



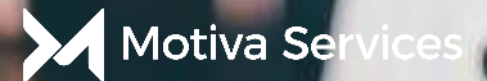
KASE BioEnergyHub

Selvitys sidosryhmien tarpeista digitaaliselle alustalle
sekä alustan teknisestä toteutettavuudesta

Loppuraportti, 30.6.2023



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Sisällysluettelo

1

TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUKSET

2

NYKYTILA: TOIMIJOIDEN HAASTEET, TIEDON
LIKKUMINEN JA TYÖKALUT

3

SKENAARIOT, DATA & ARVONMUODOSTUS

4

YHTEENVETO TARPEISTA
SKENAARIKOHTAISESTI

5

TUNNISTETUT AVAINOIMINNALLISUUDET

6

SUOSITUKSIA TEKNISELLE TOTEUTUKSELLE

7

SUOSITUKSET JA JATKOASKELEET



1. TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUKSET



Hankkeen tavoitteet & työprosessi

Tämä selvitys on tehty asiantuntijapalveluhankintana Kaustisen seutukunnan hallinnoimalle Kierth2on 2.0 -hankkeelle. Kierth2on 2.0 -hanke on saanut EAKR-rahoituksen Keski-Pohjanmaan liitolta.

Kaustisen seutukunnan KIERTH₂ON 2.0 -hanke tutkii uusiutuvan, erityisesti biopohjaisen, energian kysynnän ja energiamuutosprosessin edellytyksiä seutukunnan alueella. Tämän selvitystyön tavoitteena oli aiempien selvitysten perusteella sekä toimijoita kuunnellen luoda ymmärrys **toimijoiden tarpeista digitaaliselle palvelualustalle ja sen toiminnallisuuksille. Tarkkoja teknisiä vaatimuksia tärkeämpää on ensikädessä ymmärtää kenelle ratkaisu mahdollistaa arvonluonnin.**

Työn alkaessa hankkeen ohjauksessa tehtiin päätös keskittyä mautilojen sekä biokaasulaitosten tarkempien tarpeiden selvittämiseen, koska kaikkia kohderyhmiä olisi mahdotonta kattaa. Työ aloitettiin kohderyhmien tarpeiden kartoittamisella hankkeessa tehtyjen selvitysten avulla sekä asiantuntija-haastatteluilla. Kävi ilmi, että biokaasun tuotannon arvonverkoston erilaiset painotukset muokkaavat voimakkaasti toimijoiden rooleja, vastuita sekä organisoitumista, mikä vaikuttaa toimijoiden tarpeisiin sekä digitaalisen ratkaisun rooliin.

Tarkastelua tehtiin myös skenaariokohtaisesti, jotta digitaalisen ratkaisun roolia ja siihen liittyviä tarpeita voitiin verrata skenaarioiden välillä. Tarpeista muodostettiin hypoteesit, jotka validoitiin eri maatilayrittäjillä, biokaasulaitoksilla sekä logistiikayrityksillä. Validointien avulla päädyttiin valitsemaan skenaarioita 2 & 3 vastaavat tarpeet tarkasteluun ja konseptin lähtökohdaksi. Koska digitaalisen ratkaisun varsinainen omistaja puuttuu ja arvonmäärittäminen on kiinni valitusta skenaarioista, joissa liiketoimintamallit on hyvin erilaiset, liiketoimintalogiikkaa tai tarkempaa arvopohjaista määrittelyä ei voitu tehdä. Sen sijaan teknisen toteutuksen kuvaus perustuu osiossa 5 määritelyihin avaintoiminnallisuuksiin.



2. NYKYTILA: TOIMIJOIDEN HAASTEET, TIEDON LIIKKUMINEN JA TYÖKALUT

Biokaasun tuotantoprosessissa syntyvä tieto ja tiedontarve – tiivistelmä haastatteluista

Selvitimme projektissa digitaalisen ratkaisun mahdollista arvoa eri osapuolille haastattelujen kautta.

Ensimmäisellä haastattelukierroksella pyrimme selvittämään mitä erilaista dataa biokaasun tuotannossa osapuolten välillä liikkuu, ja mitä tietoa eri osapuolet tarvitsevat toisiltaan sekä millaisilla työkaluilla dataa tällä hetkellä siirretään. Tarkasteluun valitut osapuolet perustuvat Kaustisen seutukunnan alueelle suunniteltuihin eri skenaarioihin ja ne ovat tässä maanviljelijä, biokaasulaitos sekä logistiikkakumppani.

Kun biokaasun tuotantoon tarvittava data sekä tämänhetkiset raportointitarpeet olivat selvillä, piirsimme löydösten perusteella esimerkkikuvan digitaalisen alustan visiosta, jossa biokaasun tuotantoon liittyvä tiedonkulku oli automatisoitu mahdollisimman pitkälle. Visiokuvan avulla teimme **toisen haastattelukierroksen** selvittääksemme, minkälainen ja minkä tiedon digitalisointi toisi eri osapuolille arvoa verrattuna nykyiseen toimintamalliin.

Kaikissa keskusteluissa suurimmaksi huolenaiheeksi nousi toiminnan kannattavuus, johon kriittisesti vaikuttavat muun muassa logistiikkapalveluiden korkea hinta, mädätysjäännöksen alhainen hinta sekä biokaasun markkinat. Koska tuotannon kannattavuuteen vaikuttaa monia eri tekijöitä, nousi toiminnan ennakoitavuus yhdeksi keskeiseksi asiaksi, jossa eri osapuolet näkivät arvoa.

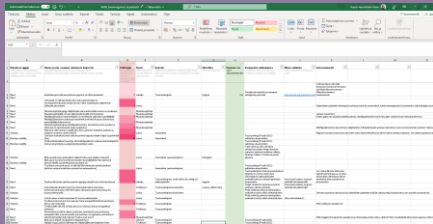
Tuotantoon liittyvissä työvaiheissa mädätysjäännöksen ympärillä liikkui paljon dataa ja manuaalista työtä, ja tässä mädätysjäännöksen myyntiä sen tuotto potentiaalia voisikin mahdollisesti parantaa digitaalisen alustan avulla.

Seuraavaksi avaamme projektin alussa luotua nykytilakuvausta datan sekä työkalujen näkökulmasta. Osiossa 5. TUNNISTETUT AVAINTOIMINNALLISUUDET, kerromme lisää digitaalisen palveluhubin konseptista, joka voisi tuottaa eri osapuolille arvoa muun muassa ennakoitavuuden kautta.

Asiakasymmärryksen kartoittaminen haastatteluin

1.

Hypoteesit tarpeista taustaselvityksien perusteella



Yksikkö	Yhteistyö	Yhteistyö	Yhteistyö	Yhteistyö	Yhteistyö
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312
313	314	315	316	317	318
319	320	321	322	323	324
325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336
337	338	339	340	341	342
343	344	345	346	347	348
349	350	351	352	353	354
355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366
367	368	369	370	371	372
373	374	375	376	377	378
379	380	381	382	383	384
385	386	387	388	389	390
391	392	393	394	395	396
397	398	399	400	401	402
403	404	405	406	407	408
409	410	411	412	413	414
415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426
427	428	429	430	431	432
433	434	435	436	437	438
439	440	441	442	443	444
445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456
457	458	459	460	461	462
463	464	465	466	467	468
469	470	471	472	473	474
475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486
487	488	489	490	491	492
493	494	495	496	497	498
499	500	501	502	503	504
505	506	507	508	509	510
511	512	513	514	515	516
517	518	519	520	521	522
523	524	525	526	527	528
529	530	531	532	533	534
535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546
547	548	549	550	551	552
553	554	555	556	557	558
559	560	561	562	563	564
565	566	567	568	569	570
571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582
583	584	585	586	587	588
589	590	591	592	593	594
595	596	597	598	599	600
601	602	603	604	605	606
607	608	609	610	611	612
613	614	615	616	617	618
619	620	621	622	623	624
625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636
637	638	639	640	641	642
643	644	645	646	647	648
649	650	651	652	653	654
655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666
667	668	669	670	671	672
673	674	675	676	677	678
679	680	681	682	683	684
685	686	687	688	689	690
691	692	693	694	695	696
697	698	699	700	701	702
703	704	705	706	707	708
709	710	711	712	713	714
715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726
727	728	729	730	731	732
733	734	735	736	737	738
739	740	741	742	743	744
745	746	747	748	749	750
751	752	753	754	755	756
757	758	759	760	761	762
763	764	765	766	767	768
769	770	771	772	773	774
775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786
787	788	789	790	791	792
793	794	795	796	797	798
799	800	801	802	803	804
805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816
817	818	819	820	821	822
823	824	825	826	827	828
829	830	831	832	833	834
835	836	837	838	839	840
841	842	843	844	845	846
847	848	849	850	851	852
853	854	855	856	857	858
859	860	861	862	863	864
865	866	867	868	869	870
871	872	873	874	875	876
877	878	879	880	881	882
883	884	885	886	887	888
889	890	891	892	893	894
895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906
907	908	909	910	911	912
913	914	915	916	917	918
919	920	921	922	923	924
925	926	927	928	929	930
931	932	933	934	935	936
937	938	939	940	941	942
943	944	945	946	947	948
949	950	951	952	953	954
955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966
967	968	969	970	971	972
973	974	975	976	977	978
979	980	981	982	983	984
985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996
997	998	999	1000	1001	1002

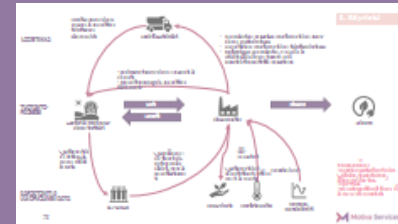
2.

Tarpeiden, nykytilan sekä tuotannossa liikkuvan datan kerääminen haastatteluilla

4 haastattelua:
1 laitosa
1 laitevalmistaja
2 maanviljelijää

3.

Visioluonnokset, mitä kaikkea datalla voisi tehdä



3.

Toinen haastattelukierros visioluonnosten avulla, millä datalla ja digitaalisella ratkaisulla voisi olla arvoa osapuolille

4 haastattelua:
2 laitosta
1 maanviljelijää
1 logistiikkatoimija

Haastatteluissa nousseet pääteemat

Laitoksen kannattavuus:
mitä tuotetaan ja kenelle?

Työn tehokkuuden
parantaminen & yhteistyön
kehittäminen ✓

Raportoinnin keventäminen ✓

Lait, säädökset ja
tukipolitiikka

Näistä työn tehokkuuden parantamiseen, yhteistyön kehittämiseen ja raportoinnin keventämiseen voi digitaalinen ratkaisu tuoda apua, sillä näihin osa-alueisiin liittyy paljon osapuolten kommunikointia sekä tiedon vaihtoa.

Biokaasun tuotannon työvaiheet, joissa tieto liikkuu eri osapuolten välillä – syötteeseen liittyvä data

Oletettavasti Kaustisen seutukunnalle tehdyssä neljässä skenaariossa syötteet tulevat laitokselle sopimusperusteisesti. Maatilsyötteiden kohdalla syötteen laatu on tärkeä tieto laitokselle kertaluonteisesti, sillä kaasunmuodostuspotentiaaliin vaikuttaa muun muassa se, mistä syötteestä on kyse, mikä on syötteen kiintoainepitoisuus ja lannan tapauksessa, minkä eläimen lannasta on kyse ja mitä kuiviketta maatilalla käytetään. Yksittäisten syötekuljetusten analysointi ei ole haastattelujen mukaan tarpeellista vaan syötteiden laatu sekä määrä pystytään tyypillisesti ennakoimaan riittävän hyvin yhteistyön käynnistyttyä. Sensoriteknologia todettiin haastatteiluissa käteväksi erityisesti pumppaamoissa, mutta muuten esimerkiksi lietesäiliöiden täyttymiseen niitä ei koettu tarvittavan. Sensorien hinnat mainittiin vielä liian korkeiksi ja hyöty alhaiseksi, sillä esimerkiksi lietetetä syntyy tasaisesti sama määrä. Kukaan haastatelluista ei käyttänyt itse sensoreita.

Mikäli laitos osallistuu nurmen keräämiseen viljelijöiden mailla, mainittiin peltojen tietojen jakaminen viljelijöiden ja laitoksen välillä tarpeelliseksi. Esimerkiksi Jeppo Biokaasu tekee paikallisten viljelijöiden kanssa sopimuksia, joissa esimerkiksi perunapelloille kylvetään nurmea viljelykierron vuoksi ja tällöin laitos hoitaa peltojen lannoituksen sekä rehun keräämisen. Tällaisissa tapauksissa peltojen sijainti sekä pellolle tehdyt toimenpiteet, kuten lannoitus, tulee jakaa viljelijän ja laitoksen välillä. Tällä hetkellä tietoa vaihdetaan perinteisin viestintävälinein ja tiedot ja toimenpiteet kirjataan Exceliin. Myös logistiikkakumppani voi osallistua syötteen keräämiseen laitoksen puolesta.

