestämässä tilaisuuksissa (mm. täydennysrakentamisen työpaja 3/2017 ja IPM-tilaisuus 9/2017) .

Painokertoimia on sovellettu Uusimaa-kaavan 2050 taustatyössä perustuen maakuntahallituksen syksyllä 2017 hyväksymiin kaavan suunnitteluperiaatteisiin.

	Kerrostalot, rivitalot ym.	Pientalot	Toimisto- työpaikat	Palvelu- työpaikat	Tilaa vaativat työpaikat
Saavutettavuuteen liittyvät muuttujat					
Saavutettavuus asukkaan näkökulmasta, kestävät liikkumismuodot	30	20	0	0	0
Saavutettavuus asukkaan näkökulmasta henkilöautolla	0	20	0	0	0
Saavutettavuus työpaikkojen näkökulmasta, kestävät liikkumismuodot	0	0	30	30	0
Saavutettavuus työpaikkojen näkökulmasta henkilöautolla	0	0	0	0	30
Kuntien rakentamisarvot					
Kuntien ilmoittama asuntorakentamisalue 2016-2029	10	10	0	0	0
Kuntien ilmoittama asuntorakentamisalue 2030-2049	2	2	0	0	0
Kuntien ilmoittama työpaikkarakentamisalue 2016-2029	0	0	10	10	10
Kuntien ilmoittama työpaikkarakentamisalue 2030-2049	0	0	2	2	2
Keskusluokat monipuolisuuden mukaan					
Keskusluokka 1 (muodostuu Uudenmaan liiton selvityksen luokista 8 ja 7)	9	0	9	9	0
Keskusluokka 2 (muodostuu Uudenmaan liiton selvityksen luokista 6 ja 5)	8	3	8	8	0
Keskusluokka 3 (muodostuu Uudenmaan liiton selvityksen luokista 4 ja 3)	7	5	6	6	0
Oleva rakenne					
Asemakaava-alue	3	3	3	3	3
Asemanseutu (800m säde)	5	-3	6	6	-3
Kerrosala vuonna 2015	1	0	1	1	-1
Asutusta 300m säteellä	8	8	4	8	-6
Tilaa vaativaa työpaikkatoimintaa 300m säteellä	0	0	0	0	10
Vesialueet	Este maankäytön sijoittumiselle				
Lentokentät	Este maankäytön sijoittumiselle				
Kaato- ja kaatopaikat	Este maankäytön sijoittumiselle				
Hautausmaat	Este maankäytön sijoittumiselle				
Puolustusvoimien alueet	Este maankäytön sijoittumiselle				
Satamat	Este maankäytön sijoittumiselle				
Joukkoliikenteen varikot	Este maankäytön sijoittumiselle				
Suuret tieliittymät	Este maankäytön sijoittumiselle				
Kulttuuriarvot, luontoarvot ja ekosysteemipalvelut					
Pohjavesialue	-10	-10	-15	-15	-40
Puistot ja urheilualueet	-20	-20	-40	-40	-40
RKY 2009 -alue	-15	-15	-20	-20	-25
Natura 2000 -alueet	Este maankäytön sijoittumiselle				
Valtakunnallinen maisema-alue	-10	-10	-15	-15	-20
Maakunnallinen kulttuurimaisema	-8	-8	-13	-13	-18
UNESCO -kohteet	Este maankäytön sijoittumiselle				
Luonnonsuojelualueet (sisältäen myös Helsingin ls-ohjelman 2015-2024 alueet)	Este maankäytön sijoittumiselle				
Tuotannon kannalta arvokas peltoalue	-20	-20	-20	-20	-20
Maakuntakaavan virkistysalue	-10	-10	-15	-15	-15
Zonation-analyysin luontoalue	-3	-3	-7	-7	-7
Etäisyys rantaan korkeintaan 600m	1	1	0	0	0
Virkistysalue 800 m säteellä	1	1	0	0	0
Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet					
Tulvavaaravyöhykkeet, vuotuinen todennäköisyys 1 %	-7	-7	-7	-7	-7
Tulvavaaravyöhykkeet, vuotuinen todennäköisyys 5%	Este maankäytön sijoittumiselle				
Seveso -vyöhyke (laitoksesta riippuen leveys 200-2000m)	-5	-5	-3	-3	-2
Puolustusvoimien varastojen suojavaaravyöhykkeet ja Kilpilahden	-20	-20	-12	-12	0
Liikennemelualue LAeq >55dB	-2	-3	0	-1	0
Lentomelualue Lden 55-60dB	-3	-4	0	-1	0
Lentomelualue Lden 60dB	Este		0	0	0
Ampumamelualueet LAeq 55 dB:n sekä Almax 65 dB	Este		0	0	0
Ydinvoimalaitoksen suojavaaravyöhyke	Este maankäytön sijoittumiselle				

