WHITEPAPER / 30.10.2026 / VERSIO 4.0

Henkilökohtainen AI-tuotantotalous

Suvereniteetti, kotipilvi, energia, tieto ja automatisoidun tuotannon omistajuus

Suomen kotitaloudet ja yhteisöt 2026-2029

Markkinanäyttö, skenaariot, rahoitus, suvereniteetti-indeksi

Tutkimus- ja konseptiluonnos. Ei sijoitus- tai tuottolupaus.

TIIVISTELMÄ

Suvereniteetti, joka voisi rahoittaa itsensä

Pääteesi. Yksilön ja kotitalouden digitaalinen suvereniteetti voi kehittyä kustannuksesta taloudelliseksi eduksi, jos oma AI-inferenssi, yhteinen kotipilvi, luvitettu data, energia, lämpö ja tuotannon myynti muodostavat toimivan kokonaisuuden. Tavoite ei ole ensisijaisesti tokenien myynti, vaan kontrolli omista tuotantoresursseista ja niiden arvosta.

Tämä whitepaper on kokonaan uudelleen jäsennelty selvitys vuosille 2026-2029. Se yhdistää henkilökohtaisen tietoekosysteemin, kotitalouden yhteiset tietokoneet, paikallisen AI-inferenssin, energiajärjestelmän, Yhdysvalloissa syntyvät mikrodatakeskusmallit, data- ja tokenimarkkinapaikat sekä yhteisöllisen omistamisen. Sen lisäksi arvioidaan rahoitusta, taloudellisia oppimiskäyriä ja pidemmän aikavälin robotiikkaa.

Merkittävä tulos: omistamisen kannattavuus voi syntyä palvelu- ja laiteostojen korvaamisesta jo ennen ulkopuolista tokenimyyntiä. Tämän jälkeen myyntitulot ovat mahdollinen lisä, eivät välttämätön edellytys. Yksinasuvan ja vähäisen AI-käytön kotitalouden talous on kuitenkin nykyhinnoilla vaikeampi kuin AI-tehokäyttäjän tai yhteisön. [1, 18-22]

SUVERENITEETTI. Päätösvalta henkilökohtaisesta datasta, AI-malleista, laitteista, energiasta ja mahdollisuudesta vaihtaa toimittajaa.

NETTOKASSAVIRTA. Vältetyt aidot ostot + toteutuneet myyntitulot + lämpöhyöty - lisäenergia - huolto - rahoituksen erät.

KÄYTTÖASTE. Saman palvelimen kotitalouskäyttö, useiden henkilöiden ruuhkat, markkinoille jäävä aika ja jousto erotetaan toisistaan.

ENNUSTEET. Vuoden 2029 vaihtoehdot ovat matemaattisia skenaarioita, eivät tuotetason hintalupauksia.

Päähavainnot

• Vuoden 2026 AI-tehokäyttäjäperheen esimerkkikassavirta on noin +47 €/kk viiden vuoden rahoituksen jälkeen ilman tokenimyyntiä, jos palveluita pystytään korvaamaan mallin oletusten mukaisesti.

• Vuoden 2029 erikoistuneen massatuotannon esimerkkiskenaariossa sama uuden järjestelmän profiili on noin +226 €/kk. Luku riippuu voimakkaasti AI-käytön kysynnästä ja korvattavuudesta, eikä kuvaa jo vuonna 2026 ostetun koneen automaattista tuottoa.

• Yhteisö- ja hybridisolmu pienentävät yksittäisen kotitalouden pääomatarvetta, mutta lisäävät hallinto-, turvallisuus- ja päätösvallan vaatimuksia.

• Kotona syntyvällä lämmöllä on arvoa myös kevään, syksyn ja kesän viileinä jaksoina. Vesikiertoinen lattialämmitys ja käyttöveden esilämmitys ovat lupaavia käyttökohteita, eivät automaattisia säästöjä. [14-16]

1. Perustelu: kenen hallussa tuotannon arvo on?

AI:sta tulee yhä yleiskäyttöisempi tuotantotekijä. Kun sovelluslogiikan rakentaminen ja AI-inferenssi halpenevat, pelkkä ohjelmiston toiminnallisuus voi menettää suuren osan erillisestä myyntiarvostaan. Tämä ei poista tallennuksen, tietoturvan, ylläpidon, jakelun, sisällön eikä sopimuksellisen vastuun kustannuksia, mutta muuttaa ostamisen ja omistamisen suhdetta.

Kotitaloudessa sama muutos voi näkyä AI-palvelumaksuissa, kuvakirjastoissa, muistiinpanoissa, työnkuluissa, ohjelmistoissa ja tietokoneiden tehovaatimuksissa. Merkityksellistä ei ole vain, voiko AI-palvelin valmistaa tokeneita, vaan mitä kaikkea kotitalouden ei enää tarvitse ostaa ulkopuolelta.

> Suvereniteetin määritelmä tässä dokumentissa: yksilön tai yhteisön käytännöllinen kyky hallita tietoa, laskentaa, käyttöoikeuksia, ohjelmistoja ja tuotantovälineitä; säilyttää palvelujen jatkuvuus; ja halutessaan vaihtaa mallia, palveluntarjoajaa tai omistusrakennetta menettämättä olennaista arvoa.

Taloudellinen etu ja suvereniteetti eivät ole sama mittari

Halpa palvelu voi olla riippuvuussuhteen kannalta haavoittuva. Vastaavasti täysin oma järjestelmä voi olla kallis ja vaikea ylläpitää. Siksi tämän paperin analyysissa käytetään kahta erillistä testiä: rahallinen nettovaikutus ja omistajuuden/päätösvallan suvereniteetti. Lopussa esitetään avoimesti painotettu suvereniteetti-indeksi.

2. Arkkitehtuuri: henkilökohtainen tieto, yhteinen laskenta

Jokaisella henkilöllä voi olla oma PIOS-tyyppinen tietoekosysteemi, vaikka laitteisto olisi kotitalouden tai osuuskunnan yhteiskäytössä. Tämä erottelu on suunnittelun perusperiaate. Datan pysyvä säilytyspaikka, salausavaimet ja käyttöoikeudet eivät saa automaattisesti siirtyä sille, joka operoi GPU:ta.

Kerros	Kotisolmu	Yhteisö / markkina
Henkilökohtainen data	Oma tietovarasto, paikalliset avaimet	Vain luvitettu, rajattu pääsy; raakadata ei oletusarvoisesti siirry
AI ja sovellukset	Omat mallit, automaatiot, tiedostot	Jaettu GPU-kapasiteetti, lisämallit ja yhteiset palvelut
Energia ja lämpö	Aurinko, akku, lämpövesi ja lattialämmitys	Sähköyhteisö, keskitetty varaaja tai yhteinen lämpökuorma
Markkinayhteys	Myynti vain vapaan kapasiteetin perusteella	Aggregointi, SLA, tilitykset ja yhteisölliset sopimukset

Kotipilven päätelaitteita voivat olla kannettavat, tabletit, älypuhelimet, TV:t ja etätyöpöydät. Yksi tai kaksi tehokkaampaa konetta voi korvata useita päällekkäisiä laskentapäivityksiä. Avoimen lähdekoodin Sunshine- ja Moonlight-ekosysteemit osoittavat jo käytännössä, että ainakin osa pelikäytöstä voidaan suorittaa erillisellä host-koneella. Reaaliaikaiselle etäpelaamiselle tarvitaan kuitenkin pieni viive ja riittävästi omaa GPU-kapasiteettia. [22]

Kolme toteutustapaa

- Home Node: 1-5 henkilön koti. Omaa laskentaa, tallennusta ja mahdollisesti lämmöntalteenottoa. Pienin hallinnollinen monimutkaisuus.
- Community Node: esimerkiksi 10 kotitalouden yhteinen palvelin. Jaetut huipputehot, parempi aggregointi ja yhteinen huolto, mutta suurempi yhteishallintariski.
- Hybrid Node: kriittiset tiedot ja tarvittava perusinferenssi kotona, raskas laskenta yhteisössä tai markkinoilta. Suvereniteetin ja skaalautuvuuden yhdistelmä.