Biokaasulaitos raportoi vastaanottamastaan syötteestä joko Ely-keskukselle tai kunnalle.

Biokaasun tuotannon työvaiheet, joissa tieto liikkuu eri osapuolten välillä – mädätysjäännökseen liittyvä data

Haastattelujen perusteella mädätysjäännöstä lahjoitetaan tai myydään vielä laitoksilta enemmän tilausperusteisesti kuin sopimusperusteisesti, joten mädätysjäännöksestä luopumiseen liittyy enemmän tiedonsiirtoa kuin esimerkiksi syötteen tuloon laitokselle.

Viljelijälle tärkeintä on saada mädätysjäännöksen tuoteseloste riittävän ajoissa, sillä lannoitteet tilataan mautiloille tyyppillisesti hyvin etukäteen ennen lannoitusajankohtaa (jopa yli vuosi -6kk ennen lannoitusajankohtaa). Jos mädätysjäännöstä ei ole tarjolla lannoitteiden hankkimisen aikaan, eikä viljelijällä ole varmuutta niiden saatavuudesta myöhemmin, on viljelijän vaikea korvata pussilannoitetta mädätysjäännöksellä. Viljelijät tarvitsevat enemmän tietoa mädätysjäännöksen käytöstä lannoitteena. Lietettä on usein käytössä ilmaiseksi, eikä mädätysjäännöksen käytön hyötyjä tunneta.

Mädätysjäännöksen myyminen on ollut haasteellista biokaasulaitoksille- Vasta Ukrainan sodan syttymisen jälkeen laitos on mahdollisesti saanut osan mädätysjäännöksen kuljetuskustannuksista katettua. Jos jäännöksestä ei päästä eroon, voidaan koko biokaasuntuontato joutua pysäyttämään. Mädätysjäännöksen toimituksista tiloille sovitaan melko lyhyellä aikavälillä ja siksi toiminnan ja tuotannon ennakointi voi olla vaikeaa (etenkin kevättalvella). Laitoksen olisi tärkeää tietää ainakin lannoitettavien peltojen fosforipitoisuus, sillä fosforia ei saa levittää liikaa maaperään. Tämä tieto vaikuttaa siihen, kannattaako laitoksen separoida mädätysjäännös vai ei.

Kuljetusmatkat ovat pitkiä, kuljettaminen kallista ja vuodenajat sekä säätilat vaikeuttavat tiloilla käyntiä sekä logistiikan suunnittelua etukäteen. Logistiikkakumppani tarvitsee mädätysjäännöstä kuljettaessa etukäteen tiedot mihin jäännös tullaan fyysisesti mautilalla laskemaan (allas, etäsäiliä vai peltolevitys), sillä se vaikuttaa olennaisesti säiliön tyhjennysaikaan sekä siihen, millaisella säällä kuljetuksen voi toimittaa. Jos maa on märkä, ei kulejtusta voida toimittaa peltoteille eikä sateella jäännöstä voi levittää.

Mädätysjäännöksen tilaukseen, myyntiin, kuljetukseen sekä näistä työvaiheista raportointiin liittyy edelleen paljon kommunikointia, joka hoidetaan perinteisin työvälinein sähköpostitse, puhelimitse tai viesteillä ja ne vievät eri osapuolten työaika. Rahtikirjat ja tuoteselosteet liikkuvat pdf-liitteinä tai kuvatiedostoina osapuolilta toisille ja sekä laitos että viljelijä joutuvat raportoimaan samasta mädätysjäännöserästä eteenpäin.

Biokaasun tuotannon työvaiheet, joissa tieto liikkuu eri osapuolten välillä – kaasuun liittyvä data

Tuotannon kannattavuuden kannalta on tärkeintä, että laitos tekee oikeita päätöksiä siitä, mitä kaasusta kannattaa milloinkin tuottaa ja kuka sen käyttää. Esimerkiksi sähkön markkinahinnan ollessa negatiivinen, joutuisi laitos maksamaan siitä, että tuottaa sähköä sähköverkkoon. Biokaasulaitoksilta löytyy jo olemassaolevia toimintamalleja tuotannosuunnitteluun ja ohjaukseen.

Haastatelussa keskityimme laitoksen ja maatalan väliseen yhteistyöhön ja loppuasiakkaan (kaasu) toiminnallisuuden digitaalisessa alustassa jäivät vähemmälle tarkastelulle. Haastatelussa kuitenkin sivuttiin myös kaasuun liittyvä dataa, mutta suuria ongelmakohtia ei nykyisessä toiminnassa tunnistettu kaasun toimittamiseen tai myymiseen liittyen datan näkökulmasta.

Itse kaasuun liittyvästä datasta mainittiin ensinnäkin kaasun laadun seuranta eli kaasun tulee täyttää kaasulle laaditut vaatimukset ja mielellään ylittää ne (mm. kastepiste). Muita kaasuun liittyvinä tietoina haastatteluissa mainittiin metaanipitoisuus sekä kaasun siirtämisen paine, jos kaasu siirretään putkea pitkin. Kaasun loppukäyttötapa ja käyttäjämäärä vaikuttavat asetettavaan paineeseen.

Biokaasulaitos raportoi tuottamastaan kaasusta, ja siitä mihin sitä on käytetty, Verohallinnolle. Verokanta vaihtelee sen mukaan mitä kaasusta tuotetaan ja kuka sen käyttää. OmaVeron raportointi koettiin monimutkaiseksi, mutta haastateltavat eivät nähneet realistisena sitä, että digitaalinen hubi voisi helpottaa raportointitaakkaa. Haastatteluissa todettiin, että kaasun tuotannon verotuksen raportointia voisi keventää ainoastaan yksinkertaistamalla ja uusimalla verottuskäytäntöjä.

Lisäksi laitoksen tyypistä riippuen raportoidaan tuotetusta kaukolämpöenergiasta, alkuperäntodentamisesta ja kestävyysjärjestelmistä Energiavirastolle, näihin liittyen on myös tarkistuksia.

Eri toimijoiden nykyiset digitaaliset työkalut



LAITOS

- Teolliset järjestelmät (ICS)
- Toiminnanohjausjärjestelmät (ERP)
- Omat tietokannat viljelijäyhteistyöstä Excelissä tms.
- Raportointi eri sähköisten kanavien kautta (mm. OmaVero)
- Perinteiset viestintävälineet (WhatsApp, sähköposti ja puhelin)



MAATILAT

- Laitteistoon liittyvät IOT-ohjelmistot ja alustat (esim. Lypsyrobotit, Valtra Connector yms.)
- Viljelyohjelmisto (Minun maatilani / Wisu, AgriNeuvos, Sirppi)
- Omat tietokannat esim. Excel
- Vipu palvelu ja mobiili
- Perinteiset viestintävälineet (WhatsApp, sähköposti ja puhelin)



LOGISTIIKKA

- Oma tilausjärjestelmä tilauksen tietojen sekä kelirikkojen välitykseen autojen välillä
- Sää tiedotteet
- Omat tietokannat esim. Excel
- Perinteiset viestintävälineet (WhatsApp, sähköposti ja puhelin)

Tuotantoon liittyviä työvaiheita, joissa tieto liikkuu eri osapuolten välillä - yhteenveto

Työvaihe, jossa tietoa liikkuu	Työvaiheen yhteistyötyyppi	Kuvaus	Nykyiset työkalut	Muita huomioita haastatteluissa
Syötteeseen liittyvä data – Syötteen myynti & kuljetus laitokselle	Pääosin sopimusperusteista, syötteen määrä ja laatu pysyy vakiona	Kertaluonteisesti tarvitaan tiedot syötteen laadusta esim. Lannasta: <ul style="list-style-type: none"> • Minkä eläimen lantaa • Kiintoainepitoisuus • Mitä kuiviketta käytetään 	Kaasunmuodostuspotentiaali lasketaan taulukkoarvojen perusteella. Excel & mahdolliset laitoksen tuotantoon liittyvät järjestelmät	Sensoriteknologiaa tällä hetkellä käytössä lähinnä pumppaamoissa. Esimerkiksi lietesäiliöissä käyttö ei vielä yleistä, hinnat korkeat ja määrät ennakoitavissa. Yksittäisen syöte-erän analysointia nähty laitoksissa tarpeelliseksi vaan kaasunmuodostuspotentiaaliin riitti laitevalmistajan taulukkoarvot.
Syötteeseen liittyvä data – Laitos kerää syötteen itse	Sopimusperusteista, mutta vaatii kommunikointia ja tiedonvaihtoa osapuolten välillä	Laitoksen ja maatilalla tulee jakaa sopimuksen kohteena olevien peltojen sijaintitiedot sekä kyseisille alueille tehdyt toimenpiteet <ul style="list-style-type: none"> • Lannoitukset • Muokkaukset • tehdyn rehun määrät • Syysilmoituksen /viljelysuunnitelman tiedot 	Perinteiset kommunikointivälineet kuten puhelin, sposti ja WhatsApp. Toimenpiteitä kirjataan esimerkiksi Exceliin ja tietoja vaihdetaan osapuolten välillä. Vipu palvelu/mobiili	Myös logistiikkakumppani yksi mahdollinen osapuoli tässä vaiheessa. Toimenpiteistä raportoidaan eteenpäin Ely-keskukselle.
Mädätysjäännöksen ostoon ja myyntiin liittyvä data	Tilausperusteista, sisältää paljon kommunikointia ja tiedonvaihtoa	<ul style="list-style-type: none"> • Laitokselle lannoitustarpeet • Maatilalle tuoteseloste • Logistiikkakumppani tarvitsee tiedot kuljetuspaikasta, ajankohdasta sekä mihin jäännös lasketaan 	Myyntiin, ostoon sekä kuljetuksesta sopimiseen käytetään perinteisiä kommunikointivälineitä kuten sposti, puhelinta ja WhatsAppia. Tähän työvaiheeseen liittyy päällekkäistä raportointia ja liitteiden eteenpäin toimittamista.	Rahtikirjat, tuoteselosteet ja laskut siirtyvät osapuolelta toisille pdf.liitteinä tai kuvia ja niitä siirrellään esimerkiksi sähköpostin liitteinä. Yhdestä mädätysjäännöserästä raportoidaan useaan kertaan Ely-keskukselle.
Biokaasun myyntiin liittyvä data	Sopimusperusteista, Hinnoittelussa ja tuontantopäätöksissä käytetään ulkoista dataa (markkinahinnat)	<ul style="list-style-type: none"> • Kastepiste • Kaasun metaanipitoisuus • Kaasun käyttötapa vaikuttaa siihen, millä paineella putkistossa siirretään 	Laitoksen koosta- ja tyypistä riippuen erilaiset teolliset järjestelmät. Excel	Kaasuun liittyvä data liittyy normaaliin tuotantoon ja laadunvalvontaan

Toimijakohtaisia havaintoja mädätysjäännöksen myyntiin ja käyttöön

LAITOS

- Biokaasulaitoksen täytyy päästä mädätysjäännöksestä eroon. Kysyntä sekä maaperän laatu vaikuttavat siihen, kannattaako jäännös separoida
- Biokaasulaitos joutuu hyvin usein lahjoittamaan mädätysjäännöstä viljelijöille ilmaiseksi, etenkin talviaikaan
- Biokaasulaitos raportoi vastaanotetusta syötteestä ja syntyneestä mädätysjäännöksestä Ely-keskukselle
- Biokaasulaitos tuottaa mädätysjäännöstä lannoitteena niin, että 1 vuoden tuotanto vastaa yhtä erää / mädätysjäännöstuote (esim. Neste & kiinteä)
- Vuoden tuote-erästä syntyy tuoteseloste, joka jaetaan esim. Verkkosivuilla sekä jäännöksen ostajalle (pdf tms.)
- Biokaasulaitos raportoi kenelle mädätysjäännöstä on myyty y-tunnuksen perusteella
- Mädätysjäännöksen markkinointi on tärkeää – jos laitos ottaa vastaan muitakin syötteitä kuin lantaa ja nurmea (esimerkiksi elintarviketeollisuuden sivuvirtoja), on mädätysjäännöksen ravinto-ainepitoisuus usein niin hyvä, että sitä käyttävä viljelijä voisi korvata keinolannoitteet kokonaan mädätysjäännöksillä (pl. perunanviljelijät)
- Mikäli biokaasulaitos haluaa tuotteistaa mädätysjäännöksen ruisku- tai raelevitykseen sopivaksi lannoitteeksi, tämä vaatii suuria investointeja, mutta helpottaisi jäännöksestä eroon pääsyä sekä mahdollisuutta saada myynnistä tuottoa.