(*) Rakennemalli 2:n mallinnuksessa käytettyjen sijoittumismuuttujien painoarvot maankäyttöä rajoittavana ja houkuttelevana tekijänä. Maankäytön sijoittumisen kokonaan estävät muuttujat on esitetty tummanpunaisella.

Liikennejärjestelmät osana IPM-työkalua

Liikenneverkkoon liittyen IPM-työkaluun syötetään kaksi keskeistä lähtötietoa: Asemanseudut ja saavutettavuusarvot (SAVU).

IPM-työskentelyssä on vapaasti valittavissa kuinka suuri kerroin saavutettavuudelle sijoittumismuuttujana halutaan antaa. Sekä Tukholman seudulla että Uudellamaalla kestävä saavutettavuus on asetettu voimakkaimmaksi positiiviseksi, rakentamisen sijoittumista ohjaavaksi sijoittumismuuttujaksi.

Uusimaa 2050-kaavan valmisteluvaiheessa IPM-ajoja on tehty perustuen kahteen eri lähtötilanteeseen: ensin vuoteen 2030 v0-verkon mukaisilla saavutettavuusarvoilla ja sen jälkeen vuodesta 2030 vuoteen 2050 neljän erilaisen verkon (v0, v1, v2 ja v3) mukaisilla saavutettavuusarvoilla.

