

Tekoäly Hiilestä kiinni –ohjelman hyödyntämisessä ja tiedon jalkauttamisessa (TeHoava)

Tehokkaampi tiedon löytäminen ja tuki päätöksentekoon maa- ja
metsätalouden haasteisiin

- TeHoavassa-hankkeessa pilotoitu ratkaisu auttaa maa- ja metsätalouden toimijoita hyödyntämään olemassa olevaa tietoa paremmin. Se tarjoaa toimintatavan, joka tehostaa tiedonhakua ja -käyttöä, jotta voit löytää nopeammin tutkimustietoa päätöksenteon tueksi maa- ja metsätalouden haasteisiin.



Maa- ja metsätalousministeriö
Jord- och skogsbruksministeriet



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Tampereen yliopisto
Tampere University

Mikä on TeHoavan tekninen ratkaisu?

TeHoavassa pilotoitiin innovatiivista tekoälypalvelua, joka on suunniteltu tukemaan maa- ja metsätalousalan tutkimustiedon jalkauttamista. Se pyrki yhdistämään alan asiantuntemuksen ja kehittyneen tekoälyteknologian kustannustehokkaiden ratkaisujen kehittämiseksi.

Tiedonlähde

AgriHubi on tekoälypalvelu, joka sisältää maa- ja metsätaloutta käsittelevien tutkimushankkeiden tuottamaa materiaalia.

Käyttökokemus

Palvelussa käyttäjä voi helposti kysellä aiheeseen liittyviä kysymyksiä, jonka pohjalta tekoäly muodostaa asiakaskohtaisen vastauksen.

Kehittäjä

Tampereen yliopiston GPT-Lab tutkimusryhmä.



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority



Maa- ja metsätalousministeriö
Jord- och skogsbruksministeriet



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Tampereen yliopisto
Tampere University

Ongelmat, joita TeHoava pyrki ratkaisemaan

Tiedonhaku vie liikaa aikaa

Maa- ja metsätalouden toimijat käyttävät paljon aikaa tiedon etsimiseen eri paikoista, kuten suosituksista, raporteista tai tutkimuksista. Jos vastausta ei löydy nopeasti, päätösten tekeminen hidastuu ja työn tekeminen vaikeutuu.

Tieto on hajallaan ja sekaisin

Tärkeä tieto on hajallaan monissa eri tiedostoissa ja paikoissa, kuten PDF-raporteissa, Excel-taulukoita, Word-tiedostoissa, verkkosivuilla, kuvissa ja kartoissa. Kun tieto on hajallaan, on vaikea saada siitä selvää kokonaiskuvaa tai yhdistää eri tietoja.

Erilaiset tiedontarpeet

Maa- ja metsätalouden toimijat kaipaavat nopeita, käytännönläheisiä vastauksia monenlaisiin kysymyksiin, jotka huomiosivat uusimman tutkimustiedon. Nykyiset hakukoneet eivät tehokkaasti pysty rajaamaan tarkasteltavaa parhaiten sopivaa tutkimusaineustoa, tai vastaamaan näihin kaikkiin erilaisiin tarpeisiin.



Miksi AI RAG-arkkitehtuuri on tarpeen

Tieto löytyy nopeasti ja helposti

AgriHubi nopeuttaa ja automatisoi pääsyn tärkeään maa- ja metsätalouden tutkimustietoon. Tämä säästää aikaa tiedon etsimisessä ja tukee asiakaslähtöisesti päätöksentekoa nopeasti.

Kaikki tieto yhdessä paikassa

Järjestelmä kerää ja käsittelee automaattisesti erilaisia dokumentteja ja tietolähteitä, tehden niistä helposti haettavia. Hajallaan oleva tieto ja tekoälyn käyttämät lähteet järjestetään käyttäjän tarpeiden mukaan.

Vastaukset sopivat juuri sinulle

Järjestelmän antamat vastaukset perustuvat asiakaskohtaisiin kysymyksiin, mahdollistaen työkalun käytön niin alkutuotannon, neuvonnan ja tutkijoiden tarpeisiin ja tiedontasoon, tehden tiedosta hyödyllisempää kaikille.