MAATILAT

- Maatila tilaa tarvittavat keinolannoitteet noin 1v. ennen niiden levitystä
- Maatila tekee viljelysuunnitelman syksyllä ja siinä yhteydessä lannoitetarpeet tarkentuvat
- Maatilatutustuu mädätysjäännöksen tuoteselosteeseen esim. laitoksen nettisivuilla
- Maatila ottaa yhteyttä biokaasulaitokseen ja tiedustelee mädätysjäännöksen saatavuutta
- Maatila tekee tilauksen mädätysjäännöksestä ja sopii kuljetuksesta (sposti, puhelin, WhatsApp)
- Maatila raportoi vastaanotetusta mädätysjäännöksestä Ely-keskukselle (rahtikirja, tuoteseloste) sähköpostilla
- Maatila raportoi peltoon levittämästä mädätysjäännöksestä Ruokavirastolle käyttämällä Vipu-palvelua tai Vipu mobiilia (määrät, peltolohkot ja liitteenä rahtikirja & tuoteseloste)
- Mädätysjäännöksen hyödyt lannoitteena ovat vielä Maatiloille epäselviä jos ei ole kokemusta mädätysjäännöksen käytöstä
- Mädätysjäännöstä systemaattisesti hyödyntävät viljelijät pitivät jäännöksen käyttöä yhtenä maatilaliiketoiminnan kannattavuuden peruspilarina

LOGISTIikka

- Logistiikkakumppani voi hoitaa biokaasulaitoksen kuljetuksia syötteen noutoon ja mädätysjäännöksen toimitukseen
- On myös mahdollista, että mädätysjäännöksen markkinointi ja myynti on ulkoistettu kokonaan logistiikkakumppanille
- Kuljetukset perustuvat joko sopimukseen tai projektiluontoisiin työmääräyksiin
- Yhteydenpito kuljetusasiakkaisiin hoidetaan sähköpostilla, WhatsApp-ryhmissä sekä puhelimitse (laitokset ja viljelijät)
- Vakioasiakkaat helpottavat kuljetusten optimointia, kun logistiikkakumppanilla on jo tiedossa mm. alaiden koko ja siljainti, teiden kunto, lannoitustarpeet ja –käytännöt eli paljon vaaditaan tietoa ja “kokemusta”, jotta kuljetukset ja lastaukset saadaan sujuvasti hoidettua
- Säätila vaikuttaa paljon siihen voiko kuljetuksia tehdä – tilat sijaitsevat usein sivuteiden varsilla ja teiden huono kunto saattaa estää kuljetuksen, samoin jos mädätysjäännös on tilattu suoraan peltolevitykseen ei kuljetusta ja levitystä voida hoitaa jos sataa tai maa on märkä
- Säiliöauton hygienisointiin höyryttämällä kuluu n. 1h
- Kuljetusten ennustettavuus on melko huono muuttuvien tekijöiden vuoksi, ja lisäksi vuodenaajoista riippuen, kuljetuksia tilataan välillä pienellä varoajalla
- Biokaasulaitosten suunnittelussa ei aina ole huomioitu tehokasta mädätysjäännökset lastausta, esim. putkia pitkin imettävä säiliöauton täyttö saattaa kestää 30 min kun tyhjennys llietesäiliöön vain 5 minuuttia.



3. SKENAARIOT, DATA & ARVONMUODOSTUS

Skenaariot

Kohderyhmien tarpeiden lisäksi tarkastelimme digitaalisen ratkaisun roolia neljän eri skenaarion näkökulmasta. Skenaarioissa vaihtelevat mädätyslaitoksen kokoluokka, käytetyt raaka-aineet sekä tuotetut tuotteet ja tuotteiden logistiset ratkaisut. Skenaariot ovat yksinkertaistettuja kuvauksia, joissa huomioidaan Kaustisen seutukunnan alueen ominaispiirteet. Eri skenaarioiden pohjalta voidaan kuitenkin hahmottaa eri toimintamallien vaikutukset digitaalisen palvelualustan minimivaatimukseen, ja digitaalisen palvelualustan toteutusvaiheessa toteutuvan skenaarion vaatimuksia tulee tarkentaa. Tässä osiossa on kuvattu eri skenaariot, digitaalisen ratkaisun rooli eri skenaarioissa sekä visualisoitu tiedon kulku arvokehän toimijoiden välillä.

**Skenaario 1.
Maatilakohtaiset
monistettavat
pientuotantolaitokset**

**Skenaario 2.
Räyrinki**

**Skenaario 3.
Kaukolämpöön ja sähköön
keskittynyt biokaasulaitos**

**Skenaario 4.
15Gwh nesteytetty kaasu ja
tuotteistettu lannoite**



Skenaario 1. Maatilakohtaiset monistettavat pientuotantolaitokset

Skenaario 1. Maatilakohtaiset monistettavat pientuotantolaitokset

Tässä skenaariossa useat maatilat perustavat omia biokaasulaitoksia, jotka hyödyntävät sijoitusmaatilayrityksessä syntyviä tai sinne tuotavia biomassajakeita (rehut tai muiden tilojen lanta, ei jätevirrat) ja tuottamaan tilakohtaiseen käyttöön sekä ravinteita että energiaa. Perusinvestoinnin lisäksi tarvitaan kaasumoottori lämmöntalteenotolla, mahdollisesti sähköverkon vahvistus. Ekosysteemi mahdollistaa maatilakohtaisille laitoksille resurssien tehokkaamman hyödyntämisen, parantaa toimitusvarmuutta, tarjoaa taloudellisia etuja, edistää teknologian kehitystä sekä luo vahvemman neuvotteluvoiman. Verkoston jäsenet voivat myös oppia toisiltaan ja hyödyntää yhteistä asiantuntemusta uusien teknologisten ratkaisujen kehittämisessä.

BIOKAASULAITOKSEN TUOTTEET & PALVELUT

Tuotanto hyödynnetään tuotantotilalla: biokaasu hyödynnetään kevyesti puhdistettuna raakakaasuna sähkön ja lämmön tuotannossa maatilalla ja mädätysjäännös peltolannoitteena tilan omilla tai vuokrapelloilla. Ylijäämä biokaasu ja mädätysjäännös voidaan myydä.

LIIKETOIMINTALOGIIKKA & ARVOAJURIT

Liiketoiminta-arvo syntyy maatilayrityksen säästöistä sekä lannoitteissa että energiassa (sähkö + lämpö). Ulosmyytävien tuotteiden tuottamista ei priorisoida, mutta ylijäämänsähkö voidaan myydä tilan ulkopuolelle. Verkottuneiden biokaasulaitosten yhteistyö voi luoda taloudellisia etuja. Esimerkiksi yhteishankinnat voivat tuoda kustannussäästöjä. Lisäksi yhteinen markkinointi ja myynti voivat parantaa biokaasun hinnoittelua ja edistää taloudellista kannattavuutta.



DIGITAALISEN RATKAISUN ROOLI

Digitaalisen ratkaisun rooli tässä skenaariossa olisi toimia keskeisenä työkaluna ja yhdistävänä tekijänä biokaasuekosysteemin eri toimijoiden välillä. Digitaalinen alusta loisi edellytykset tiedonvaihdolle sekä resurssien ja parhaiden käytäntöjen jakamiselle.

Digitaalinen alusta mahdollistaisi esim. tuotantolaitosten tietojen hyödyntämistä reaaliaikaiseen seurantaan, analytiikkaan ja ennustemalleihin, joiden avulla tuotantoa voidaan optimoida jopa verkostolaajuisesti. Analytiikan ja suositusten avulla ratkaisu voisi auttaa toimijoita muodostamaan tilannekuvaa ja tekemään päätöksiä. Palvelu voisi tarjota myös räätälöityjä työkaluja, jotka auttavat parantamaan prosessien tehokkuutta, raaka-aineiden hyödyntämistä, energiankulutuksen optimointia tai huoltotoimenpiteiden suunnittelua ja tilaamista. Esimerkiksi logistiikan optimointi toisi kustannustehokkuutta ekosysteemin toimijoille.

Digitaalisen ratkaisun avulla ekosysteemi voisi myös tehokkaammin tehdä näkyväksi toimintaa ja tuotetietoja markkinoilla sekä markkinoida tuotteita ja palveluita liittymällä muihin digitaalisiin alustoihin. Ratkaisu voisi tarjota automaattisia raportointityökaluja, joiden avulla toimijat voivat täyttää paikalliset vaatimukset, seurata ympäristövaikutuksia ja hankkia kestävyysmerkintöjä.

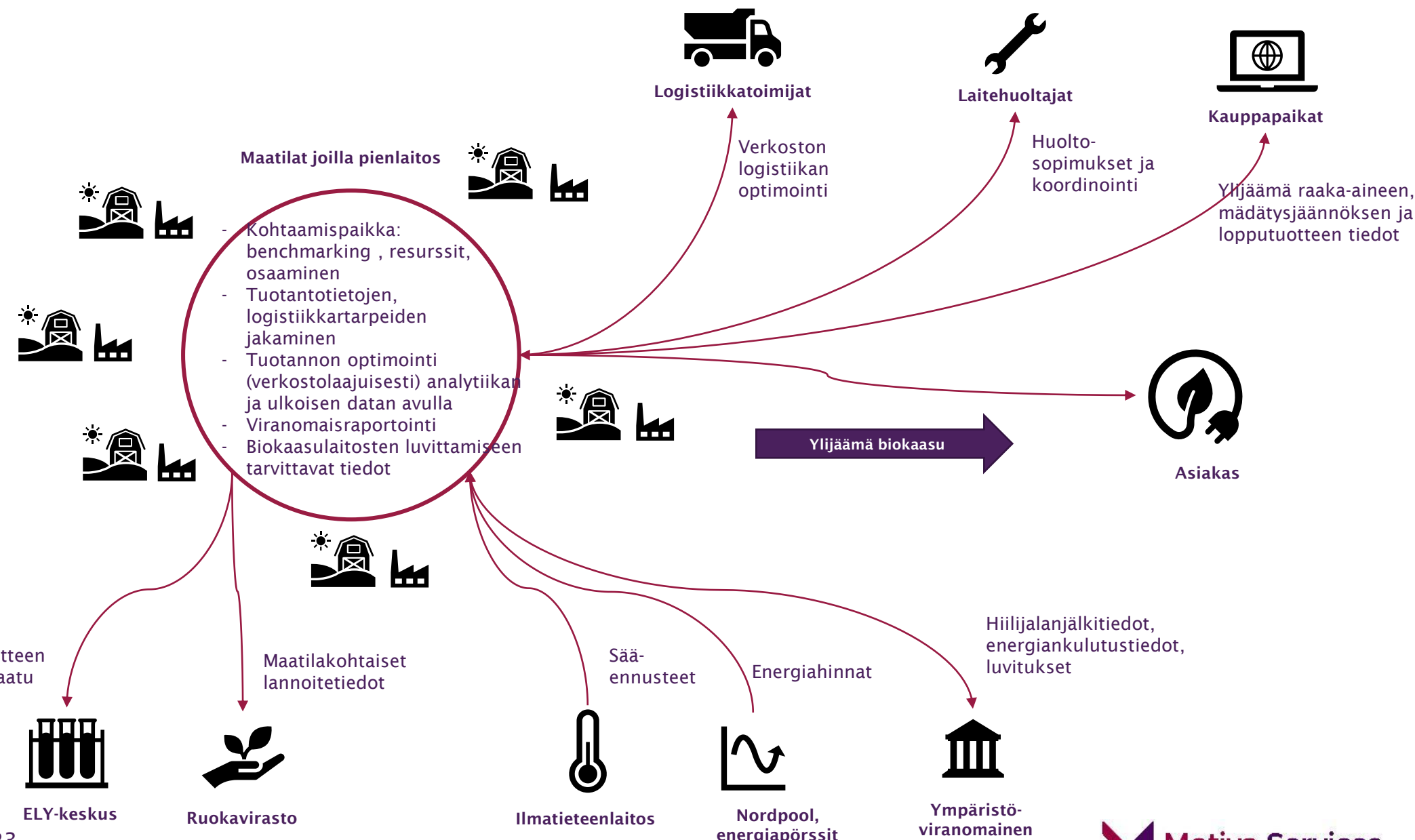
1. Maatilakohtaiset monistettavat pientuotantolaitokset

KUMPPANIVERKOSTO

TUOTANTO-PROSESSI

RAPORTOINTI & ULKOPUOLINEN DATA

20 30.6.2023





Skenaario 2. Räyrinki

2. Skenaario – Räyrinkiin sijoitettava <35000t/a laitos

Skenaariossa alueelle perustetaan keskitetty biokaasulaitos, joka käsittelee sekä lietelantaa 25 000t että nurmea 10 000t (kokonaismäärä alle 35 000t vuodessa) jääden YVA-luokittelutarvetta pienemmäksi. Laitos suunnitellaan käsittelemään noin 10-15 tilan lietelanta sekä tuottamaan sähköä ja lämpöä omaan tarpeeseen, kaasua K. Leivon leipomolle ja lannoitevalmisteenä markkinoitavia ravinteita. Sähköä ja lämpöä tuotetaan laitoksen omaan tarpeeseen. Perusinvestoinnin lisäksi tarvitaan kaasun puhdistuslaitteisto.