• Liikenneverkko v3

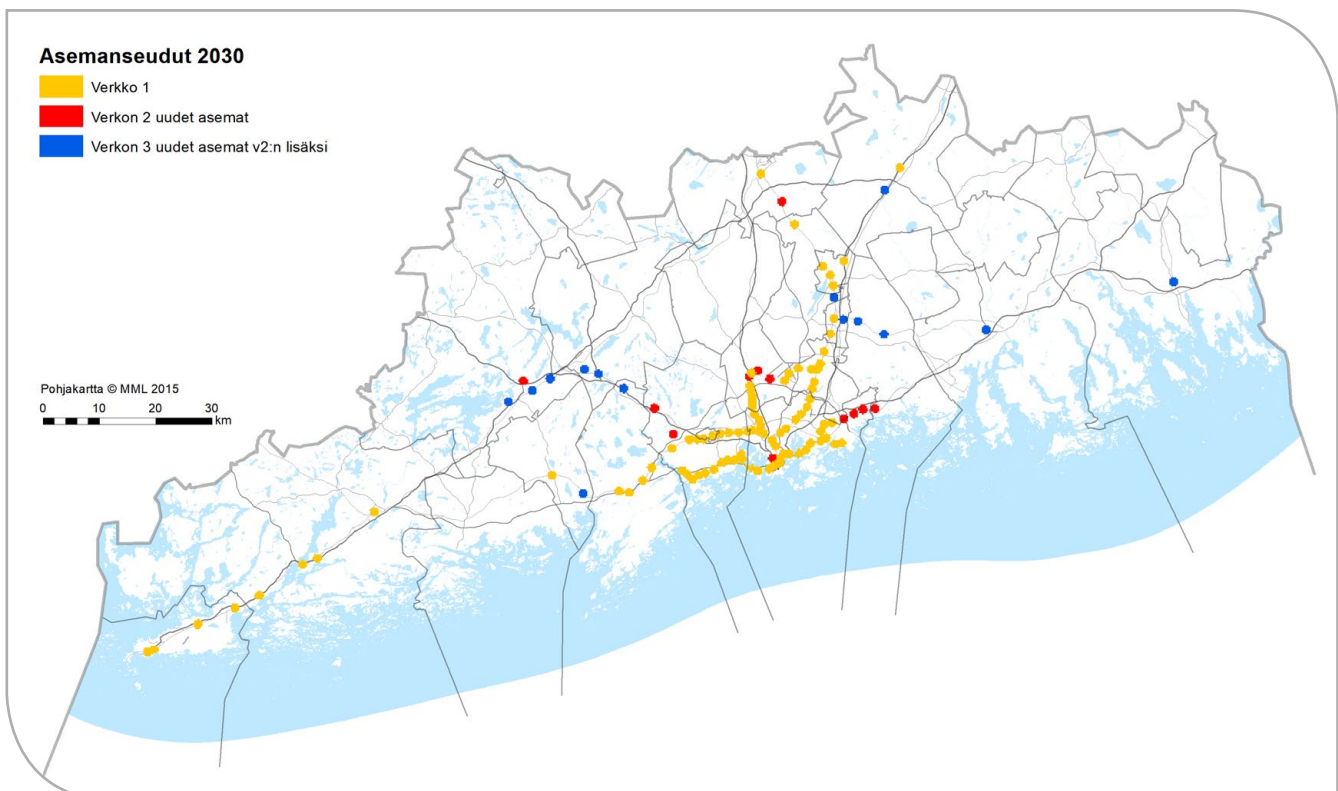
V2:een lisättyinä:

- Itärata (Loviisan ja Porvoon asemat),
- Länsiradan taajamaliikenne Lohjan keskusta (Lohjan keskustan, Perttilän, Muijalan, Nummelan, Huhmarin ja Veikkolan asemat)
- KeNi-rata (Nikkilän, Talman, Ahjon ja Keravan asemat)
- Y-junan jatkaminen Karjaalta Hankoon Hanko-Hyvinkää radan sähköistämisen myötä, asemat Hangon ja Karjaan välillä samat kuin nykyiset
- Vt2 moottoritieksi Karkkilaan asti
- 2. vaihemaakuntakaavan asemanseutujen asemapaikkojen lisääminen nykyiselle rataverkolle: Hirvihaara, Ristikytö, Kela

IPM-työssä käytetyt liikenneverkot

- **Liikenneverkko v0**
Nykyinen verkko lisättyinä hankkeilla, jotka ovat jo rakenteilla tai niiden toteuttamisesta on päätös.
- **Liikenneverkko v1**
Nykyverkko lisättyinä Verse-projektin* joukkoliikenneverkko v1:llä vuodelle 2030
- **Liikenneverkko v2**
V1 lisättyinä Verse-projektin joukkoliikenneyhteyksillä vuodelle 2050 täydennettynä Länsiradan kauko- ja taajamaliikenteellä.

*VERSE-projekti: Verkostomainen seutu, keskuskeskukset ja joukkoliikenteen runkoverkko.
Lisätietoa: www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/mal_2019_keskukset_ja_runkoverkko_kalvosarja.pdf



Esimerkkejä IPM:n soveltamismahdollisuuksista: Vaikutusten arviointi Uudenmaan rakennemallityössä