3. Mitä markkina jo todistaa?

Todelliset markkinaesimerkit vahvistavat yksittäisiä osia konseptista, mutta eivät vielä osoita kaikkien hyötyjen toteutuvan samassa kotitaloudessa tai saman omistajan taloudessa.

Toimija / malli	Todennettu havainto	Kypsyys / rajaus
SPAN XFRA + NVIDIA	Nestejäähdytteinen GPU-kotisolmu ja talon energianhallinta. Ensimmäinen 100 kodin konsepti. [9]	Pilotti / ei avoin kotitalouksien yleismarkkina
Sunrun + SPAN	Aurinkosähkö, akut, kotisolmu ja isännöintikorvaus samaan sopimukseen. [10]	Kumppanuus / ei käyttäjän itsenäistä omistusta
Powur	NVIDIA RTX PRO -luokan solmu aurinkosähkökotiin, yhtiön ilmoittama 80 % nettolaskentatulon osuus. [11]	Ohjelma avattu lokakuussa 2026; ei vahvistettuja keskituottoja
WATTER	AI-palvelinlämpöä hotellin käyttöveden lämmitykseen Dallasissa. [12]	Kaupallinen kohde; kotiversion talous ei vielä vahvistettu
Nanocenter	Powerwall-kokoinen kotigaraasin isäntäkonsepti. [13]	Markkinointi/ennakkoilmoittautuminen
OpenRouter	Ulkopuoliset inferenssipalveluntarjoajat voivat hakea reititysverkkoon. [6]	Hyväksyntä, 95 % käytettävyys ja API-vaatimukset
Vast.ai	GPU-vuokrauksen tarjoajan ansainta-arvioita julkaistu. [8]	Kapasiteettimarkkina, ei taattua tokenituloa

Todennettu = lähde vahvistaa tuotteen, ilmoituksen tai teknisen toteutuksen. Se ei tarkoita, että ilmoitettu liiketoimintamalli olisi riippumattomasti taloudellisesti todennettu.

4. Token-tuotanto: mitä oikeasti voidaan myydä?

GPU-tunteja myydään esimerkiksi Vast.ai:n kaltaisilla markkinapaikoilla. Tokenipalvelussa asiakas ostaa mallin tuottamia input- ja output-tokeneita. Näiden kate ei ole suoraan verrannollinen, sillä tokenien kustannus riippuu mallista, kvantisoinnista, kontekstista, rinnakkaiskäytöstä, viiveestä, energiasta ja tarjotusta API-yhteensopivuudesta.

> Token-myynnin kaava. Myyntitulo = (miljoonat input-tokenit × input-hinta) + (miljoonat output-tokenit × output-hinta) - mahdolliset alustamaksut. Tähän lisätään GPU- tai hostausvuokra vain silloin, kun kyse on eri ajasta tai eri kapasiteetista. Sama GPU-tunti ei voi olla samanaikaisesti kahteen kertaan myyty.

Kustannusvertailu osoittaa hintapaineen

OpenRouter listaa GPT-OSS 20B -mallin noin 0,02 USD/miljoona input-tokenia ja 0,10 USD/miljoona output-tokenia. Jos palvelin tuottaa hypoteettisesti 100 output-tokenia sekunnissa ja sillä on 50 %:n myyntikäyttöaste 30 päivän kuukaudessa, se tuottaa noin 129,6 miljoonaa output-tokenia. Pelkän output-tulon bruttomyynti olisi noin 13 USD/kk näillä hinnoilla. Input-tokenien maksu tulee erikseen. [7]

Vertailuksi Vast.ai julkaisi toukokuussa 2026 RTX 5090 -GPU:n ilmoitetuksi tarjoaja-ansiotasoksi noin 0,30-0,60 USD vuokrattua tuntia kohti. Jos GPU olisi vuokrattuna 30 % 720 tunnin kuukaudesta, laskennallinen bruttotulo olisi 65-130 USD/kk ennen kulujakoa, energiaa, huoltoa ja käyttökatkoja. Tämä ei ole suoraan sama tuotanto kuin edellä kuvattu tokenipalvelu. [8]

Miksi myös laadulla on hintansa?

Pieni MoE-malli voi olla teknisesti erittäin tehokas, mutta sen tokeneista ei voi laskuttaa samaa hintaa kuin paljon vaativammasta, pidemmän kontekstin tai parempien työkalukutsujen palvelusta. Kotipalvelimen paras markkina ei välttämättä ole halvin yleinen chatbot, vaan alueellinen datankäsittely, paikallinen luottamuksellinen inferenssi, reunalaskenta, matala viive tai omaan dataan perustuvat palvelut.

Tässä dokumentissa ulkoisen tokenimyynnin oletustuotto on 0 €/kk. Erilliset herkkyysesimerkit osoittavat, mitä tapahtuisi, jos myyntiä syntyy. Pankitettavaa kassavirtaa ei saa rakentaa oletetuille tilaamattomille tokeneille.

5. Laitteistot, muistirakenne ja käyttöikä

Paras kotitalouden AI-laite ei ole sama kuin korkein yksittäinen benchmark. Ratkaisevia ovat laadultaan vertailukelpoiset hyödylliset tehtävät, kokonaisjärjestelmän W/tehtävä, kysynnän aikainen suorituskyky, joutokulutus, muistin koko, ostohinta ja lämmön talteenoton mahdollisuus.

Luokka	Markkinasta tarkistettu tieto	Mitä pitää mitata pilotissa
Apple M6 Mac mini	Lähtöhinta USA 899 USD, max 32 GB yhteismuistia. [3]	Pienten mallien laatu, joutoteho, agentit ja tallennus
Apple M5 Ultra Mac Studio	Alkaen 5 499 USD; jopa 512 GB yhteismuistia. [3]	Suurten mallien nopeus, kokonaisteho ja prosessien rinnakkaisuus
NVIDIA DGX Spark	EU-sivu 4 800 €, 128 GB yhteismuistia; saatavuus vaihtelee. [4]	Linux/CUDA-työnkulut, int8/Fp4-lukujen todellinen hyöty
RTX 5090 -kone	RTX 5090: 32 GB, 575 W GPU-nimellisteho. [5]	Koko PC:n sähkönkulutus ja todelliset tokenit/kWh
Muu integroitu AI-PC	AMD-tyyppiset yhteismuistiratkaisut sekä muut OEM-laitteet	Laadun, muistihinnan ja kulutuksen yhteisvaikutus

Merkittävä periaate: laitteiston uusiminen ei perustu 36 kuukauden poistoon. Uuden koneen tulee korvata vanha, jos vältetyt energia- ja käyttökustannukset, suurempi tuotanto ja vanhan jälleenmyyntiarvo oikeuttavat investoinnin. Kotikäytön tarkastelussa käytetään 7-8 vuoden teknistä tavoite-elinkaarta ja siitä erillistä viiden vuoden rahoitusta.