BIOKAASULAITOKSEN TUOTTEET & PALVELUT

Biokaasu hyödynnetään leipomossa (huom. elintarvike), syötteitä toimittavilla tiloilla ja pieni osuus oman sähkön ja lämmön tarpeen kattamisessa. Leipomolle toimitettava biokaasu tulee puhdistaa puhtaaksi, sillä biokaasu poltetaan leipomon uunin lämmittämiseksi. Mädätysjäännös hyödynnetään tuotteistettuna ja hygienisoituna peltolannoitteena syötteen toimittajien omilla tai vuokrapelloilla.

LAITOKSEN LIIKETOIMINTALOGIIKKA & ARVOAJURIT

Laitoksen liiketoiminta syntyy ulosmyytävistä tuotteista: rikkivedystä sekä siloksaaneista puhdistettu kaasu sekä lannoitteet. Laitoksen operoinnin näkökulmasta oleellista on taata jatkuva, tasalaatuinen syötteen virta laitokselle. Kannattavuutta lisäisi logistiikan optimointi sekä energian hintaa mukaileva dynaaminen kaasun hinnoittelu. Maatilalle arvoa tuo syötteen ja mädätteen nouto ja toimituspalvelu.



DIGITAALISEN RATKAISUN ROOLI

Digitaalisen ratkaisun rooli painottuu logistiikan optimointiin (sekä raaka-aine että lannoitteen toimitus), lisäarvon synnyttämiseen palveluiden avulla maatilayrittäjille ja biokaasuasiakkaille sekä raportointiin.

Pääpaino digitaalisen ratkaisun tavoitteissa olisi kannattavuuden parantaminen logistiikan optimoinnin avulla, jolloin tiedot syötteen noutoon ja lannoitteen toimittamiseen liittyen ovat olennaisia ja jaettaisiin logistiikkakumppaneiden kanssa. Maatilayrittäjien palveleminen digitaalisten ja automatisoitujen prosessien sekä raportoinnin avulla loisi lisäarvoa joka mahdollistaisi korkeamman hinnoittelun lannoitteen osalta tai edullisen/ilmaisen raaka-aineen.

Alustalla olisi myös tietoa yhdistävä ja analysoiva rooli. Ratkaisussa voisi tarkastella yhden maatilán lisäksi kokonaiskuvaava sekä historiatietoja ja tehdä näitä vasten operaatioita (kuljetusten optimointi, syötteen kokonaismäärät, lannoitekysyntä, ..). Tämän lisäksi voisi vertailla esimerkiksi eri tilojen syötetietoja keskenään ja antaa palautetta / kehittää tilojen toimintaa. Lisäksi olisi valmiudet kehittyviin raportointitarpeisiin eri tahoille, kuten esimerkiksi ympäristöviranomaisille (hiilijalanjälki) tai mautilojen asiakkaille osana tulevaisuuden tuotepasseja tms. Historiatiedon perusteella raportoinnissa voidaan käyttää myös esimerkiksi trenditietoja. Biokaasuasiakkaalle, leipomolle, lisäarvoa syntyisi hiilidioksidipäästöjen raportoinnista.

LOGISTIIKKA

Ilmoitus raaka-aineen noudon ja lannoitteen toimituksen ajankohdista



Logistiikkatoimijat

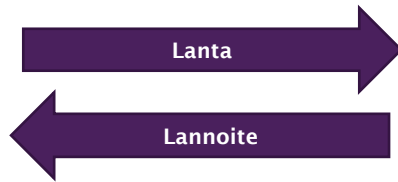
- Sopimukset raaka-aineen noudosta ja hinnasta
- "Lannoitepalvelu" sis. lannoitteen tuoteseloste

- Sensoridataan perustuva maatilakohtainen raaka-aineen noutoaikataulu
- Lannoitteiden maatilakohtainen toimitusaikataulu
- Optimoidaan sensoridatan, kysynnän ja mädätysjäännöksen tarpeen sekä varastointikapasitettin perusteella

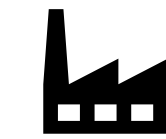
TUOTANTO-PROSESSI



Maatilat ja muut raaka-aineen tuottajat



Leipomo



Biokaasulaitos

RAPORTOINTI & ULKOPUOLINEN DATA

Maatilakohtainen lietteen ja lannan määrä ja laatu



ELY-keskus

Maaperäanalyysin tiedot (sis. peltolohkojen sijainti, koko ja lannoitustarpeet)



Ruokavirasto

Maatilakohtaiset lannoitetiedot: mitä on myyty ja kenelle



Ilmatieteenlaitos

Sääennusteet

Energiahinnat



Nordpool, energiapörssit

Hiilijalanjälkitiedot, energiankulutustiedot



Ympäristöviranomaisen



Skenaario 3. Kaukolämpöön ja sähköön keskittynyt biokaasulaitos

3. Skenaario: Kaukolämpöön ja sähköön keskittynyt biokaasulaitos

Skenaariossa biokaasulaitos hankkii biomassaa eri lähteistä, kuten maailoilta, jätevedenpuhdistamoilta tai elintarviketeollisuudesta. Skenaariossa biokaasulaitoksen kokoluokka määritellään sijoituspaikan (alueellisen syöte- ja tarvepotentiaalini) mukaan, mutta siihen ei oteta tässä selvityksessä kantaa poiketen muista skenaariomäärittelyistä.

BIOKAASULAITOKSEN TUOTTEET & PALVELUT

Tavoitteena on tuottaa kyseiselle alueelle sopiva räätälöity toimintamalli, jonka osapuolina on useita raaka-ainetoimittajia, biokaasulaitos sekä lopputuotteiden vastaanottajat / käyttäjät (toiset maatilat, yhdyskuntarakentaminen, lämpönielu kaukolämmölle ja sähköyhtiö ylijäämäsihkölle). Biokaasulaitoksen tuotteet ovat sähkö, lämpö sekä lannoite. Palveluina lietalannan ja muiden raaka-aineiden noutopalvelu sekä lannoitteen ja viherrakentamiseen sopivan materiaalin toimituspalvelu.

LAITOKSEN LIIKETOIMINTALOGIIKKA & ARVOAJURIT

Laitoksen liiketoiminta syntyy porttimaksuista sekä ulosmyytävistä tuotteista: sähkö, lämpö sekä mädätysjäännöspohjainen lannoite. Biokaasulaitos suunnitellaan vastaamaan erityisesti alueelliset tarpeet huomioiden, jolloin biokaasulaitos tuo yhteen alueen toimijat sekä tarjoaa heille räätälöityjä palveluita huomioiden biokaasulaitoksen toimintaan liittyvät rajoitteet. Toiminta luo arvoa maailoilta syötteen ja mädätteen nouto- ja toimituspalvelun avulla, elintarviketeollisuudelle kestävän jätehuollon järjestelmän avulla, sekä kunnalliselle jätehuollolle lietteen käsittelypalvelun ja viherrakentamiseen soveltuvan materiaalin tuoton kautta. Biokaasulla tuotettu sähkö ja lämpö vähentävät sopimusasiakkaiden fossiilisen energian tarvetta auttaen hyödyntäjää päästövähennystavoitteiden saavuttamisessa.



DIGITAALISEN RATKAISUN ROOLI

Digitaalisen ratkaisun rooli painottuu logistiikan optimointiin (sekä raaka-aine että lannoitteen toimitus), lisäarvon synnyttämiseen palveluiden avulla raaka-ainetoimittajille ja mädätysjäännöksen asiakkaille, tuotannon optimointiin ulkopuolisen datan ja ennustemallien avulla sekä raportointiin.

Digitaalinen ratkaisu voisi helpottaa raaka-aineen keruuta ja logistiikkaa. Esimerkiksi eri toimijat voisivat käyttää mobiilisovelluksia tai online-alustoja ilmoittaakseen saatavilla olevasta biomassasta tai ruokajätteestä ja sen koostumuksesta. Tämä mahdollistaa tehokkaamman ja hajautetumman raaka-aineen keräämisen eri lähteistä, huomioiden myös tuotantoprosessin tarpeet (syötteen optimointi). Maatilayrittäjien palveleminen digitaalisten ja automatisoitujen prosessien sekä raportoinnin avulla loisi lisäarvoa joka mahdollistaisi korkeamman hinnoittelun lannoitteen osalta tai edullisen/ilmaisen raaka-aineen.

Lopputuotteiden näkökulmasta energian hinta ja säätiedot olisi syytä integroida osaksi biokaasulaitoksen tuotannonohjausjärjestelmää. Lisäksi olisi valmiudet kehittyviin raportointitarpeisiin eri tahoille, kuten esimerkiksi ympäristöviranomaisille (hiilijalanjälki) tai maatilojen asiakkaille osana tulevaisuuden tuotepasseja tms. Historiatiedon perusteella raportoinnissa voidaan käyttää myös esimerkiksi trenditietoja. Lämpö- ja sähköyhtiölle sekä sen asiakkaille lisäarvoa syntyisi hiilidioksidipäästöjen raportoinnista.

LOGISTIIKKA

Ilmoitus raaka-aineen noudon ja lannoitteen toimituksen ajankohdista



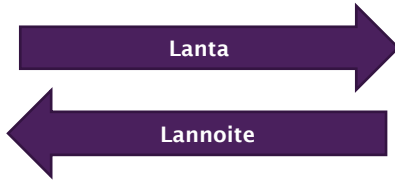
Logistiikkatoimijat

- Sensoridataan perustuva maatilakohtainen raaka-aineen noutoaikataulu
- Lannoitteiden maatilakohtainen toimitusaikataulu
- Optimoidaan sensoridatan, kysynnän ja mädätysjäännöksen tarpeen sekä varastointikapasitetin perusteella

TUOTANTO-PROSESSI



Maatilat ja muut raaka-aineen tuottajat



Biokaasulaitos



Jätevedenpuhdistamo / Elintarvike-teollisuus

- Syötteen noudon tilaaminen

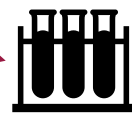
Muut biomassat



Sähköyhtiö ja Kaukolämpöyhtiöt

RAPORTOINTI & ULKOPUOLINEN DATA

Maatilakohtainen lietteen ja lannan määrä ja laatu



ELY-keskus

Maaperäanalyysin tiedot (sis. peltolohkojen sijainti, koko ja lannoitustarpeet)



Ruokavirasto

Maatilakohtaiset lannoitetiedot: mitä on myyty ja kenelle



Ilmatieteenlaitos

Sää-ennusteet

Energiahinnat



Nordpool, energiapörssit

Hiilijalanjälkitiedot, energiankulutustiedot



Ympäristöviranomainen



Skenaario 4. 15Gwh nesteytetty kaasu ja tuotteistettu lannoite

4. Skenaario: 15Gwh nesteytetty kaasu ja tuotteistettu lannoite (biohiili)

Skenaariossa alueelle perustetaan suuri keskitetty nesteytettyä biokaasua ja tuotteistettua lannoitetta tuottava laitos. Laitoksen tuotantokapasiteetti kaasun osalta on 15 gigawattituntia vuodessa, mikä vastaa kokoluokaltaan vajaan kahden (Räyrinki) 2. skenaariossa kuvattua laitosta. Tällöin laitoksen käsittelykapasiteetti pystyy vastaamaan noin 20 – 30 tilan lannankäsittelytarpeisiin käytettäessä pelkästään maatilaperäisiä raaka-aineita. Suuri laitos hyödyntää kuitenkin myös yhdyskuntalietettä, jolloin tilakapasiteetti jää vastaavasti hieman pienemmäksi. Perusinvestoinnin lisäksi tarvitaan huomattavasti suuremman kokoluokan kaasuntuotantolaitteisto, kattava kaasunpuhdistusjärjestelmä, biokaasun nesteytys ja varastointijärjestelmä, sekä tuotteistetun lannoitteen valmistukseen, pakkaamiseen ja lähettämiseen sopiva terminaali. Tuotteistettaessa hiilidioksidi tarvitaan myös hiilidioksidin puhdistus ja varastointi järjestelmät.

BIOKAASULAITOKSEN TUOTTEET & PALVELUT

Biokaasulaitoksen päätuote on nesteytetty biokaasu, joka toimitetaan sopimusasiakkaille esim. liikennepolttoaineeksi tai teollisuuden energia/raaka-ainetarpeiden kattamiseen. Lisäksi biokaasulaitos kerää vaikutusalueeltaan lannan, ylijäämänurmen ja yhdyskuntalietteen sekä toimittaa mautilloille lannoitteen ja kunnille viherrakentamiseen soveltuvaa materiaalia.