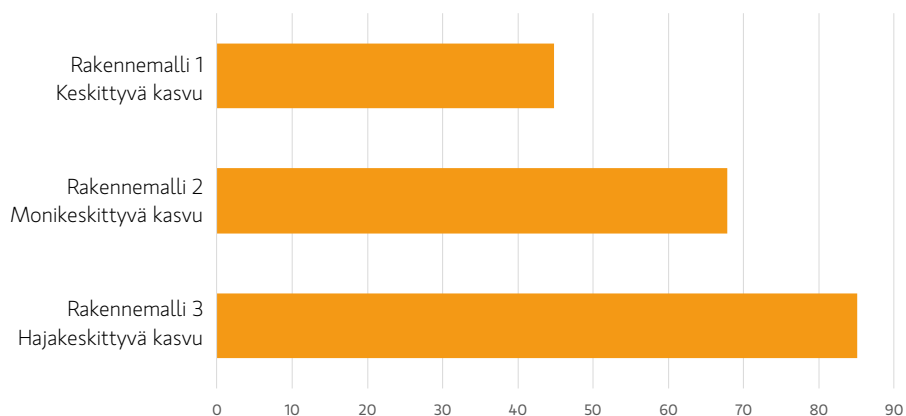
Rakennemallit perustuvat Uudenmaan liiton Aluetalouden skenaariot sekä väestö- ja työpaikkaprojektio -julkaisuun. Projektioit ennakoivat väestön ja työpaikkojen määrän muutosta kunnittain vuosina 2015–2050.

Rakennemallityössä IPM-työkalun muuttujien painotuksia säädettiin siten, että kuntakohtainen kasvu sijoittui mallinnuksessa Uudenmaan alueelle kunkin rakennemallin ominaispiirteitä tukien. IPM-työkalu mallintaa kasvua, eikä se kykene huomioimaan kerrosalan vähentymistä. Kunnissa, joissa väestö vähenee, tulkinta oli, ettei mallinnettavaa kasvua ole.

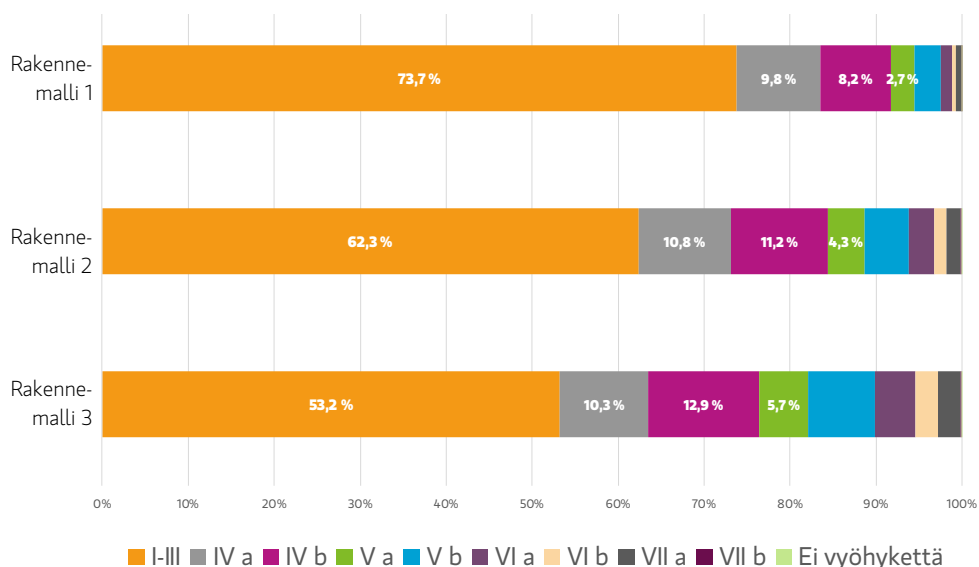
Eri rakennemallien mukaisen kasvun sijoittumista tarkasteltiin muun muassa saavutettavuusvyöhykkeittäin. Mallinnuksesta johdettujen karttojen ja graafien avulla aluerakenteen eroja voidaan havainnollistaa monin eri tavoin.