Pitkä tekninen käyttöikä, lyhyempi mahdollinen taloudellinen vaihtoväli

Kolmen vuoden poistolla 6 500 € laitteisto vastaa 181 €/kk, seitsemän vuoden tasajaolla 77 €/kk ja kahdeksan vuoden tasajaolla 68 €/kk. Nämä ovat kustannuksen kohdistamista, eivät lainan maksueriä. Jos laite on rahoitettu viideksi vuodeksi, kuukausittainen kassamaksu määräytyy velasta, ei poistokaudesta.

Vanhaa laitetta ei tarvitse hylätä: se voi jatkaa tallennus-, varmistus-, pienmalli-, automaatio- tai lämpökuormana. Toisaalta nopeasti kehittyvissä malleissa muistin puute voi tehdä vanhasta laitteesta käyttökelvottoman uusille tehtäville, vaikka laite on fyysisesti ehjä.

6. Energia, lämpö ja Suomen vuodenajat

Suomen aurinkosähkön tuotannosta noin 90 % kertyy maaliskuun alun ja syyskuun lopun välisenä aikana. Tämä ei tarkoita, ettei samaan aikaan tarvittaisi lämpöä: Ilmatieteen laitoksen lämmitystarveluvut huomioivat myös kevään ja syksyn viileät päivät ja kesälläkin käyttöveden lämmittäminen jatkuu. [14, 15]

Vesikiertoisen lattialämmityksen menovesi voi pienellä lämmitystarpeella olla lähellä huoneen lämpötilaa. Kovalla pakkasella se on rakennuksesta riippuen jopa 35-40 °C. Nestejäähdytetyn AI-laitteen hukkalämpö voi soveltua

lattioihin tai käyttöveden esilämmitykseen lämmönvaihtimen, varaajan ja säätöjen kautta, mutta sitä ei voi automaattisesti käyttää 60-asteisen hygienisen käyttöveden tai saunakiukaan tuottamiseen. [16]

Käyttötila	Mikä hyöty on realistinen?	Mitä ei pidä olettaa?
Kevät/syksy ja viileä kesä	Lattiat, märkätilat, käyttöveden esilämmitys	Koko AI:n lämpö on aina tarpeellista
Talvi	Tilalämmitys ja varaaja; tuuli- tai ostosähkö voi olla tärkeämpi kuin aurinko	Aurinkosähkö tuottaisi talvella saman kuin kesällä
Kesähelteet	Käyttöveden esilämmitys ja muu rajattu lämpökuorma	Ylijäämälämpö kelpaa sisälle ilman jäähdytyskuluja
Sauna	Pesuveden ja saunatilojen esilämmitys	Palvelimen lämmöllä lämmitetään kiuas sellaisenaan

Lämpösäästön laskenta ilman kaksinkertaista hyötyä

Jos palvelin kuluttaa 500 W jatkuvasti 30 päivää, sähköä kuluu 360 kWh. Kun 80 % saadaan talteen ja tästä 65 % voidaan hyödyntää, hyödyllistä lämpöä kertyy 187 kWh. Jos se korvaa lämpöpumpun tuottamaa lämpöä ja sähkön kokonaishinta on 0,15 €/kWh sekä lämpökerroin 3, säästö on noin 9,36 €/kk. Jos sama lämpö korvaisi suoraa sähkölämmitystä, arvo olisi noin 28,08 €/kk.

Oman aurinkosähkön hinta ei ole 0: jos sähkö voitaisiin muuten myydä verkkoon, oman käytön vaihtoehtoiskustannus on menetetty myyntitulo. Esimerkkimalleissa käytetään 0,035 €/kWh oman tuotannon vaihtoehtoiskustannusta ja 0,15 €/kWh ostosähkön kokonaishintaa. Ne ovat laskentaoletuksia, eivät Suomen kaikille kiinteistöille soveltuvia hintoja. Todellinen talo edellyttää vartti- tai tuntiaineistoa.

7. Kotipilvi korvaa ostoksia, ei vain tokeneita

Oman tietokoneen hankintaa ei pidä lukea kokonaisuudessaan AI-laitteiston lisäkustannukseksi, jos kotitalous hankkii tietokoneita joka tapauksessa. Jos kaksi kallista kannettavaa ja yksi pelikone voidaan korvata kevyillä päätelaitteilla ja yhdellä yhteisellä host-koneella, vertailun kohde on koko laitekanta. Samoin yksi pilvitallennuspalvelu voi korvautua vain, jos varmistus, mobiilisynkronointi, tietoturva ja palautus todella toimivat.

Nykyisten palvelujen todelliset vertailuhinnat

Palveluryhmä	Tarkistettu hintasignaali	Taloustestin rajaus
AI-tehokäyttö	ChatGPT Pro 100/200/500 USD/kk ja Claude Max 100/200 USD/kk. [18, 19]	Paikallinen malli ei automaattisesti korvaa tehokkaimpia palveluja
Kuva- ja tiedostopilvi	Apple iCloud+ useita maksullisia kokoluokkia; Google One 100 GB 1,99 USD/kk sivulla. [20, 21]	Sisältää synkronoinnin, varmistuksen ja jatkuvuuden; ei vain levytilaa
Sovellukset ja automaatiot	Avoin lähdekoodi + AI-avusteinen oma sovelluskehitys voivat poistaa lisenssejä	Oma ylläpito ja kyberturva eivät ole ilmaisia
Tietokonelaitekanta	Host-palvelin + kevyet läppärit/tabletit etäkäyttöön [22]	Rinnakkaisruuhkat ja peliviive voivat vaatia lisää GPU:ita

Laskennassa ohjelmistosäästö ja laitteistosäästö eivät saa päällekkäistyä. Jos valitaan halvemmat päätelaitteet, erotus vähennetään alkuinvestoinnista. Samaa erotusta ei sen jälkeen lasketa kuukausisäästönä uudelleen. Vastaavasti maksetusta perhepilvestä ei lasketa erillistä säästöä jokaiselle jäsenelle.

8. Kotitalous ja henkilömäärä käyttöasteen lähteinä

Kotitalouden koko lisää mahdollisia AI-käyttäjiä ja korvattavia tilauksia. Se myös pienentää mahdollisesti myytävän vapaan kapasiteetin määrää. Neljä käyttäjää ei tarkoita nelinkertaista palvelintarvetta, mutta samanaikaisten raskaiden tehtävien huippu ratkaisee tarvittavan muistin, vasteajan ja GPU-määrän.