LAITOKSEN LIKETOIMINTALOGIIKKA & ARVOAJURIT

Laitoksen liiketoiminta syntyy ulosmyytävistä tuotteista: nesteytetty biometaani sekä tuotteistettu mädätysjäännöspohjainen lannoite. Ansaintaa voidaan tehdä myös tuotteistamalla laitoksen tuottama hiilidioksidi. Toiminnan kannattavuus perustuu jättepohjaisten raaka-aineiden porttimaksuihin sekä ulosmyytäviin tuotteisiin. Toiminta luo arvoa mautilloille syötteen ja mädätteen nouto- ja toimituspalvelun avulla sekä kunnalliselle jätehuollolle lietteen käsittelypalvelun ja viherrakentamiseen soveltuvan materiaalin tuoton kautta. Nesteytetty biokaasu vähentää fossiilisten polttoaineiden tai raaka-aineiden tarpeita auttaen hyödyntäjää päästövähennystavoitteiden saavuttamisessa.



DIGITAALISEN RATKAISUN ROOLI

Digitaalisen ratkaisun rooli voi painottua logistiikan optimointiin (sekä raaka-aine että lannoitteen toimitus), lisäarvon synnyttämiseen palveluiden avulla maatilayrittäjille ja biokaasuasiakkaille sekä raportointiin. Digitaalisen ratkaisun avulla myös tuotantohäiriöihin liittyvät tiedot voidaan välittää asiakkaalle, mikä auttaa hankkimaan kaasua korvaavasta lähteestä (esim. Kokkolan maakaasuterminaali).

Pääpaino digitaalisen ratkaisun tavoitteissa olisi kannattavuuden parantaminen logistiikan optimoinnin avulla, jolloin tiedot syötteen noutoon ja lannoitteen toimittamiseen liittyen ovat olennaisia ja jaettaisiin logistiikkakumppaneiden kanssa. Raaka-aine toimittajien palveleminen digitaalisten ja automatisoitujen prosessien sekä raportoinnin avulla loisi lisäarvoa joka mahdollistaisi edullisen/ilmaisen/porttimaksullisen raaka-aineen. Lannoiteasiakkaille voisi niin ikään tuottaa lannoittamiseen liittyvää palvelua verkoston avulla (viranomaisraportointi, optimaalisen lannoitesekoitteen toimittaminen sekä oikea-aikainen toimitus) joka mahdollistaisi korkeamman hinnoittelun lannoitteen osalta.

Alustalla olisi myös tietoa yhdistävä ja analysoiva rooli. Ratkaisussa voisi tarkastella yhden maatilán lisäksi kokonaiskuvaa sekä historiatietoja ja tehdä näitä vasten operaatioita (kuljetusten optimointi, syötteen kokonaismäärät, lannoitekysyntä, ..). Lisäksi olisi valmiudet kehittyviin raportointitarpeisiin eri tahoille, kuten esimerkiksi ympäristöviranomaisille (hiilijalanjälki) tai maatilojen asiakkaille osana tulevaisuuden tuotepasseja tms. Historiatiedon perusteella raportoinnissa voidaan käyttää myös esimerkiksi trenditietoja. Nesteytetyn biokaasun asiakkaalle lisäarvoa syntyisi hiilidioksidipäästöjen raportoinnista.

LOGISTIIKKA

Ilmoitus raaka-aineen noudon ja lannoitteen toimituksen ajankohdista

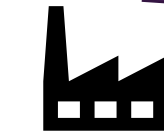
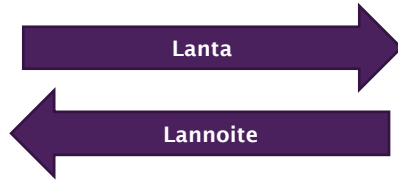
Logistiikkatoimijat

- Sensoridataan perustuva maatilakohtainen raaka-aineen noutoaikataulu
- Lannoitteiden maatilakohtainen toimitusaikataulu
- Optimoidaan sensoridatan, kysynnän ja mädätysjäännöksen tarpeen sekä varastointikapasitetin perusteella

TUOTANTO-PROSESSI



Maatilat ja muut raaka-aineen tuottajat



Biokaasulaitos



Syötteen noudon tilaaminen

Jätevedenpuhdistamo / Elintarviketeollisuus

Muut biomassat

Tuotteistettu lannoite

Nesteytetty biokaasu



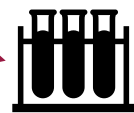
Lannoitebrändit / vähittäiskauppa



Teollisuus / polttoainejakelija

RAPORTOINTI & ULKOPUOLINEN DATA

Maatilakohtainen lietteen ja lannan määrä ja laatu



ELY-keskus

Maaperäanalyysin tiedot (sis. peltolohkojen sijainti, koko ja lannoitustarpeet)



Ruokavirasto



Ilmatieteenlaitos

Sääennusteet



Nordpool, energiapörssit

Energiahinnat

Hiilijalanjälkitiedot, energiankulutustiedot



Ympäristöviranomaiset

Yhteenveto digitaalisen ratkaisun roolista eri skenaarioissa

Digitaalisen ratkaisun rooli on verkoston toimijoiden välisessä kommunikoinnissa, tiedon jakamisessa reilun datatalouden periaatteiden mukaisesti sekä hyödyntämisessä erilaisten palveluiden mahdollistajana. Koko arvokehän kattava tietoaalusta vastaa suunnitteilla olevan EU:n digitaalisen tuotepassin vaatimukseen tarjoamalla läpinäkyvyyttä, jäljitettävyyttä, varmennettua tietoa ja helppoa tiedon jakamista koko arvoketjussa. Datan liikkuvuudella tehostetaan arvoketjun toimintaa ja nostetaan biokaasun kilpailukykyä energia- tai raaka-ainelähteenä. Automaattinen tiedonsiirto vähentää tarvetta käsin toteutettavalle raportoinnille ja auttaa biokaasun sekä mädätysjäännöksen elinkaariarviointitietojen välittämisessä.

Skenaario 1.

Tuoda verkoston toimijat yhteen tiedon avulla, mahdollistaen resurssien ja parhaiden käytäntöjen jakamisen sekä koko verkoston laajuisen tuotannon optimoinnin.

Skenaario 2.

Logistiikan optimointi, lisäarvon synnyttäminen palveluiden avulla maatilayrittäjille ja biokaasuasiakkaille sekä raportointi.

Skenaario 3.

Logistiikan optimointi, lisäarvon synnyttäminen palveluiden avulla raaka-ainetoimittajille ja maatilayrittäjille, tuotannon optimointi ulkopuolisen datan ja ennustemallien avulla sekä raportointi.

Skenaario 4.

Logistiikan optimointi ja syötetoimittajien palveleminen kuten skenaario 2 & 3. Häiriötilanteiden hallinta sekä tuotteistetun lannoitteen jakelu.



4. YHTEENVETO TARPEISTA SKENAARIOKOHTAISESTI

Yhteisiä tarpeita laitospölköön katsomatta (logistiikka)

Toimija	Tarve	Digitaalisen ratkaisun rooli	Datavirrat	S1	S2	S3	S4
Biokaasulaitos	Optimoida syötteen logistiikka	Kuljettaa tietoa osapuolten välillä, ilmoitusten lähetys osapuolille, maksujen välitys	Syötteen saatavuus, noutoaikataulu, määrät, mahdollinen sensoridata, mautilojen sijainti ja etäisyys laitokselta, kuljetuskalusto ja kuormakoko	(X)	X	X	X
Maatila	Syötteen vaivaton luovutus	Kuljettaa tietoa osapuolten välillä, ilmoitusten lähetys osapuolille	Syötteen määrä, syötteen tyyppi, mahdollinen sensoridata, noutoaikataulu		X	X	X
Logistiikan järjestäjä (syötteen, mädätysjäännöksen tai kaasun kuljettaja)	Saada liiketoimintaa ja suunnitella työn toteutus	Kuljettaa tietoa osapuolten välillä, ilmoitusten lähetys osapuolille	Syötteen saatavuus, nouto aikataulu, määrät, mahdollinen sensoridata	X	X	X	X
Biokaasulaitos	Optimoida mädätysjäännöksen logistiikka	Koota ja kuljettaa dataa lannoitustarpeista, ravinnetasapainosta, kysynnästä, tarjonnasta, varastointikapasiteetista	Mädätysjäännöksen saatavuus, kysyntä, mautilojen lannoitustarpeet (esim. viljelysuunnitelma), peltojen ravinnetasapaino, mädätysjäännöksen varastointikapasiteetti		X	X	X
Maatila	Saada mädätysjäännöstä vaivattomasti, oikeaan aikaan ja kilpailukykyiseen hintaan	Kuljettaa tietoa osapuolten välillä, ilmoitusten lähetys osapuolille, maksujen välitys	Mädätysjäännöksen saatavuus, koostumus, rakenne, kuljetusaikataulu, mautilan varastointikapasiteetti	(X)	X	X	X
Biokaasulaitos	Toimittaa lopputuotteena kaasua asiakkaalle autolla optimoidusti	Kuljettaa tietoa osapuolten välillä, ilmoitusten lähetys osapuolille, maksujen välitys	Tuotetun kaasun laatu, asiakkaan tarve kaasulle (määrät, ajat) kaasun varastointikapasiteetti	(X)	X		
Biokaasulaitos	Toimittaa lopputuotteena kaasua asiakkaalle putkea pitkin	Välittää tietoja osapuolten välillä, välittää tietoa kuljetettavasta kaasusta, paineesta	Paine, sensoridata jäljellä olevasta kaasusta (putki)		X		
Kaasunkäyttäjät (leipomo)	Saada kaasua leipomon tarpeisiin oikeaan aikaan ja kilpailukykyiseen hintaan	Kuljettaa tietoa osapuolten välillä, ilmoitusten lähetys osapuolille, maksujen välitys	Kaasun laatu (kastepiste, metaanipitoisuus) ja saatavuustiedot, kulutuksen seuranta, kaasun käyttö vaikuttaa paineeseen, jolla siirretään putkea pitkin		X		

Tarpeet syöte- ja tuotetietoihin liittyen

Toimija	Tarve (miksi tietoa tarvitaan?)	Digitaalisen ratkaisun rooli	Datavirta	S1	S2	S3	S4
Biokaasulaitos	Bioprosessin, kaasuntuotannon ja mädätyksen optimointi	Tarjoaa kokoavan tiedon laitoksen syötevirtojen laadusta ja koostumuksesta	Syötteen laatu (esim. kiintoainepitoisuus) Syötteen alkuperä	X	X	X	X
Biokaasulaitos	Syötteen jatkuva virta	Tarjoaa kokoavaa tietoa saapuvasta syötteestä +(ennusteista), sensoreiden data, jakaa tiedon raportointivelvoitteiden mukaisesti	Syötteen saatavuus (määrät, aikataulu),		X	X	X
Biokaasulaitos	Mädätysjäännöksestä eroon pääseminen	Tarjoaa mädätysjäännöksen tiedot osapuolten käyttöön lannoitenäkökulmasta	Peltojen sijainti ja koko, viljelysuunnitelma, tyyppi- ja fosforipitoisuudet	x	x	x	x
Maatila	Peltojen lannoituksen suunnittelu	Tarjoaa mädätysjäännöksen tiedot osapuolten käyttöön lannoitenäkökulmasta (liukoisuusarvot, NP-arvot)	Mädätysjäännöksen laatutiedot, tuoteseloste, saatavuustiedot (määrät, hinnat ja aikataulut), viljelysuunnitelman tiedot, maaperäanalyysi 5v välein	X	X	X	X
Maatila	Lannoitteen hankkiminen suunnitelman mukaisesti	Tarjoaa mädätysjäännöksen tiedot ja määrät osapuolten käyttöön	Mädätysjäännöksen saatavuustiedot (määrät, hinnat ja aikataulut), viljelysuunnitelman tiedot	X	X	X	X
Asiakas	Kaasun laadun seuraaminen	Tarjoaa kaasun koostumustiedot eri osapuolten käyttöön (CH4-%, CO2-%, HS-pitoisuus, Siloksaanipitoisuudet)	Kaasun laatutiedot	X	X		X
Asiakas	Energiankäytön suunnittelu	Energiankäytön optimointi	Kaasun saatavuus- ja hintatiedot		X	X	
Biokaasulaitos	Tuotannon optimointi & tuotteiden hinnoittelu	Laskee vertailuhintojen ja kysynnän mukaan tuotteiden hinnat	Sähkön, lämmön ja kaasun kysyntä, vertailuhinnat (esim. raaka-aineille ja lopputuotteille)	(x)	X	X	