IPM:n tuottamien tietojen pohjalta voidaan arvioida esimerkiksi maankäyttöskenaarioiden ilmasto- ja liikennesuoritteiden kehittymistä tai uuden rakentamiseen otettavan maa-alan tarvetta.

Rakentamiseen otettavaa uutta maa-alaa m² per asukas tai työpaikka 2050



Uuden kerrosalan sijoittuminen saavutettavuusvyöhykkeittäin kestävän liikuttamisen näkökulmasta vuoteen 2050 mennessä



Esimerkkejä IPM:n soveltamismahdollisuuksista: Täydennysrakentamispotentiaali

Koko Uudenmaan kattava typologiatarkastelu on keskeinen osa IPM-mallinnusta. Typologia kuvaa millaista rakentaminen kussakin 250x250m tilastoruudussa on. Typologia-luokat on tunnistettu Tukholman läänin esimerkkiä mukailen ja siitä Uudenmaan olosuhteisiin soveltaen.

Typologialuokkia on tunnistettu kymmenen erilaista:

1. Korkea umpikorttelialue
2. Korkea avokorttelialue
3. Keskikorkea avokorttelialue
4. Matala umpikorttelialue
5. Matala avoin rakenne
6. Pientaloalue
7. Alhaisen tehokkuuden pientaloalue
8. Teollisuusalue
9. Rakentamaton maa
10. Muunnettava teollisuusalue.

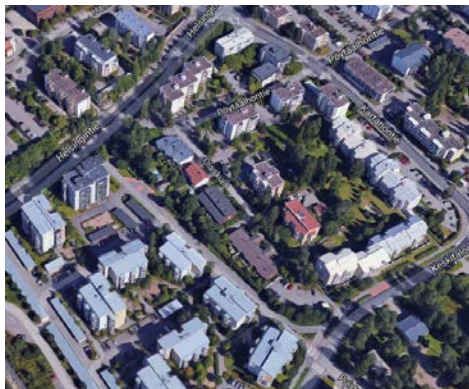
Typologialuokkien tunnistamisen jälkeen on määritelty niiden teoreettinen täydennysrakentamispotentiaali, eli kuinka paljon kukin typologia pystyy vastaanottamaan kasvua.

Lähtöoletuksena on, että alue täydentyy olemassa oleva rakentaminen huomioiden.

Kun kunkin IPM-tilastoruudun rakentamistapa on tiedossa, saadaan mallinnuksen jälkeen nopeasti yleiskäsitys, että millaisilla alueilla on eniten täydennysrakentamispaineita.

IPM-malliin syötettäviä lähtöoletuksia voidaan säätää sen mukaan millaisia tarkasteluita halutaan tehdä. Esimerkiksi täydennysrakentamiskerrointa on mahdollista varioida skenaariosta riippuen. Yhden typologialuokan täydennysrakentamistoteumaa pienentämällä voidaan selvittää, että millaisia kerrannaisvaikutuksia tällaisella kehityskululla olisi alue- ja yhdyskuntarakenteeseen.

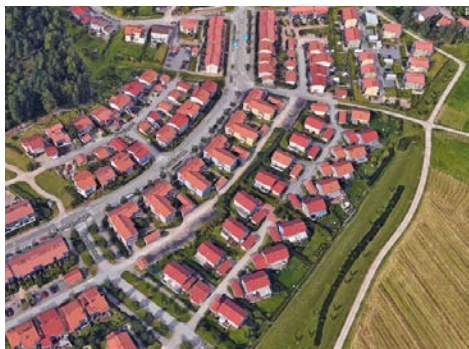
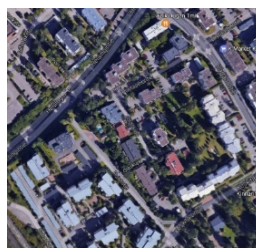
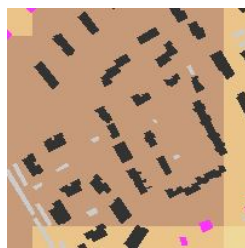
Täydennysrakentamiseen liittyvää työtä on helpompaa priorisoida, kun lisärakentamisen kannalta "parhaiden" alueiden rakentamistapa on tiedossa. IPM:n avulla voidaan selvittää millaisten alueiden täydennysrakentamiskysymysten ratkomiseminen on keskeisintä eheän yhdyskuntarakenteen näkökulmasta.