Henkilömäärä	Oma kuorma	Mahdollinen lisäarvo
1 henkilö	Yksi käyttöprofiili; pitkä joutoaika	Pieni pääomainvestointi; joustava myyntikapasiteetti
2 henkilöä	Useita työaikoja; jaetut varmistukset	Kaksi mahdollista AI-tilausta, yksi yhteinen palvelin
4-5 henkilöä	Työ, opiskelu, pelaaminen, kuva-arkistot	Suurempi käyttöaste, enemmän korvattavia palveluita
10 taloutta	Monia käyttäjiä ja riippumattomia ruuhkia	Yhteiset varat ja skaala, mutta myös SLA ja hallinto

Paikallisella solmulla pitäisi olla prioriteettijärjestys: (1) turvallisuus ja talon ohjaus, (2) omistajan tietosuoja ja tärkeät tehtävät, (3) samanaikaiset kotitalouden käyttäjät, (4) myytävä ulkoinen kapasiteetti. Lämmitystavoite voi toisinaan perustella taustakuormaa, mutta arvotonta tokenituotantoa ei pidä käsitellä tulona.

9. Talousmallin laskentaperiaatteet

Alla olevat skenaariot ovat läpinäkyviä esimerkkejä eivätkä tilastollisia keskiarvoja. Koneiden täsmällisiä tarjoushintoja, tuntikulutusta ja todellisten kotitalouksien käyttäjäprofiileja ei ole tässä pilottimittauksella todennettu. Tämän vuoksi laskelma mallintaa realistisia rahoitusmekanismeja, ei tulevaa myyntitakuuta.

Muuttuja	Mallissa käytetty arvo	Peruste / tulkinta
Rahoitus	60 kk, nimelliskorko 7 %	Skenaario; annuiteetti 19,80 €/kk / 1 000 €
Laitteen tekninen elämä	7-8 vuotta	Tavoite ja herkkyys, ei takuu
Ostosähkö / oma sähkö	0,15 / 0,035 €/kWh	Oletus / vaihtoehtoinen verkkomyyntitulo
Lämmön talteenotto	80 %; hyötyosuus vaihtelee	Esimerkkihyöty 0,05 € / käyttökelpoinen kWh lämpöä
Ulkoinen tokenmyynti	0 € perusskenaarioissa	Vain toteutunut sopimuksellinen liikevaihto pankitettavaa
Datan lisensointi	0 € perusskenaarioissa	Ostajan puuttuminen ja tietosuoja
Laitteistohankinta	Brutto - vältetyt päätelaitehankinnat	Vältetään kaksinkertainen vähennys
Säästöihin luettava AI	Vain todella korvattava palveluosto	Frontier-ominaisuudet voivat jäädä pilveen

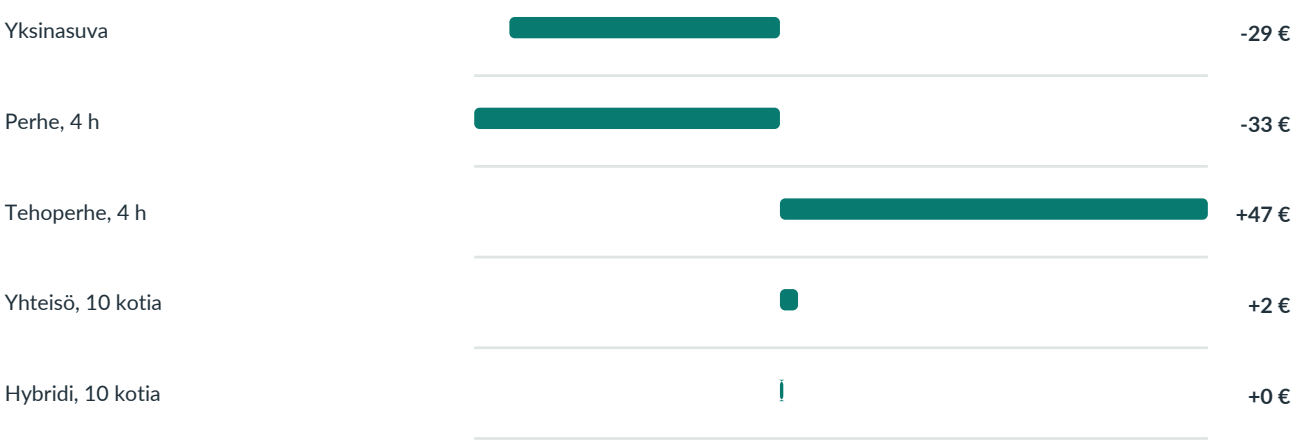
Kuukausittainen netto = AI-säästöt + sovellussäästöt + tallennussäästöt + lämmön arvo + varmennetut myyntitulot - sähkö - ylläpito - lainanhoito. Investointi on perheen lisäinvestointi, josta on poistettu aidosti vältetyt muut tietokonehankinnat. Poistot eivät ole toinen kassakuluerä lainanhoidon rinnalla.

10. Vuosi 2026: viisi vertailuprofiilia

Profiili	Henkilöä / AI-aktiivia	Lisäinvestointi / koti	Laina / kk	Käyttökate / kk	Netto / kk
Yksinasuva	1 / 1	2 000 €	40 €	10 €	-29 €
Perhe, 4 h	4 / 2	3 600 €	71 €	38 €	-33 €
Tehoperhe, 4 h	4 / 3	4 600 €	91 €	138 €	+47 €
Yhteisö, 10 kotia	4 / 2	1 750 €	35 €	37 €	+2 €
Hybridi, 10 kotia	4 / 2	2 400 €	48 €	48 €	+0 €

Yhteisö- ja hybridirivit ilmoitetaan yhtä osallistuvaa kotitaloutta kohden; käyttäjämäärä sarakkeessa on henkilöä ja aktiivisia AI-käyttäjiä per kotitalous. Myyntitulot ja datatulot = 0 €.

Kuukausittainen kassavirta 2026, ilman ulkoista myyntiä



Havainto: yksinasuvan ja tavallisen nelihenkisen perheen uusi kotisolmu ei kata 2026 esimerkkilaskelmassa rahoituksen kuukausierää. AI-tehokäyttäjäperheen ja yhteisösolmun tulos voi olla positiivinen, jos palvelumaksujen korvattavuus todella toteutuu.

Tehokäyttäjäperheen kassavirran erittely

Komponentti	€/kk	Huomio
Korvattavat AI-palvelut	+143.0	260 €/kk nykyostot, 55 % korvataan
Muut sovellukset	+26.0	40 €/kk nykyostot, 65 % korvataan
Tallennus	+12.6	18 €/kk nykyostot, 70 % korvataan
Lämpöhyöty	+8.1	Käyttökelpoinen osa laskettu
Sähkö	-34.0	310 kWh/kk, 35 % omaa aurinkoa
Huolto ja varmistukset	-18.0	Skenaarion ylläpitovaraus
Lainanhoito	-91.1	4 600 € nettoinvestointi, 60 kk, 7 %
Nettokassavirta	+46.6	Ei tokeni- eikä datamyyntiä