Keskeiset ominaisuudet

Tieto saatavilla useammalla kielellä

TeHoavassa kehitetty ratkaisu löytää tietoa sujuvasti sekä suomeksi että englanniksi. Tämä tarkoittaa, että saat käyttöösi tärkeää tietoa niin Suomesta kuin muualtakin maailmasta, olipa kyse sitten uusista viljelykäytännöistä tai paikallisista ohjeista.

Tilanteeseesi sopivat vastaukset

Tekoälyllä tuettu hakutoiminto antaa vastauksia, jotka pyrkivät vastaamaanjuuri sinun tilanteeseesi. Se yrittää ottaa huomioon mainitsemasi viljelykasvit, vuodenajan ja sijainnin, jotta löytäisit mahdollisimman hyvin sinua auttavaa tietoa.

Luotettavat lähteet tiedon takana

Vastauksessa esitetään hakutuloksessa käytettyjä lähdeaineiston materiaaleja tiedostojen nimellä, kuten erilaisia tieteellisistä artikkeleista, suosituksia tai alan julkaisuista. Tämä tekee **hakutominnasta** läpinäkyvää ja helposti tarkistettavaa, jotta voit tutustua lähdeaineistoon ja arvioida saamiasi neuvoja.

Nopea ja tarkka tiedonhaku

Tekoälyllä tuettu hakutoiminto etsii ja löytää lähdeaineistosta tietoja, esimerkiksi viljelymenetelmät tai tautien torjuntaohjeet, nopeasti. Se ei etsi vain **yksittäisiä sanoja**, vaan ymmärtää yksittäisiä sanoja laajemmin mitä kysyt, jotta saat aina parhaat ja osuvimmat vastaukset.

Helppo uusien tietojen lisääminen

Järjestelmään on voidaan lisätä uusia tietoja, kuten uusimpia tutkimusraportteja, suosituksia, hankkeiden loppuraportteja tai muuta tarpeellista materiaalia. Näin varmistetaan, että käytössäsi on aina ajankohtaista ja kattavaa tietoa.



Prosessivirta



Tiedon järjestely

Järjestelmä lukee ja ymmärtää erilaisia tiedostoja, kuten dokumentteja, raportteja ja ohjeita. Siinä pilkotaan tieto pienemmiksi paloiksi ja järjestetään ne niin, että ne ovat hakutoiminnolle ja kielimalleille helppo löytää myöhemmin ja käyttää tehokkaasti.



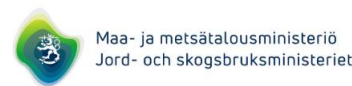
Kysymyksen ymmärtäminen ja tiedonhaku

Kun syötät kysymyksen, järjestelmä analysoi sen merkityksen ja pyrkii etsimään valtavasta tietomäärästä kaikkein olennaisimmat tiedot, jotka vastaavat kysymykseesi. Se poimii tiedot ja pyrkii vastaamaan juuri niistä aiheista, mistä kysymyksessä on esitetty.



Selkeän vastauksen luominen

Löytämiensä tiedon ja alkuperäisen kysymyksesä perusteella järjestelmä muodostaa sinulle vastauksen lähdeaineiston ja kielimallin perusteella. Se osaa myös näyttää, mistä tiedot ovat peräisin, joten voit aina tarkistaa ne.



Data ja lähteet

Julkiset raportit ja suositukset (PDF)

TeHoava-hankkeessa lähdemateriaalia on ladattua avoimesti saatavilla olevista lähteistä maa- ja metsätalousministeriön nettisivuilla olevien linkkien sekä AgriHub tietopankin Hiilestä kiinni-ohjelman hankkeiden tietokorttien sisällöstä, jotka sisälsivät suosituksia, tutkimus- sekä hankeraportteja. Tämän lisäksi lähdeaineistoon lisättiin muutama maa- ja metsätalouden termistöä sisältävä dokumentti.

Hankkeiden materiaalit

Hiilestä kiinni-hankkeissa luotiin tietopohjaa ja kehitettiin toimintatapoja, joilla maatalouden, metsätalouden ja muun maankäytön päästöjä voidaan vähentää ja hiilinieluja ja -varastoja kasvattaa. Hankekokonaisuudessa on selvitetty myös maa- ja metsätalouden sopeutumista ilmastonmuutokseen ja varautumista lisääntyviin riskeihin.