Järvenpää, asemanseutu

Ruudun aluetehokkuus: 0,54

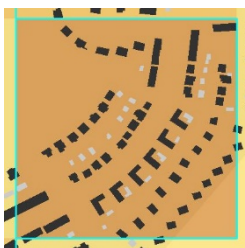
Typologia: "keskikorkea avokortteli"



Espoo, Vanttila

Ruudun aluetehokkuus: 0,23

Typologia: "matala avoin rakenne"



Esimerkkejä IPM:n soveltamismahdollisuuksista: Kaupan ja palvelujen saavutettavuustarkastelut

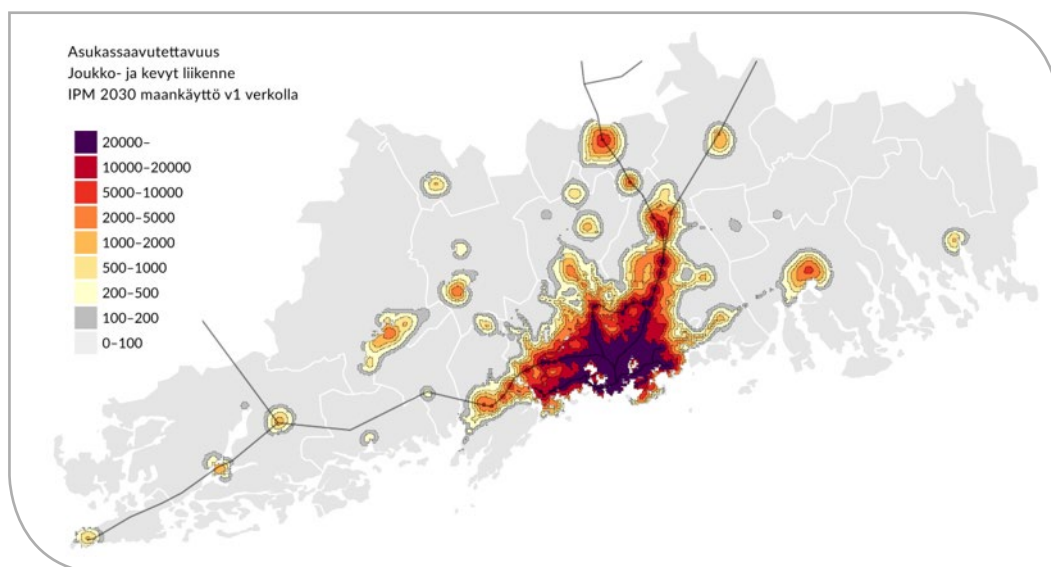
IPM-mallinnuksessa uusi maankäyttö sijoittuu kerrosneliöinä 250x250m ruutumatriisiin. Tämä mallinnuksessa alueellisesti sijoittuva kerrosalatieta on muunnettavissa asukkaiksi ja työpaikoiksi, kun lähtötiedoissa on huomioitu asumisen ja työpaikkojen kunnittainen väljyyskehitys.

Asukas- ja työpaikkamäärät ovat keskeinen lähtötieto saavutettavuustarkasteluissa. IPM on tärkeä osa tulevaisuuden saavutettavuustarkasteluja, koska alueellisesti mallinnettu uusi maankäyttö on mahdollista muuntaa haluttujen poikkeikkausvuosien asukas- ja työpaikkamääräksi.