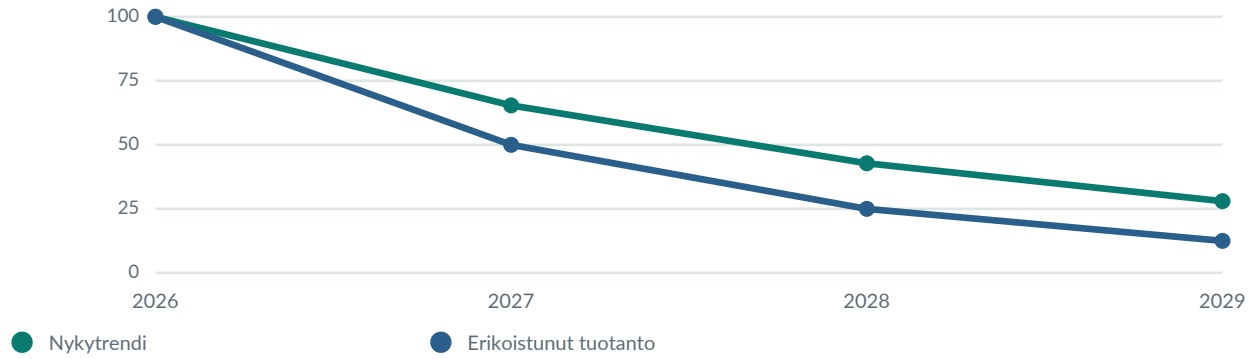
11. Vuosi 2029: kaksi kehityskulkua

Stanford HAI raportoi vuonna 2025 AI-laitteiston hinta-suorituskyvyn parantuneen historiallisesti noin 30 % vuosittain ja energiatehokkuuden noin 40 % vuosittain. IEA:n tutkimuksissa aurinkosähkö- ja akkuteollisuudella on ollut voimakkaita tuotantovolyymin oppimiskäyriä. Näitä ei pidä tulkita kotipalvelimen kolmen vuoden hintalupauksiksi. [1, 2]

Vuotuinen oletus / malli	2029 nykytrendi	2029 erikoistunut tuotanto
Uuden vastaavan luokan laitehinta	-15 % / v	-25 % / v
Energia per sama kotitalouden työmäärä	2026 tasosta 77 %	2026 tasosta 60 %
AI-työmäärän arvo / vuosi	+18 % määrää, -8 % pilviyksikköhinta	+35 % määrää, -18 % pilviyksikköhinta
Korvattava AI-ostojen osuus	+10 prosenttiyksikköä	+20 prosenttiyksikköä
SaaS-hinta / vuosi	-7 %	-15 %
Pilvitallennuksen hinta / vuosi	-3 %	-5 %
Myytävien tokenien oletettu nettotulo	0 €/kk	0 €/kk

Prosentit ovat mallin omia avoimia herkkyysoletuksia. Esimerkiksi AI-työmäärän kasvu ei ole väestöennuste; kyse on saman kotitalousprofiilin mahdollisesta toiminnan lisääntymisestä. Pilvipalveluiden halpeneminen vähentää nykyisten ostojen korvaamisesta syntyvää yksikkösäästöä.

Laitteen kustannus suhteessa tuotantokykyyn (2026 = 100)

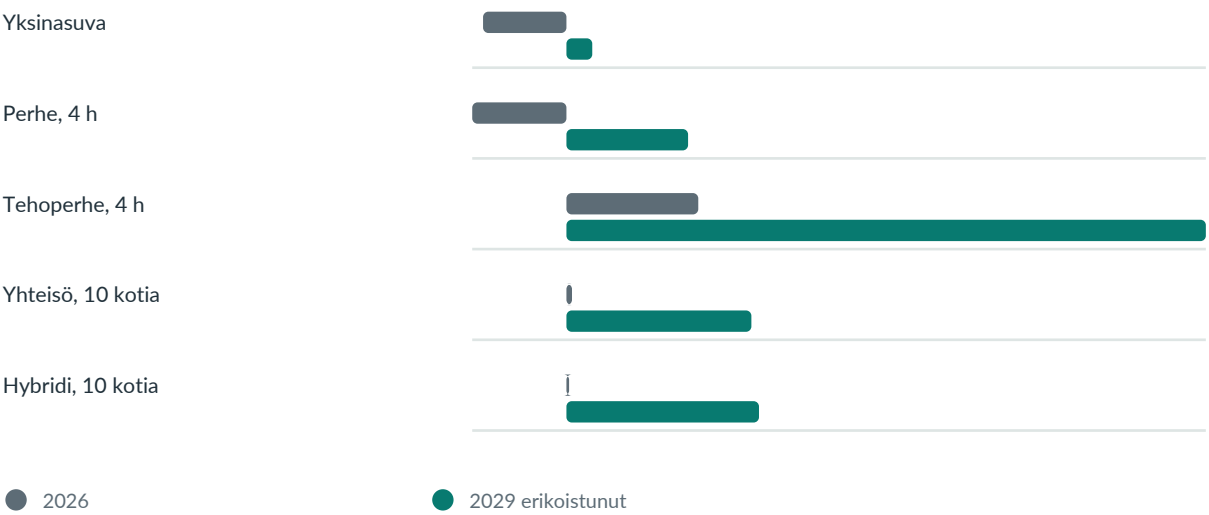


Yhdistetty laitehinta / tuotantokyky -indeksi voi laskea nopeasti, mutta se ei kerro valmiin kotisolmun hankintahintaa eikä myytävien tokenien katetta. Erillisen optimoinnin, huollon, sertifioinnin, lämmönvaihtimen ja jakelun osuus voi kehittyä eri tahtia kuin puolijohteiden hinta.

12. Vuoden 2029 laskennalliset tulokset

Kotitalous / arkkitehtuuri	2026 / kk	2029 trendi / kk	2029 erikoistunut / kk
Yksinasuva	-29 €	-5 €	+9 €
Perhe, 4 h	-33 €	+16 €	+43 €
Tehoperhe, 4 h	+47 €	+159 €	+226 €
Yhteisö, 10 kotia	+2 €	+43 €	+65 €
Hybridi, 10 kotia	+0 €	+44 €	+68 €

Kassavirtaskenaariot 2026 ja 2029, €/kk/koti



Vuoden 2029 luvut koskevat uuden vastaavan järjestelmän hankintaa vuonna 2029 vuoden 2029 ennustetuilla hinnoilla, eivät 2026 hankitun laitteen vanhenemista tai uusimista. Kotitaloudella, joka hankkii laitteiston 2026 ja käyttää sitä vähintään 7-8 vuotta, laina loppuu vuonna 2031; tämän jälkeen lainanhoito poistuu kassavirrasta, mutta huolto ja uusimisvarautuminen jatkuvat.

Herkkyys: mikä on kriittisin muuttuja?

Tehokäyttäjäperheen 2026 esimerkkiprofiilissa kassavirran tasapainoon riittää noin 37 % nykyisten AI-maksujen korvaaminen, jos kaikki muut oletukset pidetään samoina. Kun hankintahinta, myyntihinta tai AI-palvelujen vertailukelpoisuus muuttuvat, kynnys liikkuu nopeasti. Siksi pilotin ensimmäinen mittaus on todellisten tehtävien korvattavuus, ei yksittäinen tokenbenchmark.

13. Itserahoittuvuus: kassavirta ja käyttöikä

Itserahoittuvuuden taloudellinen testi on, kattaako uusi järjestelmä lisäkustannuksensa mukaan lukien rahoituksen. Tästä pitää erottaa velan jälkeinen mahdollinen ylijäämä, käyttöiän aikaisten säästöjen diskontattu arvo ja suvereniteetin ei-rahallinen arvo.