Tarpeet, joissa hyödynnetään ulkoista dataa

Toimija	Tarve	Digitaalisen ratkaisun rooli	Datavirta	S1	S2	S3	S4
Biokaasulaitos	Hinnoitella raaka-aine oikein	Tuoda raaka-aineiden vertailuhinnat	Vertailuhinnat lopputuotteille		X	X	X
Biokaasulaitos	Hinnoitella lopputuotteet oikein	Tuoda lopputuotteiden vertailuhinnat	Sähkön hinta, kaasun hinta, lannoitteet? yms.		X	X	X
Biokaasulaitos	Päästä eroon mädätysjäännöksestä	Jakaa peltolohkojen, maaperäanalyysin ja viljelysuunnitelman tiedot eri osapuolille (tai tuoda tiedot laitokselle lannoitepalvelua varten)	Lannoitettavien peltojen tiedot (sijainti, koko, fosforipitoisuus, lannoitushistoria), säiliöiden tyyppi ja sijainti, kelirikkoajat, säätila		X	X	X
Biokaasulaitos	Lannoitteen rikastus ja tuotteistaminen (lannoitepalvelu)	Jakaa maaperäanalyysin ja viljelysuunnitelman tiedot eri osapuolille (tai tuoda tiedot laitokselle lannoitepalvelua varten)	Lannoitetta ostavien tilojen ravinne-ainepitoisuus pelloilla, lannoitushistoria, viljelysuunnitelma		X	X	X
Biokaasulaitos	Lannoitteen / lannoituksen suunnittelu	Ohjaa laitosta toimimaan asetusten mukaisesti, kuljettaa tietoa osapuolten välillä, mahdollistaa raportoinnin osapuolten välillä, keventää fyysisien tarkistusten määrää tai laajuutta	Säädökset ja asetukset	X	X	X	X
Maatilat	Suunnitella lannoitus asetusten mukaisesti	Ohjaa maatilaa toimimaan asetusten mukaisesti, kuljettaa tietoa osapuolten välillä, mahdollistaa raportoinnin osapuolten välillä, keventää fyysisien tarkistusten määrää tai laajuutta	Tuoteluokat (PFC), ainesosaluokat (CMC), laatuvaatimukset, tieto onko CE-merkittyä lannoitetta vai ei, vaatimukset ainesosien käsittelylle	X	X	X	X
Ely-keskus (Ruokavirasto)	Lannoiteasetuksiin liittyvä valvonta ja tiedotus	Kuljettaa tietoa osapuolten välillä, mahdollistaa raportoinnin osapuolten välillä, keventää fyysisien tarkistusten määrää tai laajuutta	Tuoteluokat (PFC), ainesosaluokat (CMC), laatuvaatimukset, tieto onko CE-merkittyä lannoitetta vai ei, vaatimukset ainesosien käsittelylle	X	X	X	X

Yhteisiä tarpeita laitospököön katsomatta (raportointi)

Toimija	Raportointitarve	Digitaalisen ratkaisun rooli	Datavirrat	S1	S2	S3	S4
Maatilayritys	Peltolohkoille tehtävät muokkaukset raportoidaan Vipu-palveluun, lietteen multaustuki Mahdollisesti päästötiedot meijeriä/teurastamoa varten myöhemmin hiilijalanjälkeä varten	Datan välitys ja rajapinta ulkoiseen raportointiin (Vipu yms.)	Peltolohkot, toimenpiteet, lannoitteen koostumus ja levitetyn lannoitteen määrä kiloina tai kuutioina	X	X	X	X
Biokaasulaitos	Vastaanotettu raaka-aineesta raportoidaan kunnalle tai Ely-keskukselle laitoksen sijainnista ja tyypistä riippuen	Datan välitys ja rajapinta raportointiin oikeille tahoille	Laitoksen vastaanottaman raaka-aineen laatu ja määrä	X	X	X	X
Biokaasulaitos	Käytetty & myyty energia	Datan välitys ja rajapinta ulkoiseen raportointiin (OmaVero/Tukes)	Tuotetun, käytetyn ja myydyn energian määrät	X	X	X	X
Mädätysjäännös asiakas	Levitetty lannoite ja sen koostumus & määrä	Raportointi Ruokavirastoon / Vipu		X	X	X	X
Mahdollisesti tarvittavat luvat	Esim. Ympäristölupa (YVA yli 35000t), rakennus- tai toimenpidelupa, elinkeinoilmoitus, laitoshyväksyntä, sopimukset sähkö- ja verkkoyhtiön kanssa, räjähdysuojausasiakirja, pelastussuunnitelma ja ilmoitus pelastusviranomaisille. Tarkemmat tiedot ELY:n verkkosivuilta			X	X	X	X



5. TUNNISTETUT AVAINTOIMINNALLISUUDET

Digitaalisen alustan arvo biokaasun tuotannossa tiivistelmä

Kuten luvussa “2.Nykytila” mainittiin, eri osapuolet kokivat toiminnan vaikean ennustettavuuden olevan eräänlainen tuotantoa vaikeuttava tai hidastava seikka. Kaasun ja sähkön hinta markkinalla sekä monimutkaiset asetukset, säädökset ja tukipolitiikka asettavat haasteita tuotannon kannattavaksi saamiselle, mutta pystyimme projektin aikana löytämään myös itse tuotantoon liittyviä työvaiheita, joissa manuaalisen työn ja kommunikoinnin määrää voisi digitaalisella ratkaisulla keventää.

Laitoksen on ollut vaikea saada mädätysjäännöksestä tulovirtoja, koska kysyntä ja tarjonta eivät ole saumattomasti kohdanneet. Lannoitteiden hinnat ovat kuluneiden 1,5 vuoden aikana nousseet jyrkästi, mutta maanviljelijät eivät välttämättä tiedä vielä riittävästi mädätysjäännöksen lannoitehyödyistä eikä jäännöstä ehkä ole ollut saatavilla pussilaannoitteiden oston aikaan. Samaan aikaan laitoksille on kriittistä päästä jäännöksestä eroon tasaisesti. Mädätysjäännöksen tilaus- ja varaussysteemi helpottaisi ennakoitavuutta ja laitoksen olisi helpompi hinnoitella mädätysjäännös, kun sen kysyntä olisi selvillä pidemmälle aikavälille.

Ennalta sovitut tilaukset saattaisivat helpottaa myös logistiikan optimointia, sillä tällä hetkellä kuljetusaikataulujen tekeminen pidemmälle aikavälille ei ole tyypillisesti mahdollista. Tilauksissa logistiikkakumppanille olennaisia tietoja ovat myös tieto siitä, mihin mädätysjäännös tullaan kuljettamaan (lietesäiliö, etäsäiliö tai esim. peltolevitys), sillä mädätysjäännöksen tyhjennyspaikka määrittää sen, miten paljon säätöla vaikuttaa kuljetukseen.

Raportointi koettiin toiseksi kokonaisuudeksi, jonka helpottaminen voisi digitaalisen alustan kautta mahdollista ja arvokasta. Tällä hetkellä raportointi vaatii sekä biokaasulaitokselta että viljelijältä manuaaliryöstä ja esimerkiksi mädätysjäännöserästä tehdään päällekkäistä raportointia (sekä laitos että viljelijä raportoivat samasta erästä toimittamalla erilaisia liitteitä, jotka eivät ole koneluettavassa muodossa kuten pdf-dokumentteina yms.)

Tunnistetut tarpeet digitaaliselle alustalle ja sen luoma arvo eri toimijoille

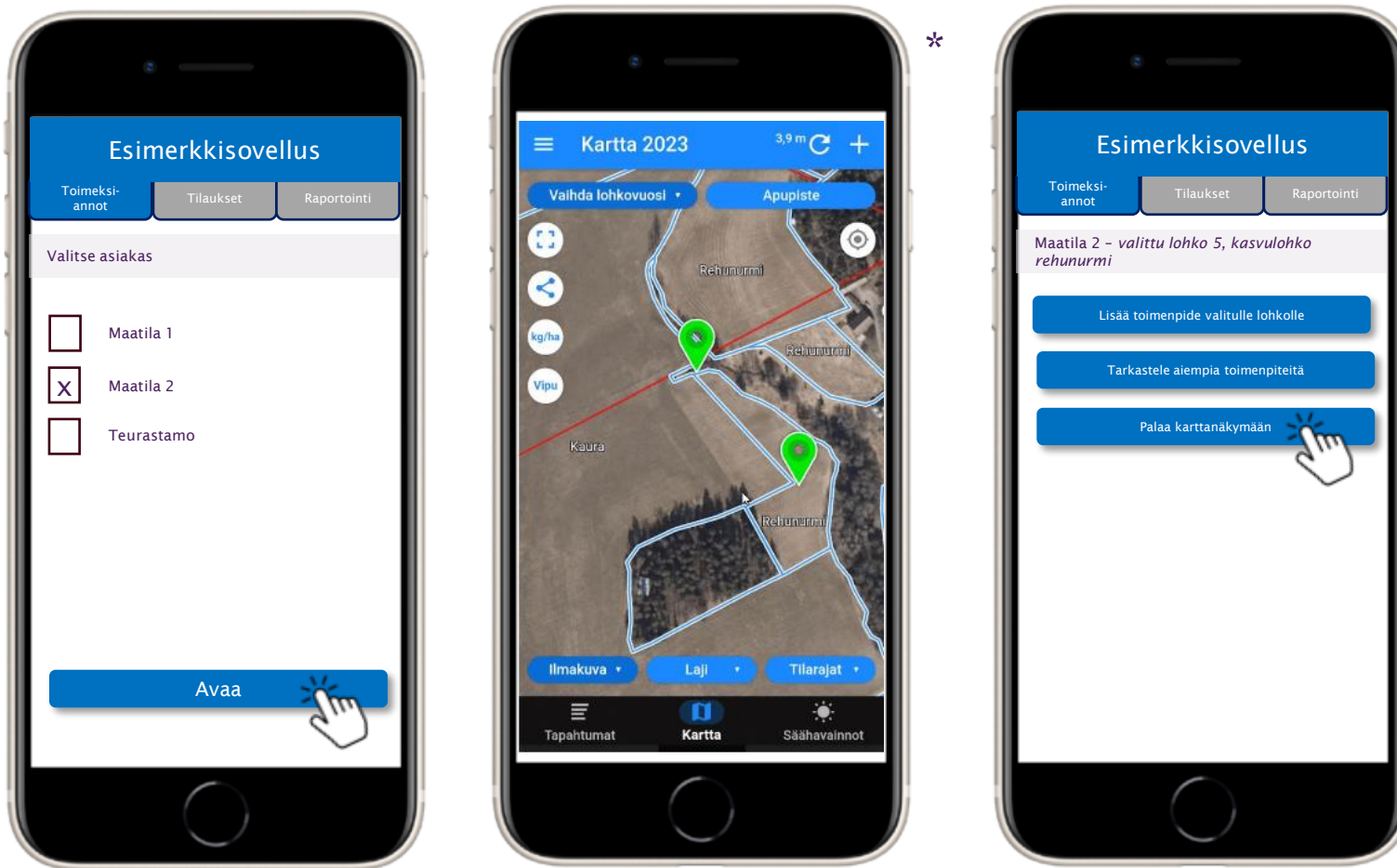
Tarve	Digitaalisen alustan rooli	Datavirrat	Hyöty viljelijälle	Hyöty laitokselle	Hyöty logistiikka-kumppanille	Arvio kokonaishyödystä
Syötteen noutoon liittyvän datan kuljetus	Peltojen sijaintitietojen sekä pelloille tehtyjen toimenpiteiden jako laitoksen ja osapuolen välillä	GPS-tiedot, pelto- ja kasvulohkojen tiedot, tehdyt toimenpiteet, lannoitteiden määrät ja tuoteselosteet	Vähentää manuaalisyötä ja kommunikointia laitoksen kanssa, helpottaa peltotoimista edelleenraportointia	Vähentää manuaalisyötä ja kommunikointia viljelijän kanssa, pienentää inhimillisten virheiden määrää	-	Lisää eri osapuolten tehokkuutta, vähentää manuaalisyötä ja virheitä.
Mädätysjäännöksen osto ja myynti	Maanviljelijä voi varata mädätysjäännöstä digitaalisen alustan / palvelun kautta suoraan biokaasulaitokselta toimitettavaksi tiettyyn aikaan. Viljelijä tilaa tietyn määrän tarjolla olevaa mädätysjäännöstuotetta, toimitusaikataulun sekä kohteen (lietesäiliö, etäsäiliö vai suoraan peltolevitykseen)	Tuoteseloste, tilaus (tilattava määrä, toimitusaikataulu, paikka ja kohde/käyttötarkoitus), yhteystiedot, sijaintitiedot, mahdollisesti pelto/kasvulohkotiedot, lisätiedot esimerkiksi teiden kuntoon liittyen	Lannoituksen suunnittelu helpottuu, voi helpommin arvoida keinolainnoitteen tarpeen jos tietää varmaksi, milloin saa mädätysjäännöstä ja minkä verran, manuaalisyö vähenee (kommunikointi laitoksen kanssa)	Ennakoitavuus paranee, varmuus että pääsee mädätysjäännöksestä eroon, tieto tarvitseeko jäännös separoida vai ei, hinnoittelu helpottuu kun laitos saa tiedon kysynnästä, manuaalisyö vähenee (kommunikointi viljelijän kanssa)	Pidempi näkyvyys logistiikan suunnitteluun, optimointi helpottuu	Hyödyllinen eri osapuolille, parantaisi mahdollisesti mädätysjäännöksen tuottavuutta laitokselle ja voisi vaikuttaa positiivisesti kaikkein osapuolten liiketoiminnan kannattavuuteen
Raportointi	Kuljettaa rakenteisessa muodossa raportoitavaa dataa oikeille osapuolille. Biokaasulaitos raportoi vastaanottamastaan syötteestä sekä tuottamastaan mädätysjäännöksestä vain yhden kerran ja tieto kulkeutuu automaattisesti oikeille raportointitahoille. Biokaasulaitos raportoi kertaalleen, kenelle laitos myy mädätysjäännöstä ja minkä verran. Tieto kulkeutuu automaattisesti ostajan (viljelijän) järjestelmiin ja on siellä käytettävissä kun viljelijä tekee esimerkiksi lohkokirjauksia.	Syötteen ja mädätysjäännöksen määrät ja koostumus, mädätysjäännöksen erätunnus, ostajan y-tunnus, ostettu määrä, myyjän tiedot, tiedot koneluettavassa muodossa esimerkiksi verkkolaskulla	Raportointi vähenee, inhimillisten virheiden mahdollisuus pienenee, manuaalisyö vähenee	Raportointi vähenee, inhimillisten virheiden mahdollisuus pienenee, manuaalisyö vähenee.	Manuaalisyö vähenee, rahtikirjat yms. kulkeutuvat sähköisesti	Biokaasulaitoksille tullut uusia ohjelmistoja, jotka saattavat tulevaisuudessa helpottaa raportointia. Niille laitoksille joilla vastaavia ohjelmistoja ei ole käytössä, ratkaisu olisi hyödyllinen. Lisää eri osapuolten tehokkuutta, vähentää manuaalisyötä ja virheitä.