Tietokortit ja oppaat

Lähdeaineistona hyödynnettiin AgriHub alustan tietopankkiin ladattuja Hiilestä kiinni-ohjelman hankkeita sisältäviä tietokortteja. Tämän lisäksi aineistoon ladattiin muutamia avoimista lähteistä löytyviä Ruokaviraston oppaita, jotka sisälsivät tietoa mm. maataloudentukijärjestelmistä.



Käyttötapausesimerkit



"Miten voin parantaa savimaan rakennetta perunan viljelyssä kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti?"

Viljelijä

TeHoava hankkeen pilotoinnissa kehitetty tekoälyllä tuettu hakutoiminto antoi lähdeaineiston perustella käytännön vinkkejä virallisista oppaista ja hankeraporteista, jotka auttavat parantamaan satoa ja tekemään kestäviä päätöksiä.



"Mitkä ovat viherlannoituksen pitkäaikaiset vaikutukset pellon kykyyn sitoa hiiltä ja ravinteiden kiertoon eri maalajeilla Suomessa?"

Neuvoja

TeHoava hankkeen pilotoinnissa kehitetty tekoälyllä tuettu hakutoiminto yhteenvetää lähdeaineiston tutkimustuloksista viherlannoituksesta ja niiden vaikutuksista. Tämä auttaa neuvoja löytämään uusimman tutkimustiedon sekä helpottamaan ajantasaista tutkimustietoa ja suosituksia hiilensidonnasta ja ravinteiden käytöstä.



"Mitkä hiilensidontakeinot ovat tehokkaimpia ja kustannustehokkaimpia Pohjois-Suomen ilmasto-olosuhteissa ja miten niiden tuloksia voi vertailla?"

Tutkija

TeHoava hankkeen pilotoinnissa kehitetty tekoälyllä tuettu hakutoiminto muodostaa yleisen tason vastauksen, sekä luettelee kysymykselle olennaisimmat tiedostot lähdeaineistosta. Tämän avulla löydät helpommin isosta aineistomäärästä syventäviin aineistoihin. Tämä nopeuttaa tutkimustyötä.



Käyttötapausesimerkki

 **Käyttäjä:** Miten voin parantaa savimaan rakennetta perunan viljelyssä kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti

 **Assistentti:** Savimaan rakennetta voidaan parantaa perunan viljelyssä kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti useilla tavoilla, jotka ovat linjassa Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) ja Ruokaviraston suosituksilla. Tärkeintä on huolehtia maan hyvästä kasvukunnosta, joka edistää vesienlaatua ja vähentää päästöjä.

1. **Monipuolinen viljelykierto:** Vaihteleva viljelykierto, johon sisältyy esimerkiksi nurmi- ja palkokasveja, parantaa maan rakennetta ja lisää eloperäistä ainesta. Etelä-Suomessa voitaisiin käyttää esimerkiksi seuraavaa kiertoa: peruna - rypsi - nurmi (timotei-englanninraiheinä) - vehnä. Tämä kierto vähentää ravinnepäästöjä ja lisää biodiversiteettiä.
2. **Kerääjäkasvit:** Perunan satokorjuun jälkeen kylvettävät kerääjäkasvit, kuten raiheinä tai italianraiheinä, sitovat ravinteita, vähentävät eroosiota ja lisäävät maan eloperäistä ainesta. Tämä menetelmä on hyväksytty osana ympäristökorvausjärjestelmää.
3. **Eloperäiset maanparannusaineet:** Komposti tai lanta, jos saatavilla lähialueen lypsykarja- tai sikatilalta, parantaa maan rakennetta ja lisää sen vesihuurua. Huomioi kuitenkin lannoitusrajoitukset ja noudatta Ruokaviraston ohjeita.
4. **Kevennetty muokkaus ja suorakylvö:** Vähentävät maan tiivistymistä, eroosiota ja energiankulutusta. Suorakylvöllä



☺ **Assistentti:** Viininviljely Suomessa on haasteellista ilmastollisten olosuhteiden vuoksi, mutta viime aikoina on näkynyt kasvavaa kiinnostusta kotimaisen viinintuotannon kehittämiseen. Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) sekä Ruokavirasto seuraavat tarkasti kehitystä ja antavat ohjeistusta viljelijöille.