Testi	Mitä mitataan?	Rajoitus
Rahoitusajan kassavirta	Kuukausisäästöt + tulot - sähkö - huolto - laina	Korkotaso, palveluiden korvaavuus ja käyttöaste
7-8 vuoden kokonaiskustannus	Hankinnat, korjaukset, energia, palvelut, jälleenmyynti	Teknologia voi vanhentua ennen rikkoutumista
Uusimispäätös	Uuden laitteen lisäarvon takaisinmaksu	Lasketaan vain tulevat, ei uponneet kustannukset
Suvereniteetin arvo	Ehtojen hallinta, offline-toiminta, siirrettävyys	Ei suoraan euroiksi muutettava kassavirta

Velallinen omistus ja palveluntarjoajan isännöintimalli

XFRA- ja Powur-tyyppinen nollan alkuinvestoinnin isännöinti voi olla helpompi kuluttajalle, mutta se ei automaattisesti anna oikeutta siirtää laitetta, vaihtaa mallia, hallita tietoja tai säilyttää kapasiteettia sopimuksen päätyttyä. Suvereniteettitavoitteen kannalta ehtojen tulisi mahdollistaa lopullinen omistusoikeus tai aito kilpailutettu operaattorinvaihto. [9-11]

14. Kotisolmu vai yhteisösolmu?

Yhteisö hyötyy suuremman kuormituksen tasaisuudesta, jaetuista kiinteistä kustannuksista ja mahdollisesti ammattimaisemmasta ylläpidosta. Kotisolmu taas voi käyttää hukkalämpönsä suoraan oman rakennuksen lattioissa ja käyttövedessä sekä jatkaa toimintaansa ilman yhteisön verkkoa.

Vertailutekijä	Kotisolmu	Yhteisösolmu	Hybridi
Datan hallinta	Suora kontrolli	Vaatii vahvat jäsenrajat	Oma data erillään
Käyttöaste	Riippuu perheestä	Kuormat tasoittuvat	Hajautettu jakautuminen
Pääomakustannus	Korkeampi / koti	Pienempi / koti	Kaksi kerrosta, lisää laitteita
Hukkalämpö	Lähellä lämpökuormaa	Riippuu sijainnista	Osittain molempia
Toimintavarmuus	Oma vika vaikuttaa kotiin	Yhteisvika vaikuttaa kaikkiin	Voi rakentaa varayhteyden

Vertailutekijä	Kotisolmu	Yhteisösolmu	Hybridi
Hallinto	Yksinkertaisempi	Sopimukset ja jäsenhallinta	Yhteensopivuus tärkeä

Laskentataulukon yhteisö- ja hybridiesimerkit kuvaavat kymmentä nelihenkistä kotitaloutta, joissa on kaksi aktiivista AI-käyttäjää per koti. Tulokset ilmoitetaan yhtä taloutta kohden. Pääomainvestoinnin taloudellinen vertailu ei yksin ratkaise suvereniteettia: jäsenen irtautuminen, datan siirtäminen ja määräysvalta voivat olla ratkaisevampia.

15. Suvereniteetti-indeksi: erillinen arviointikehikko

Ehdotuksena on avoin, todennettaviin ominaisuuksiin perustuva 0-100 pisteen indeksi. Tulos ei ole objektiivinen totuus: painotukset ovat normatiivisia valintoja, ja pisteytys on auditoitava. Taloudellinen kannattavuus pidetään indeksin ulkopuolella.

Ulottuvuus	Paino	Esimerkki todisteesta
Datan hallinta	25 %	Avaimet, vienti, käyttöoikeusloki ja peruutus
AI ja malliriippumattomuus	20 %	Oman mallin ajaminen ja mallin vaihtaminen
Infrastruktuuri	15 %	Omistus, siirrettävyys, pääsy ilman toimittajaa
Hallinto ja päätösvalta	15 %	Yksilön veto-oikeus ja osuuskunnan säännöt
Energia	10 %	Itsenäinen sähkö, akku ja varavoima
Avoimuus ja siirrettävyys	10 %	Dokumentoitu avoin rajapinta ja tiedonsiirto
Toimintavarmuus	5 %	Toiminta verkko- ja palvelukatkoissa

Individual Sovereignty Index: yksilön kontrolli omaan dataan ja toimintaan. Collective Sovereignty Index: yhteisön riippumattomuus muista. Jos jäsen ei voi ottaa dataansa mukaansa tai ulkopuolinen voi yksipuolisesti estää palvelun, pistemäärälle asetetaan kriittinen enimmäisraja riippumatta muista vahvuuksista.

Kaksi ulottuvuutta rinnakkain

Eri toteutukset sijoitetaan suvereniteetti-indeksin ja vuotuisen nettokassavirran muodostamaan koordinaatistoon. Tavoitealue on korkea suvereniteetti yhdistettynä positiiviseen nettokassavirtaan. Erityisen hyödyllinen lisämittari olisi Cost of Sovereignty, eli minkä verran siirtymä tiettyyn itsenäisyyden tasoon maksaa tai säästää vuodessa.

16. Datan käyttöoikeudet, markkinat ja PIOS

Henkilökohtaisen datan taloudellinen arvo riippuu laadusta, oikeuksista, ajantasaisuudesta ja ostajan todellisesta käyttötarpeesta. Kaikki data ei ole kaupallisesti hyödyllistä. PIOS voisi toimia käyttöoikeus-, provenienssi- ja tilityskerroksena, joka erottaa henkilökohtaisen datan muusta laskentainfrastruktuurista.

Markkinaratkaisu	Miten liittyy konseptiin?	Tärkeä varaus
Vana	Käyttäjän suostumus ja datan luvitettu käyttö. [23]	Palkkiot eivät ole yleinen perustulotakuu

Markkinaratkaisu	Miten liittyy konseptiin?	Tärkeä varaus
Mozilla Data Collective	Lisensoitujen datasetien ostajamarkkina. [25]	Myynti vaatii ostokelpoisen datasetin
Ocean Compute-to-Data	Ajatus laskennasta datan lähellä ilman raakadatansiirtoa. [24]	Ulostulo ja malli voivat silti vuotaa tietoja
PIOS-käyttöoikeuskerros	Omistaja valitsee, mitä sallitaan, mille ajalle ja millä hinnalla	Tarvitsee auditoinnin, tunnistuksen ja sopimusmallit

Anonymisoitu, pseudonymisoitu ja julkiseksi tarkoitettu data eivät ole oikeudellisesti sama asia. EDPB:n mukaan tekoälymallin anonymiteetti arvioidaan tapauskohtaisesti, eikä koulutuslupaa voi olettaa teknisesti peruttavaksi poistamalla alkuperäinen raakadata. [26]

Siksi datan lisensoinnin perusmalliksi sopii aluksi määräaikainen ja tarkkarajainen käyttöoikeus, seurattava tarkoitus, mahdollinen paikallinen laskenta ja yksiselitteinen tilitys. Kouluttamiseen liittyvät käyttöoikeudet on neuvoteltava erikseen. Talousennusteissa datasta saatava tulo on 0, kunnes todellisia ostosopimuksia on olemassa.