Visualisointeja idean testaamiseen

Seuraavilla dioilla on kolme esimerkkikäyttötapausta visualisoituna digitaaliseen alustaan. Prototyyppejä voi hyödyntää idean ja toiminnallisuuksien testaamisessa kohderyhmissä.

Esimerkki 1: laitos tekee peltotoimenpiteitä maatilalla pellolla



Esimerkki 2: Maatila tilaa mädätysjäännöstä laitokselta



Esimerkki 3: Laitos myy mädätysjäännöstä

The screenshot shows a mobile application interface titled "Esimerkkisovellus". At the top, there are three tabs: "Toimeksiannot", "Tilaukset", and "Raportointi". Below the tabs, the text reads "Kirjaa myydyt tuotteet 26.6.2023 *vaihda pvm*". The main content area contains several input fields for reporting waste products:

- Nestemäinen luomu, erä 123
- Kiinteä luomu, erä 234
- Nestemäinen peruslannoite, erä 456
- Asiakkaan Y-tunnus

Below these fields are two grey buttons with dropdown arrows:

- Valitse olemassaoleva asiakas valikosta v
- Valitse kuljetusyritys valikosta v

At the bottom, there is a prominent blue button labeled "Tee kirjaus ja raportoi" with a hand icon pointing to it.



6. SUOSITUKSIA TEKNISELLE TOTEUTUKSELLE

Teknisen suunnittelun perusoletukset sekä arkkitehtuurivalinnat

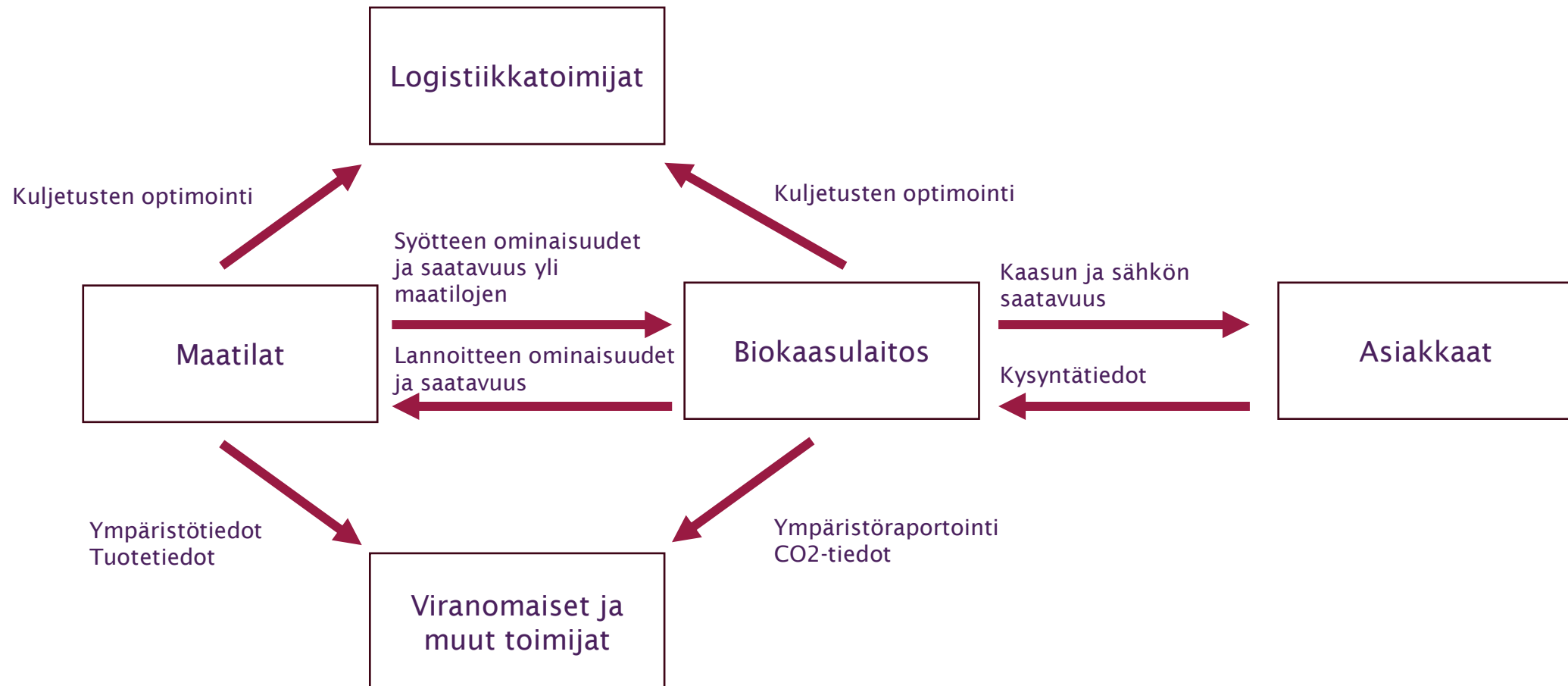
Projektin pääasiallinen tehtävä on ollut tunnistaa toimijoiden tarpeet sekä näihin liittyvät toteutusvaihtoehdot. Ennen kuin verkoston toimintamalli on selkeä ja sen toimijoiden tarpeet ja roolit on vahvistettu, ei tiedetä yksityiskohtaisia tarpeita käytettävälle datalla, eikä tarkempaa teknistä suunnittelua ole järkevää tehdä. Tästä johtuen tekninen suunnittelu on jätetty yleiselle tasolle, jossa määritellään suuntaviivat ja yleiset tarpeet alustan toteuttamiselle perustuen skenaarioihin 2-3. Varsinainen yksityiskohtainen tekninen suunnittelu tehdään myöhemmin, kun on päätetty toteutettavan ratkaisun ydintoiminnallisuudesta, yksityiskohdista sekä tarvittavista datavirroista.

Arkkitehtuurikuvaukset perustuvat seuraaviin projektityössä tunnistettuihin linjauksiin:

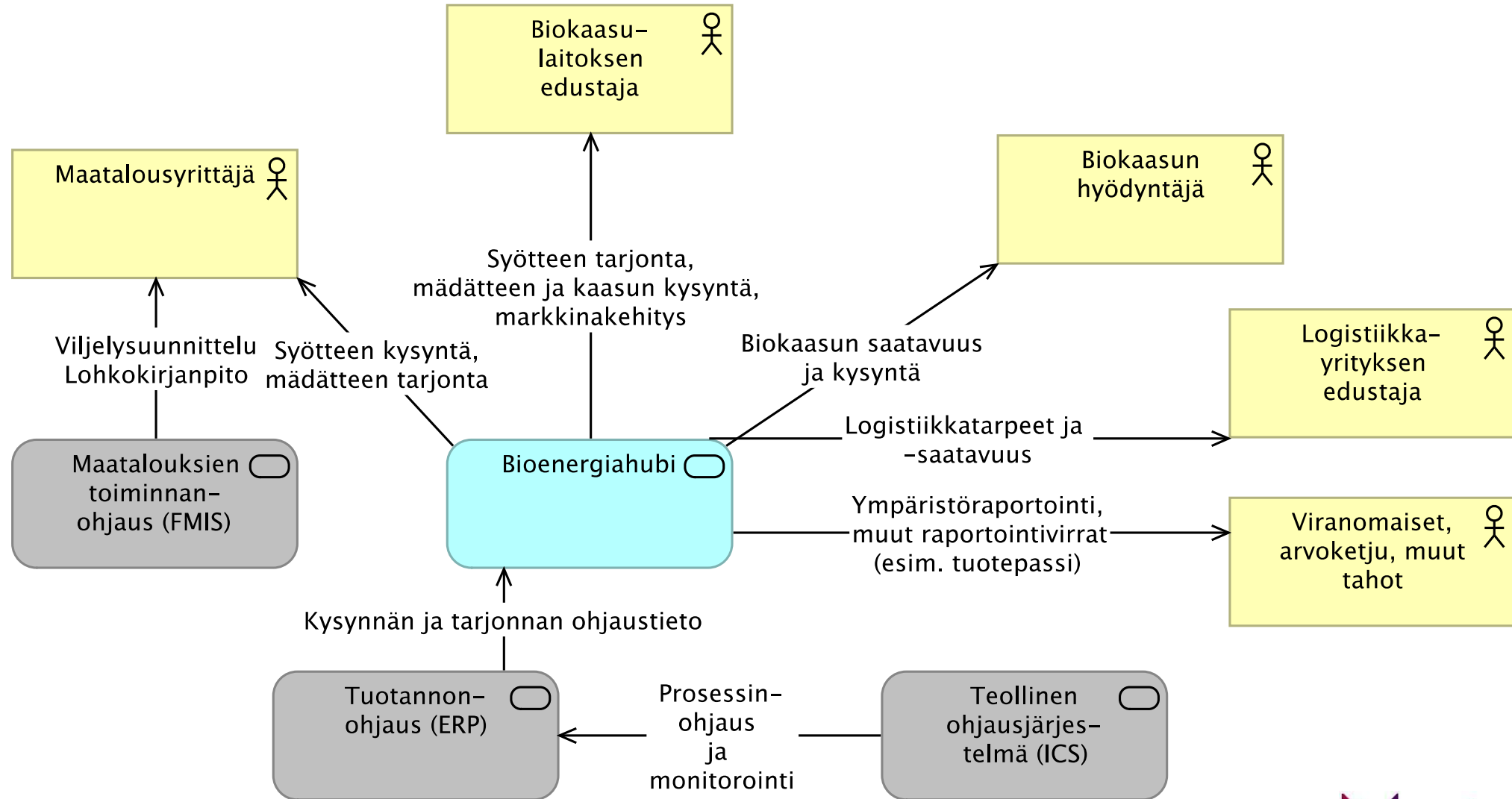
- Bioenergiahubi-palvelu keskittyy ekosysteemistä kertyvän datan siirtämiseen ja hyödyntämiseen sekä yhteistyön parantamiseen. Oletuksena on, että palvelu ei korvaa yksittäisten toimijoiden käyttämien järjestelmien ydintoiminnallisuutta, kuten maatilojen tai biokaasulaitoksen omat toiminnanohjausjärjestelmät.
- Syntyvä palvelu perustuu pilvialustaan, jonka päälle rakennetaan web-pohjainen palvelu eri käyttäjäryhmille. Käyttö on mahdollista myös mobiilisti.
- Bioenergiahubi-palvelu tarjoaa käyttöliittymän lisäksi myös API-rajapintapalvelut palvelussa syntyvän tiedon hyödyntämiseksi osana muita palveluita.
- Palvelu perustuu reilun datan datan toimintamalliin^{*}, jolloin esimerkiksi alusta tarjoaa työkalut kunkin toimijan datan hallintaan ja datan käytössä noudatetaan uusimpia vaatimuksia ja käytäntöjä, kuten datan luvittaminen.