Suomessa viininviljely keskittyy pääasiassa marja- ja hedelmäviineihin, sillä rypäleiden kasvattaminen on haastavaa pohjoisessa ilmastossa. Etelä-Suomen leudot talvet ja pitkät kesäpäivät luovat kuitenkin edellytykset menestyksekkäälle marja- ja hedelmäviinien tuotannolle.

Praktiset viljelymenetelmät:

- **Lajikevalinta:** Suomessa menestyvät parhaiten talvenkestävät, aikaisin kypsyvät lajikkeet. Esimerkiksi herukka- ja karviaislajikkeet ovat suosittuja marja- ja hedelmäviineissä.
- **Maanhoito:** Hyvä maan rakenne, oikea lannoitus ja kastelu ovat keskeisiä viiniköynnösten menestyksekkääseen kasvattamiseen. Esimerkiksi Savon alueella sijaitsevat viinitilat käyttävät usein kohopenkkirakenteita parantamaan maan lämpöolosuhteita.
- **Suojaus:** Talvisuojauksella voidaan vähentää pakkaskauraa. Esimerkiksi Varsinais-Suomessa sijaitseva viinitila on menestyksekkäästi käyttänyt talvisuojana lumipeitettä.

Sources: [1] Loppuraportti Turvepeltojen ilmastokestävä viljely viljelijän näkökulmasta_ TURINA _part_7 [2] Toimeksi loppuraportti_part_14 [3] SYKE_Toimenpidekortit_Kosteikkoviljely_part_1 [4] Yhteenveto-maatalouden-toimenpiteistä-vesiensuojelussa_part_1 [5] 1.-Siipikarjatilán-viljelykierron-haasteet-ja-mahdollisuudet_Talous_Tietokortti-1_part_1



Hyödyt sidosryhmille

Viljelijät ja metsänomistajat

Alkutuotannon toimijat säästävät aikaa tiedon etsimisessä, sekä löytävät lähdeaineistot helpommin, jotka sisältävät heidän tarvitsemiaan tietoja. Tämä voi tukea päätöksenteossa ja uusimman tutkimustiedon jalkauttamisessa kustannustehokkaasti sekä kattavammin.

Neuvojat

Neuvonta pystyy hyödyntämään hakutoimintoa mielenkiintoisimpia hankkeiden tutkimusraporttien löytämiseen suurista lähdeaineistosta, sekä tarpeen mukaan tarjoamaan omia materiaaleja laajempaan levitykseen, jolloin paikallisissa hankkeissa kehitetty osaaminen ja tieto saadaan laajemmin käyttöön.

Tutkijat

Tutkijat voivat kerätä tiedon yleistasolla tietoa eri lähteistä lähdeaineistossa nopeasti ja tehokkaasti. Alusta tukee tutkijoita löytämään asiasisältöä raporttien sisältä nykyisiä hakutoimintoja tehokkaammin. Hakutoiminto mahdollistaa myös tutkimustuloksien saatavuuden parantamista, jolloin tutkimustieto voi siirtyä nopeammin paperilta käytäntöön.

Hanketoimijat

Hanketoimijat voivat hakutoimintojen laatua ja kysymyksiä seuraamalla saada lisätietoa ihmisiä kiinnostavista teemoista, sekä kuinka hyvin erilaiset teemat ovat esillä laadukkaaksi arvioiduilla vastauksilla. Tämän avulla hanketoimijat voivat päivittää lähdeaineistoa, tai ehdottaa hankeaihoita, jotka käsittelevät kysyjä kiinnostavia teemoja.



Riskit ja hallinta

Riski: Vanhentunut tai virheellinen tieto

Seuraus: Jos lähdeaineisto sisältää tai tekoälyllä tuettu hakutoiminto antaa väärää tai vanhentunutta tietoa, se voi johtaa viljelijöille huonoihin päätöksiin. Tästä voi seurata taloudellisia menetyksiä tai haittaa ympäristölle.