17. Ulkoisvaikutukset: sähköverkko, datakeskukset ja luvat

Hajautettu AI voi hyödyntää jo asennettuja sähköliittymiä, tiloja, kuitua, aurinkosähköä ja lämpökuormia. Tämä voi vähentää uuden keskitetyn datakeskusalueen tarvetta joissakin sovelluksissa. Väite ei kuitenkaan koske kaikkea laskentaa: suuret mallikoulutukset ja erittäin korkeat käytettävyysvaatimukset voivat edelleen hyötyä keskittämisestä.

Hajautus ei poista sähköverkon rajoitteita. Kotitalouksien 2-10 kW:n lisäkuormat voivat paikallisesti ylittää liittymien ja muuntajien kapasiteetin. Myös melu, paloturvallisuus, vakuutukset, verkkoon liittäminen ja käyttövesijärjestelmien muutokset edellyttävät tapauskohtaista hyväksyntää.

Suomessa kiinteistön sisäinen energiayhteisö ja hyvityslaskenta ovat olemassa olevia ratkaisuja, mutta sähköä ei voi automaattisesti jakaa naapurikiinteistöille samoin säännöin. [17]

18. Seuraava laajennus: auto ja fyysisen työn robotit

Sähköauto sisältää valmiiksi suuren akun, tehonsyötön, jäähdytyksen ja tietokoneita. Tesla Powershare osoittaa, että joidenkin autojen akusta voidaan jo syöttää sähköä taloon. Esimerkiksi Cybertruckin kotivarmennuksessa ilmoitetaan enintään 11,5 kW:n teho. Tämä ei tarkoita, että auton ajamiseen tarkoitettu tietokone olisi vapaasti myytävissä AI-inferenssiin. [27]

Konseptin tulevaisuusskenaariossa itseajava sähköauto voisi yhdistää liikkumisen, energia-akun, paikallisen laskentamoduulin ja markkinakäytön. Henkilökohtainen pysyvä data jäisi kotiin; auto saisi vain hyväksytyt tehtävät. Ajoneuvon liikkuvuus ja tietoturva tekevät pysyvästä AI-arkistosta huonon oletusarvon.

Myös humanoidirobotteja tarjotaan jo ennakkotilattavaksi. 1X:n NEO-järjestelmän ilmoitettu hinta on 20 000 USD tai myöhemmin saatavaksi suunniteltu 499 USD/kk tilaus. Itsenäisyys, työtehtävien laatu ja vakuutusvastuut eivät kuitenkaan vielä oikeuta laskemaan robotiikasta viiden vuoden varmaa tulovirtaa. [28]

Mahdollinen vaiheistus

Aikajänne	Mahdollinen uusi resurssi	Talousmallin asema
2026-2027	Kotipilvi, inferenssi, varmistus, lämpö ja data	Pilotointi, kustannusten ja kassavirran todentaminen
2028-2029	Erikoistunut kotisolmu ja yhteisöverkko	Hankintahinta ja käyttöaste testattava uudelleen
2030-2031+	Autoenergian laajempi käyttö, robotit ja yhteisön palvelutyö	Visio; ei tuloja peruslaskelmaan

19. UBI ja automatisaation omistajuus

Mallin merkitys laajenee yksittäisen kotitalouden säästöistä tuotantovälineiden omistukseen. Kun osa digitaalisesta ja fyysisestä työstä voidaan automatisoida, oma infrastruktuuri voi toimia uudenlaisena kotitalouden pääomana. Jos ihmiset omistavat tuotantovälineitään, heidän osuutensa tuotetusta arvosta ei perustu pelkästään palkkatyöhön.

Yksilön oman palvelimen tuotot eivät sellaisenaan ole universaalia perustuloa: tulot ovat epätasaisia ja riippuvat pääomasta, asuinmuodosta, kysynnästä ja datan laadusta. Universaalia jakomallia varten tarvitaan yhteisöllinen tai julkinen omistusrakenne, yhteinen rahasto tai muu erillinen tulonjako. Tämä mahdollistaisi osallistumisen myös vuokralaisille ja niille, joilla ei ole omia aurinkopaneeleita.

> Keskeinen talouspoliittinen tutkimuskysymys: voisiko omistajuuden hajauttaminen korvata osan jälkikäteen tehtävästä tulonjaosta jakamalla automaattisen tuotannon arvon jo syntyhetkellä? Konsepti ei vielä ratkaise universaalin rahoituksen tasoa tai tasapuolisuutta.

20. Riskit, vastanäkökulmat ja oletusten validointi

Riski	Miksi kriittinen?	Mitä pilotissa mitataan?
Pilven halpeneminen	Oman AI:n säästöarvo voi pienentyä	Laatuun suhteutettu ostohinta / suorite
Hidas tai vääränlainen paikallinen malli	Tilaukset eivät korvaudu	Aito tehtäväkohtainen onnistumisprosentti
Alhainen myyntikysyntä	Muutto markkinalle ei tuota tuloa	Maksetut laskutukset, ei ilmoitettu kapasiteetti
Laiterikko ja kyberriski	Suvereniteetti ei ole sama kuin toimintavarmuus	Palautusaika, varmistukset ja vastuut
Kesäajan lämpöylijäämä	Lämpöä ei saada hyötykäyttöön	Tuntimittaus hyödyllisestä lämpökuormasta
Yhteisöhallinto	Jäsenen irtautuminen voi olla vaikeaa	Sopimukset, avainten omistus, tiedonsiirto
Teknologian nopea vanhentuminen	8 v käyttöikä ei takaa kilpailukykyä	Päivityksen nettotuotto ja jäljellä oleva arvo

90 päivän pilotin ehdotus

Vaihe 1: 0-30 päivää. Valitaan yksi AI-tehokäyttäjäperhe ja yksi tavallinen nelihenkinen talous. Inventoidaan aidot nykyostot, laitteet, sähkönkulutus, lämmitys ja käyttötarpeet. Erottelu: maksettu palvelu vs tarve vs henkilökohtainen tietoriski.

Vaihe 2: 30-60 päivää. Rakennetaan kaksi vertailukelpoista solmua (esimerkiksi vähäkulutuksinen integroitu ratkaisu ja vahvempi GPU-PC). Mitataan kotitalouden todellisten tehtävien laatu, input/output-tokenit, kulutus, viive, rinnakkaiskuorma ja käyttövesilämpö.

Vaihe 3: 60-90 päivää. Testataan markkinapaikkaan yhdistäminen, tietoturva, käytettävyys ja toteutuneet maksut, sekä kotipilveen siirretyt toiminnot ja vältetyt tilaukset. Lopputuloksena julkaistaan avoin talousmalli, suvereniteetti-indeksi ja aidosti todennettu takaisinmaksulaskelma.

21. Päätelmät

Henkilökohtaisen AI-tuotantotalouden vahvin lähtökohta ei ole spekulatiivinen tokenitulo. Se on ajatus siitä, että ihminen tai kotitalous voi omistaa laskennan, datan ja niistä muodostuvan digitaalisen tuottavuuden, ja samalla korvata jo olemassa olevia palvelu- ja laiteostoja.