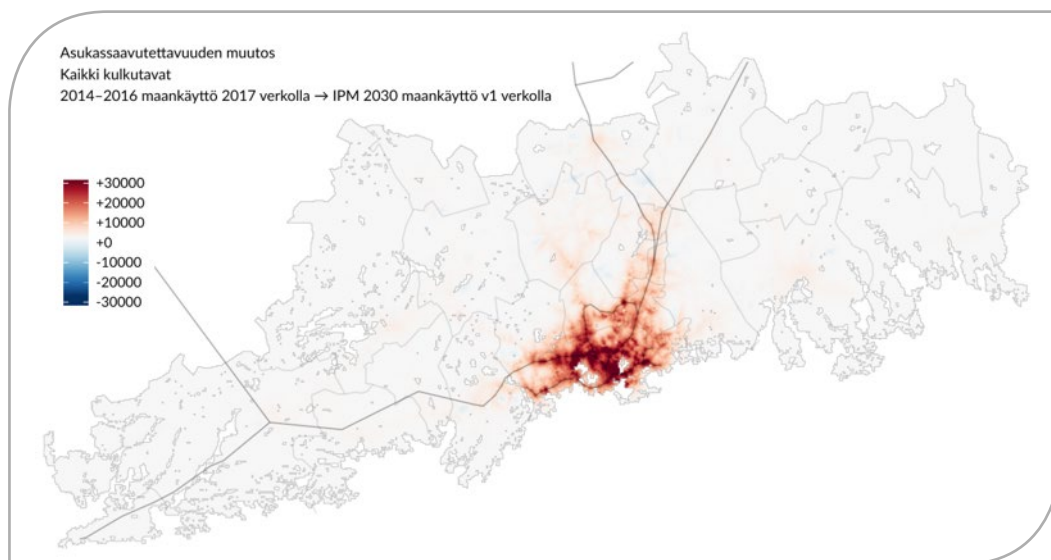
Eräs IPM-mallinnukseen pohjautuva saavutettavuustarkastelu on Strafican kanssa yhteistyössä tehty Vähittäiskaupan

saavutettavuus Uudellamaalla -selvitys, jossa on tutkittu kaupan saavutettavuuden kehitystä sekä asukkaiden että liikepaikkojen näkökulmasta. Analyysi on tehty eri liikkumismuodot huomioon ottaen. Palvelujen ja kaupan saavutettavuuden kehittyminen on tärkeä lähtötieto maakuntakaavoituksessa.

Tulevaisuuden maankäyttötilanne on vahvasti kytköksissä toteutuviin liikennehankkeisiin. Tästä johtuen analyysi on porrastettu siten, että vuoteen 2030 asti ulottuva maankäyttö on mallinnettu liikenneverkolla v1, jota on laajennettu 2030–2050 väliseen mallinnukseen sillä oletuksella, että osa liikennehankkeista toteutuu pitemmällä aikavälillä.



Kartta esittää kuinka asukkaat ovat saavutettavissa vähittäiskaupan näkökulmasta kestävin kulkumuodoin (kävely, pyöräily ja joukkoliikenne) vuonna 2030.



Kartta osoittaa kuinka asukassaavutettavuus paranevähittäiskaupan näkökulmasta 2017-2030 kaikilla kulkutavoilla.

Lisätietoja IPM-työkalusta:

Henri Jutila, erityisasiantuntija
henri.jutila@uudenmaanliitto.fi, puh. +358 44 551 4745

Iiro Grönberg, erityisasiantuntija
iiro.gronberg@uudenmaanliitto.fi, puh. +358 40 705 0401

Lue myös esiselvitys:

[Esiselvitys IPM-suunnittelumallin toimintaperiaatteista ja tietovarannoista \(pdf\)](#)

IPM-työkalusta on tulossa kattavampi menetelmäraportointi vuoden 2018 aikana.