Hallintakeino: Palautejärjestelmä ja lähdeviitteet auttavat paikantamaan vanhentuneen ja virheellisen tiedon. Näin tietolähteitä voidaan lisätä tai poistaa sekä pyrkiä parantamaan ja päivittämään hakutoimintoa nopeasti.

Riski: Tekoälyn virheelliset vastaukset

Seuraus: Tekoäly voi joskus keksiä vastauksia tai antaa sellaisia, jotka kuulostavat oikeilta mutta eivät ole totta. Tämä vähentää luottamusta tekoälyn hakutoiminnolla haettuun tietoon ja annettuihin vastauksiin.

Hallintakeino: Tarkistamme, että vastaukset vastaavat alkuperäisiä lähteitä. Käyttäjät voivat arvioida vastausten laatua ja ilmoittaa mahdollisista epätarkkuuksista, jolloin menetelmäkehitys ja laadunseuranta ovat mahdollisia.

Riski: Tiedon käyttöoikeusrajoitukset

Seuraus: Jotkut ulkopuoliset tietolähteet tai tekoälypalvelut voivat asettaa rajoituksia tietojen käytölle. Tämä voisi estää meitä käyttämästä kaikkia tarvittavia tietoja tai toimintoja, mikä heikentää lähdeaineiston sisältöjen ja hakutoiminnon palvelun kattavuutta.

Hallintakeino: Hyödynnetään laajasti julkisista lähteistä avoimeisti saatavilla olevia suosituksia, hanke- ja tutkimusrapotteja. Tarpeen mukaan käyttöoikeudet neuvotellaan omistajien kanssa, ennen kuin ne lisätään osaksi lähdeaineistoa.



Yhteenveto: TeHoava hankkeen pilotoinnin yleisarvio

Tekoälyllä tuetut hakutoiminnot voivat tukea tutkimustiedon jalkauttamista kustannustehokkaasti, mutta toimivat kehityksen alkuvaiheessa enemmänkin tarkempana tiedonhaku kuin suoran neuvonnan työkaluna. Parhaimmillaan tekoälyyn pohjautuvat ratkaisut voivat tukea maa- ja metsätalouden toimijoita tiedon hallinnassa sekä ajatustyön sekä päätöksenteon tukena, mutta jatkokehitystä ja -tutkimusta tarvitaan lisäymmärryksen lisäämiseksi aiheesta.

Tärkein etu: Nopea tiedonhaku ja tietokannan päivitys

Tekoälyllä tuettu ja kotimaisiin kielimalleihin pohjautuva hakutoiminto käyttää kehittynyttä tekniikkaa löytääkseen ja muodostaakseen vastauksia maa- ja metsätalousalan erilaisista tietolähteistä. Se on suunniteltu niin, että sen tietokantaa on helppo muokata ja laajentaa tarpeidesi mukaan.

Käytännön hyöty: Uusin tutkimustieto nopeammin osaksi käytännön tukemista

Tekoälyllä tuetut RAGiin perustuvat hakutoiminnot tukevat uusimman tutkimustiedon jalkauttamisessa, sekä mahdollistavat lähdeaineiston laadun ja määrän seuraamisen. Tämä mahdollistaa paikallistenkin hankkeiden tiedon hyödyntämisen laajemmin, sekä tarjoaa tietoa palvelua käyttävien henkilöiden mielenkiinnosta, vastauksien laadusta ja ajankohtaisimmista tietotarpeista. Kotimaisia kielimalleja hyödyntämällä voidaan varmistaa, että dataa käsittelevät ja kehittävät ainoastaan palvelua ylläpitävät tahot.



Yhteystiedot

Yhteyshenkilöt

- Mika Saari: mika.saari@tuni.fi
- Pentti Linnamaa: pentti.linnamaa@ely-keskus.fi

Organisaatiot

- GPT-Lab, Tampereen yliopisto
- ELY-keskus



Maa- ja metsätalousministeriö
Jord- och skogsbruksministeriet



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Tampereen yliopisto
Tampere University