

LIITE 3 - ALIHANKINTAKETJU

0

TIER

Strateginen ja projektitason hallinta

Omistaja ja SPV

Projektin perustaminen, rahoitus, investointipäätökset, PPA-sopimukset, offtake-sopimukset (metanoli, e-metaanit, e-SAF).

EPC/EPCM

Kokonaisvastuu suunnittelusta ja toteutuksesta, aikataulutus, hankintojen koordinointi.

O&M-palvelut

Käyttöönottovaihe, huoltosopimukset (LTSA), varaosastrategia.

Compliance ja sertifiointi

RED III/RFNBO, ASTM D7566 (SAF), CORSIA, MRV-järjestelmät.

Luvitus ja YVA

Kaavoitus, ympäristövaikutusten arviointi, turvallisuusanalyysit (HAZOP/LOPA).

Infrastruktuuri ja energiapalvelut

Verkko, kaukolämpö, PPA

Rahoituslaitokset, investointipankit, vakuutusyhtiöt

1

TIER

Ydinprosessit ja pääteknologiat

Elektrolyysi ja vetyjärjestelmät

ALK/PEM/SOEC-moduulit, tehoelektroniikka, vedenkäsittely (RO/DI), H₂-puhdistus ja paineistus.

CO₂-talteenotto ja käsittely

Amiinipesurit, kalvoteknologiat, kuivatus, kompressorit, puhdistusjärjestelmät.

Synteesiprosessit

Metanoli (Cu/ZnO/Al₂O₃-katalyytit, reaktorit, tislaus).

Metanointi (Sabatier-prosessit, Ni-katalyytit).

E-SAF (RWGS → FT → hydroprosessi → keroseeni).

Proteiinit

Automaatio, asennus, integraatio ja ohjaus

DCS/SCADA, EMS/DERMS, kyberturva (IEC 62443).

Sähkö- ja verkko-infra

Kantaverkkoliittynät, muuntajat, HVDC/HVAC, suojaarelejärjestelmät.

Energiateknologia

Uusiutuvan energian tuotanto

Tuulivoima, aurinkovoima, vesivoima.

Energiavarastot

Akkukennot (Li-ion, LFP), ohjausjärjestelmät.

Generaattorit ja tehonmuokkaimet

Kestomagneettigeneraattorit, suurnopeuskoneet.

2

TIER

Prosessikomponentit ja tukirakenteet

Kompressorit ja pumput

H₂-, CO₂-, CH₄-virroille.

Paineilmaratkaisut

Asennukset, huolto.

Lämmönvaihtimet, lämpöpumput ja lämpöintegraatio

Hukkalämmön talteenotto ja hyödyntäminen.

Paineastiat ja putkistot

PED-standardit, materiaalivalinnat (vetyhaurauden hallinta).

Siirtoputket ja rakentaminen

Vedyn ja CO₂:n siirtoputket, hitsaus, eristys, testaus, turvallisuusstandardit.

Instrumentointi ja analytiikka

Online GC/FTIR, mittausjärjestelmät.

Varastointi

H₂ (paine/LH₂), CO₂ (LCO₂), metanoli/e-SAF säiliöt.

Konepajapalvelut

Mekaaniset rakenteet, tukirakenteet, asennusmoduulit.

Suodattimet ja suodatinratkaisut

Sivutuotteiden jatkokäsittely

Hapen puristus, nesteytys, puhdistus ja varastointi.

3

TIER

Palvelut, logistiikka ja tukitoiminnot

Kompressorit ja pumput

FEED-suunnittelu ja konsultointi: Teknologiavalinnat, layout, optimointi.

Luvitus ja ympäristöpalvelut

YVA, Natura-arviot, turvallisuusanalyysit.

Huolto- ja kunnossapitopalvelut

Teollisuuden kunnossapitopalvelut, ennakoiva huolto

ICT ja digitaaliset palvelut

Prosessinohjaus, MES, energianhallinta, kyberturva, dataintegraatio, valvonta

Logistiikka ja varastointi

CO₂-kuljetus

LCO₂-kontit, putkilinjat, raide- ja laivakuljetukset.

H₂-kuljetus

Paineistettut trailerit, putkiverkot.

Lopputuotteet

Metanoli/e-SAF säiliö- ja konttilogistiikka.

Satama- ja terminaalipalvelut

Bulk- ja konttivarastointi, huolinta, raideyhteydet.

Koulutus ja osaamisen kehittäminen

Käyttöhenkilöstön koulutus, turvallisuusohjeistus.

ICT ja digitaaliset palvelut

Prosessinohjaus, MES, energianhallinta, kyberturva, dataintegraatio.

Yli 2 yritystä

1–2 yritystä

Ei yrityksiä