Hajautettu energia, kesäkaudenkin lämmön hyödyntäminen, vesikiertoinen lattialämmitys, kotitalouksien yhteiskäyttö ja mahdollinen yhteisösolmu voivat parantaa kannattavuutta. Näiden yhteisvaikutus on kuitenkin mitattava kokonaisjärjestelmässä. Massatuotanto voi auttaa merkittävästi, mutta myös pilvipalvelut ja tokenihinnat halpenevat.

> Päätavoite 2029: todentaa teknisesti, taloudellisesti ja hallinnollisesti malli, jossa yksilön ja kotitalouden suvereniteetti ei vaadi pysyvää ylimääräistä kuukausimaksua. Parhaassa tapauksessa sama järjestelmä kattaa rahoituksensa ja muodostaa kotitaloudelle omistettua, pitkäikäistä digitaalista tuotantokapasiteettia.

Liite A. Laskentakaavat ja toistettavuus

Rahoitus. Kuukausierä = pääoma × r / (1-(1+r)^(-60)), r = 0,07/12. Esimerkiksi 1 000 € lainalle 60 kuukaudeksi maksuerä on 19,80 €/kk.

Investointi. Nettolisäinvestointi = AI-kotipilvilaitteiston bruttosumma - varmasti vältetyt muut päätelaitehankinnat. Yhteisössä jaetaan osallistuvien kotitalouksien lukumäärällä.

Energia. Esimerkkikuukauden sähkökustannus = kWh × (oman tuotannon osuus × 0,035 € + ostosähkön osuus × 0,15 €). Lämpöhyöty = käytetyt kWh × 0,80 × todella käyttökelpoinen lämpöosuus × 0,05 €/lämpökWh.

2029 kehitys. Laitteiston vastaava lisäinvestointi = vuoden 2026 taso × (1+hinnan vuosimuutos)^3. AI-ostojen vertailuarvo = vuoden 2026 AI-ostot × [(1+AI-käytön kasvu) × (1-pilviyksikköhinnan lasku)]^3. Tästä korvataan vain se osuus, jonka paikallinen AI realistisesti hoitaa.

Varoitus. Samaa säästöä ei voi laskea sekä vähennettynä hankintana että kuukausikulun vähennyksenä. Tilausten säästöjä ei saa laskea, ellei tilauksia voi tosiasiassa irtisanoa tai alentaa. Poisto ei ole kassakuluerä samaan aikaan kuin lainanhoito.

Esimerkkiprofiilien lähtöarvot

Profiili	AI-ostot	Sovellukset	Tallennus	Sähkö / kk	Oma osuus
Yksinasuva	30 €	12 €	7 €	90 kWh	25 %
Perhe, 4 h	70 €	28 €	12 €	180 kWh	35 %
Tehoperhe, 4 h	260 €	40 €	18 €	310 kWh	35 %
Yhteisö, 10 kotia	70 €	28 €	12 €	260 kWh	20 %
Hybridi, 10 kotia	70 €	28 €	12 €	200 kWh	25 %

Kaikki profiilien lähtöarvot ovat synteettisiä laskentaesimerkkejä. Hintatasoa tukevat listahinnat, mutta käyttäjien ostojen määrää, korvattavuutta ja tulevaa toimeliaisuutta ei ole mitattu väestöstä. Niitä ei pidä tulkita Suomen kotitalouksien keskiarvoiksi.

Liite B. Lähteet ja evidenssiluokat

Lähteet on tarkistettu julkisilta sivuilta 30.10.2026. Valmistaja- ja yritysilmoitukset osoittavat kyseisen toimijan väitteet ja tuotteiden tilan, eivät riippumatonta tuoton verifiointia. Historialliset raportit eivät ole vuoden 2029 tuote-ennusteita.

Evidenssiluokitus

A: riippumaton julkinen aineisto. Stanford, IEA, Ilmatieteen laitos, Motiva ja EDPB. B: valmistajan tekniset tiedot tai vahvistettu hinnoittelu. Apple, NVIDIA, MSI, OpenRouter ja SaaS-hinnastot. C: yrityksen oma kaupallinen ilmoitus. SPAN, Sunrun, Powur, WATTER, Nanocenter ja Vast.ai:n ansainta-arviot. D: tämän whitepaperin laskentaoletukset ja visiot. Kotitalousprofiilit, tulevat hintakäyrät, korvattavuusosuudet, 2031 robotiikka.

[1] Stanford HAI, AI Index 2025: inference cost and hardware trends hai.stanford.edu / lähde
[2] IEA, Clean Energy Innovation: learning curves, PV and batteries www.iea.org / lähde
[3] Apple, Mac mini ja Mac Studio saatavilla syyskuussa 2026 www.apple.com / lähde
[4] NVIDIA, DGX Spark EU, tuotesivu ja hinta marketplace.nvidia.com / lähde
[5] MSI, RTX 5090, 32 GB ja 575 W nimellisteho us.msi.com / lähde
[6] OpenRouter, inferenssipalvelun tarjoajaksi hakeminen openrouter.ai / lähde
[7] OpenRouter, GPT-OSS 20B, API-hinta ja mallikuvaus openrouter.ai / lähde
[8] Vast.ai, GPU-vuokrauksen tarjoaja-arviot 2026 vast.ai / lähde
[9] SPAN, XFRA-kotisolmu, teknologia ja pilottivaihe support.span.io / lähde
[10] Sunrun ja SPAN, kotien AI ja energia, 23.9.2026 investors.sunrun.com / lähde
[11] Powur, AI Compute Node Hosting Program, 24.10.2026 www.prweb.com / lähde
[12] WATTER, Hyatt Regency Dallas, lämmöntalteenotto 13.10.2026 watter.com / lähde
[13] Nanocenter, autotalliin sijoitettava AI-solmu nanocenter.ai / lähde
[14] Motiva, aurinkosähkö Suomessa: tuotannon ajoittuminen www.motiva.fi / lähde
[15] Ilmatieteen laitos, lämmitystarveluvut ja määritelmä www.ilmatieteenlaitos.fi / lähde
[16] Uponor, vesikiertoisen lattialämmityksen menovesilämpötilat www.uponor.com / lähde
[17] Motiva, energiayhteisö taloyhtiössä www.motiva.fi / lähde
[18] OpenAI, ChatGPT Pro -tilausten hinnat 2026 help.openai.com / lähde
[19] Anthropic, Claude Max -tilauksen hinnat support.claude.com / lähde
[20] Apple, iCloud+ -tallennustilan hinnat Suomessa support.apple.com / lähde
[21] Google One, Suomen alueen pakettisivu one.google.com / lähde
[22] Sunshine, avoimen lähdekoodin etäpelisuoratoisto github.com / lähde
[23] Vana, luvitettu henkilökohtaisen datan käyttö vana.org / lähde
[24] Ocean Protocol, Compute-to-Data docs.oceanprotocol.com / lähde
[25] Mozilla Data Collective, datan lisensointimarkkinan hinnoittelu mozilladatacollective.com / lähde
[26] EDPB, Opinion 28/2024, AI-mallit ja GDPR www.edpb.europa.eu / lähde
[27] Tesla, Powershare, ajoneuvon kaksisuuntainen sähkö www.tesla.com / lähde
[28] 1X, NEO-kotirobotin tuotteistus ja ennakkotilaus www.1x.tech / lähde