^{*)} Katso esimerkiksi Sitran Reilun datatalouden sääntökirja, <https://www.sitra.fi/julkaisut/reilun-datatalouden-saantokirja>

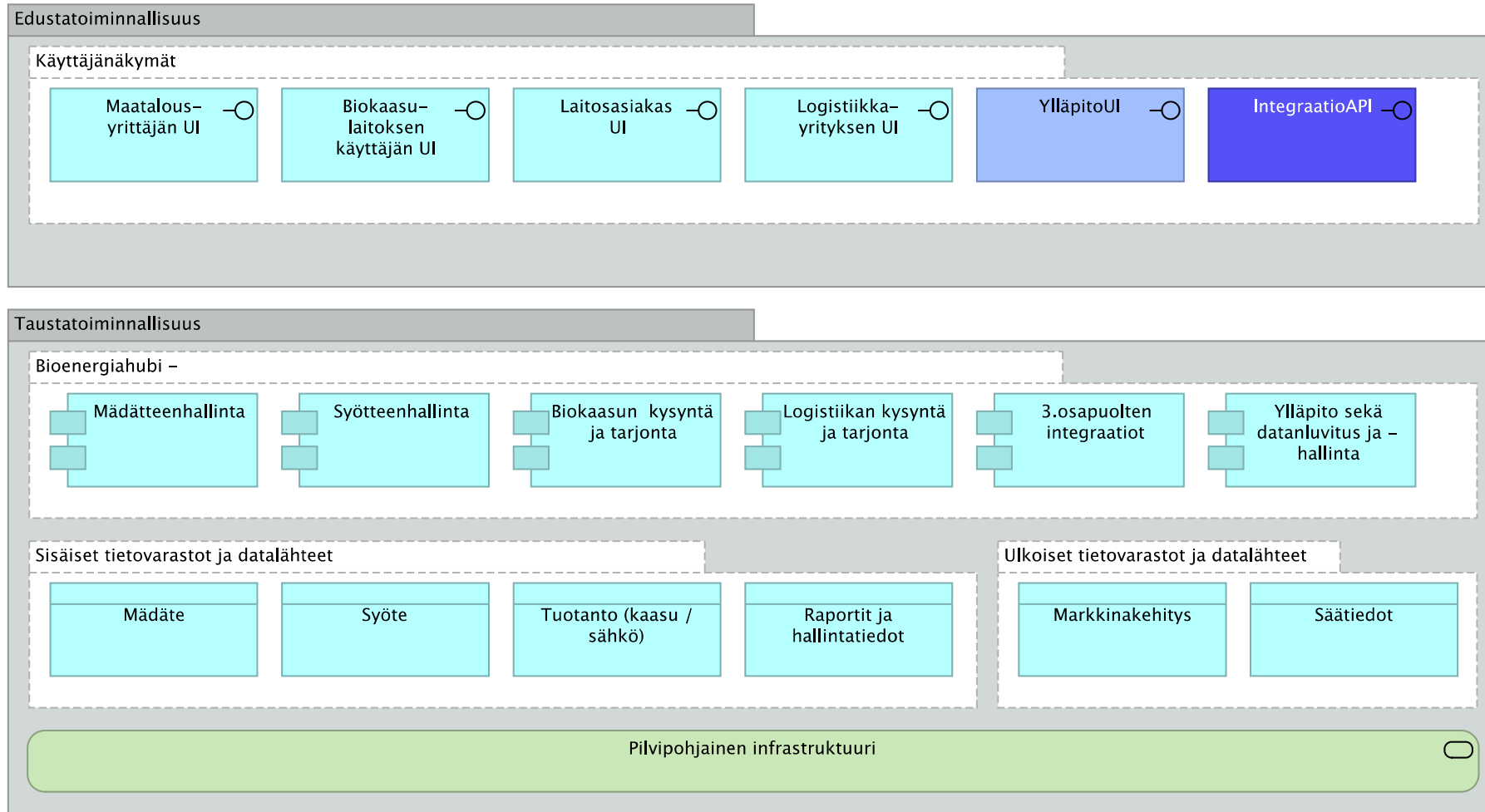
Teknisen suunnittelun pohjana olevat pääasialliset käyttötapaukset ja datavirrat



Alustava arkkitehtuurikuvaus – Toimijataso



Tekninen toteutus – järjestelmätaso



Käyttöliittymät toteutetaan moderneilla web-tekniikoilla (esim. React, Angular) siten, että käyttöliittymää voi käyttää myös mobiilisti.

Palvelukäyttöliittymien lisäksi bioenergiahubi tarjoaa rajapinnat ydintoiminnallisuuden ja järjestelmän datan kytkemiseksi 3. osapuolen applikaatioihin.

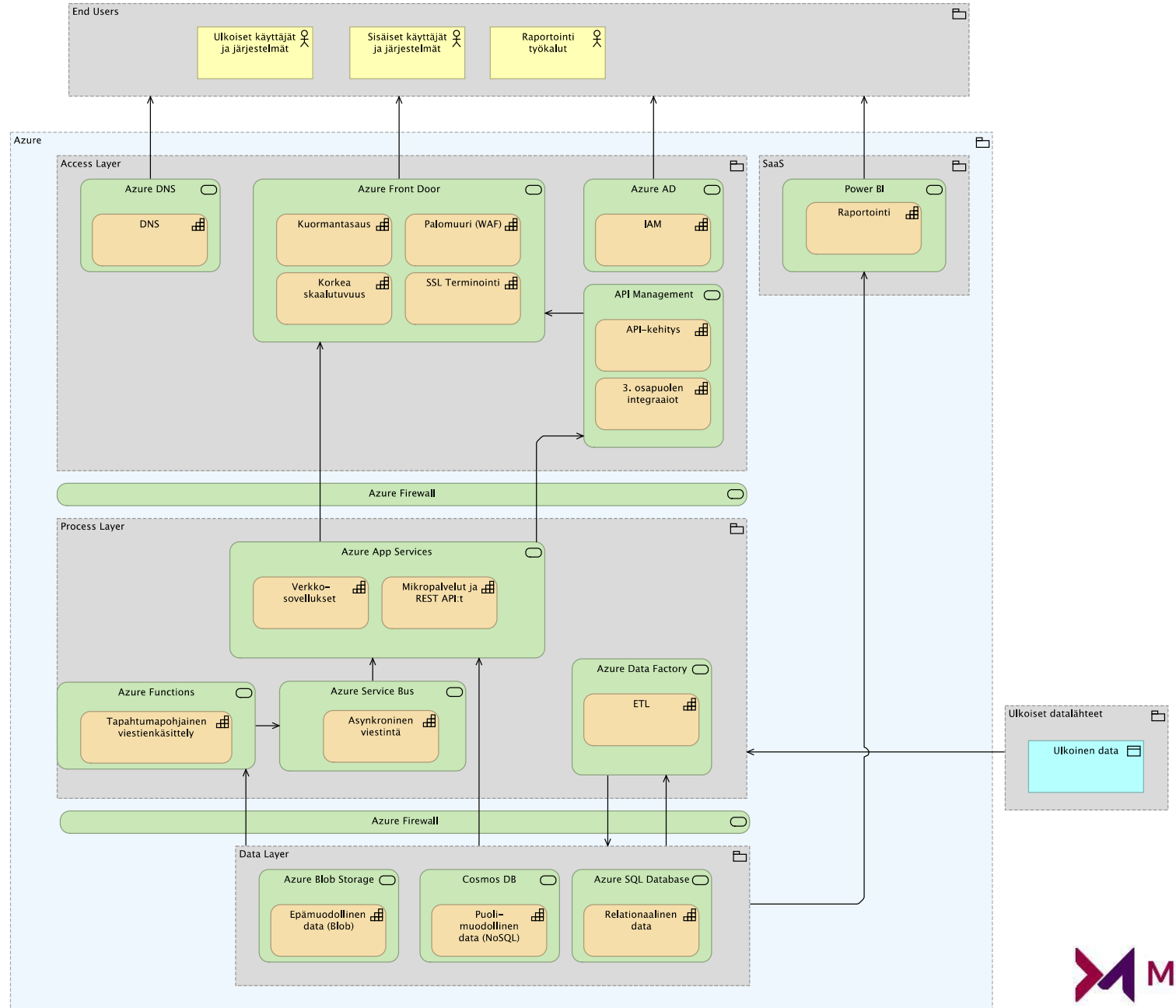
Taustatoiminnallisuus toteutetaan moderneilla tekniikoilla integroituna edustajärjestelmän kanssa (esim. NodeJS, Java). Jos toteutettava järjestelmä sisältää paljon dataan liittyviä operaatioita ja analytiikkaa, kannattaa taustajärjestelmässä hyödyntää tähän tarkoitettuja välineitä kuten Pythonia.

Sisäiset tietovarastot ovat pääosin määrättyjä ja toteutettavissa perinteisillä rakenteisilla tietokannoilla, mutta esimerkiksi raportointi voi vaatia dokumenttityyppistä (NoSQL) tietovarastointia.

Järjestelmän infrastruktuuri perustuu skaalautuvaan pilviarkkitehtuuriin, kuten Azure tai AWS.

Huom. tarkkaa teknistä määrittelyä ei voi tehdä, ennen toimintamallin yksityiskohdat on sovittu. Tästä johtuen tekninen suunnittelu on jätetty yleiselle tasolle, jossa määritellään suuntaviivat ja yleiset tarpeet alustan toteuttamiselle perustuen skenaarioihin 2-3.

Alustava arkkitehtuurikuvaus – toteutusesimerkki *



* Toteutusesimerkki pohjautuu Microsoft Azure -arkkitehtuurin kuitenkin siten, että ratkaisu olisi mahdollisimman helposti toteutettavissa myös muissa pilviympäristöissä.



6. SUOSITUKSET JA JATKOASKELEET

Suosituksset ja jatkoaskeleet

Suosituksset

- Maatalousyrittäjien näkökulmasta tärkeimmät digitaaliset työkalut liittyvät syötteen ja mädätysjäännöksen palveluihin ja viestinnän automatisointiin sekä raportoinnin keventämiseen
- Laitoksen näkökulmasta, digitaalinen ratkaisu vähentäisi manuaalityön, raportoinnin ja kommunikaation määrää sekä parantaisi mädätysjäännöksen tuottavuutta
- Verkoston näkökulmasta tulisi edistää toimijoiden välistä kommunikaatiota osaamisen, resurssien ja tiedon jakamiseen (tästä esimerkkinä myös Helsingin Vattuniemen purkurakentamisen pilottiprojekti). Tämä korostuu kun kyseessä on tasapainoinen, useamman laitoksen ja maatalousyrittäjän, verkosto.
- Muuttuva lainsäädäntö luo haasteita kaikille toimijoille, jonka takia lainsäädännön vaatimukset sekä raportointiin liittyviä toiminnallisuuksia olisi tarpeen tukea alustaratkaisulla.
- Ensimmäinen askel raportoinnin keventämiseen on tuoda raportoitavat tiedot koneluettavaan muotoon esimerkiksi verkkolaskulle (pdf.-liitteiden, kuvien yms. sijaan).

Jatkoaskeleet

- Ennen kuin tarkempaa digitaalisen ratkaisun konseptikuvausta ja siihen liittyviä käyttötapauksia voi kuvata tulisi seuraavat asiat selkeyttää:
 - **Biokaasutuotantoskenaarion valinta** - vaikuttaa siihen miten verkostot toimii ja millaiset arvoajurit sillä on, miten arvoa jaetaan ja millaiset liiketoimintamallit toimijoilla on
 - **Veturitoimijan valinta** - määriteltävä kuka johtaa kokonaisuutta ja millaiset roolit muilla verkoston toimijoilla on yksityiskohtaisemmin
 - **Digitaalisen ratkaisun omistaja** - määriteltävä kuka on valmis investoimaan digitaalisen ratkaisun kehittämiseen ja mitä kyseinen taho odottaa investoinnin vastineeksi
- Kun nämä asiat ovat selkeytetty voidaan edetä toiminnallisuuksien tarkempiin kuvauksiin validoiden ja pilotoiden niitä yhdessä toimijoiden kanssa. Ennen kuin yhtään koodiriviä on kirjoitettu kannattaa myös laskea business case sekä luoda tiekartta iteratiiviselle kehittämiselle, jossa lähdetään rakentamaan ratkaisua pienestä varmistaen arvonluonnin toimijoille.



Kiitos!



@MotivaOy



www.motiva.fi