



HAMK

**JÄRKKI – hankkeen konseptivaihtoehtoja
jätevesilietteen ravinteiden jalostukseen**

31.8.2021 SATA-Ravinne webinaari

Viljami Kinnunen, Gasum

Viljami.Kinnunen@Gasum.com

050 3310308

Gasum

SISÄLTÖ

1. Tausta ja tarve
2. Jäteveden ravinteet keskittäen kiertoon (JÄRKKI) hankkeen esittely
3. Lietteenkäsittelykonseptit – monet reitit ravinteiden talteenottoon

Jäteveden ravinteet keskittäen kiertoon (Järkki) on Ympäristöministeriön Raki – ohjelmasta rahoitettu hanke, jonka kesto on 2021-2022

1



TAUSTA JA TARVE

Uusi EU-lannoitevalmisteasetus vauhdittaa orgaanisten ja jättepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttöä

Maa- ja metsätalousministeriö 🕒 3.7.2019 14.13

TIEDOTE



Lannoitevalmisteasetuksessa vahvistetaan yhteiset säännöt, jotka koskevat erilliskerätyn biojätteen ja muiden jättepohjaisten aineiden muuntamista raaka-aineiksi, joita voidaan käyttää CE-merkittyjen EU-lannoitevalmisteiden valmistuksessa. Asetus tulee voimaan 14.7.2019 ja sitä sovelletaan 16.7. 2022 alkaen.

Aikaisemmin EU:n lannoitelainsäädäntö koski vain epäorgaanisia lannoitteita ja osaa kalkitusaineita,

mutta uuden asetuksen myötä se koskee myös orgaanisia lannoitteita, orgaanisia kivennäislannoitteita, kalkitusaineita, maanparannusaineita, kasvualustoja, inhibiittoreita, kasvibiostimulantteja sekä lannoitevalmisteiden mekaanisia seoksia. Asetuksessa määritellään turvallisuutta, laatua ja merkintöjä koskevat vaatimukset, jotka kaikkien lannoitevalmisteiden on täytettävä, jotta niillä voidaan käydä kauppaa vapaasti koko EU:n alueella. **Samoin asetuksessa säädetään sallituista raaka-aineista ja niitä koskevista vaatimuksista.**

Kierrätysravinteilla voidaan korvata perinteisiä lannoitteita

Kierrätettävissä olevaa fosforia yhteensä

26 000 t / vuosi



26 000 t =

Kierrätettäväksi sopivan fosforin osuus kattaisi reilusti koko Suomen vuosittaisen kasvintuotannon vaatiman määrän.

>100%



Perinteisten väkilannoitteiden mukana peltoon v. 2015
11 000 t fosforia.

Mitä fosfori on?

Fosfori on maasta louhittava alkuaine, jota käytetään lannoitteena parantamaan kasvien kasvua. Ongelmaksi fosfori muodostuu, kun sitä valuu vesistöihin, joissa se kiihdyttää levien kasvua rehevoittaen järviä ja meriä.

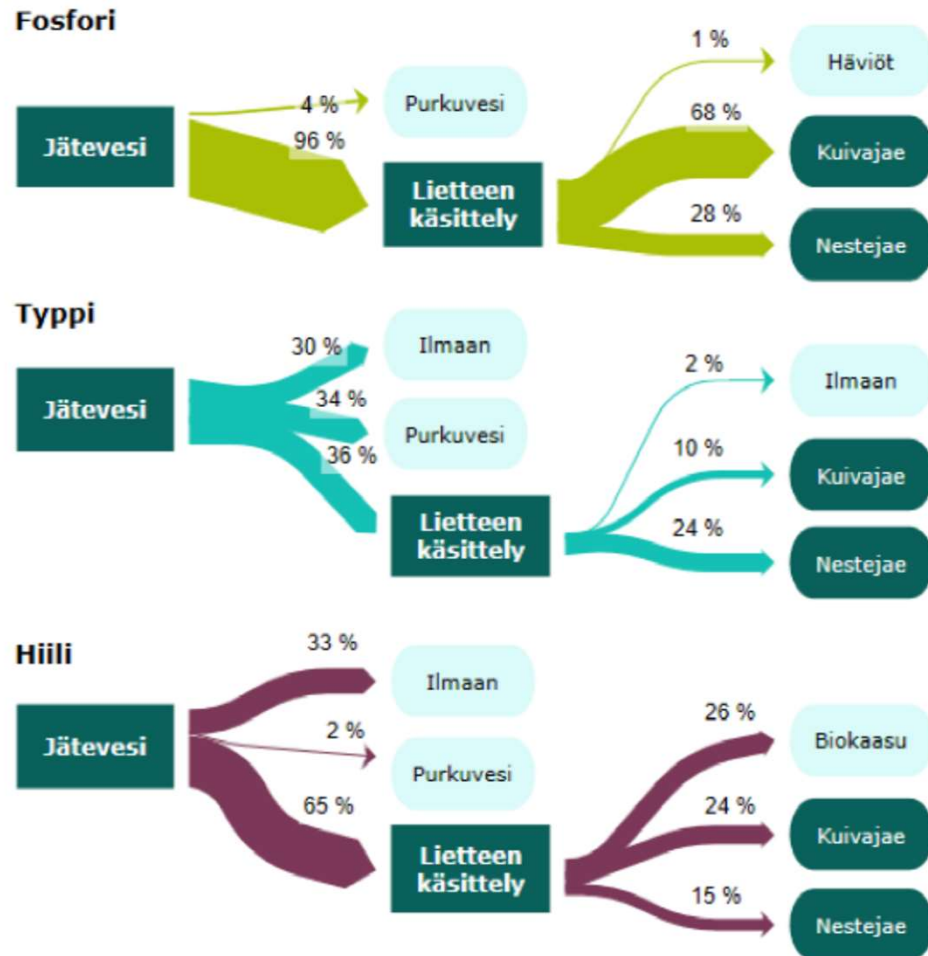
LÄHDE: Marttinen ym.: Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa – Nykytila ja suositukset ohjauskeinojen kehittämiseksi Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus, Luke 2017.

Taustahankkeet – NORMA (2020)

Esimerkki Luken ja Norma hankkeen luvuista laskettuna:

Biokaasulaitoksen jälkeen talteenotettavan fosforin potentiaali jos kaikki liete käsitellään:

- Nestejäte n. 800 tn/a
- Kuivajäte n. 1 900 tn/a

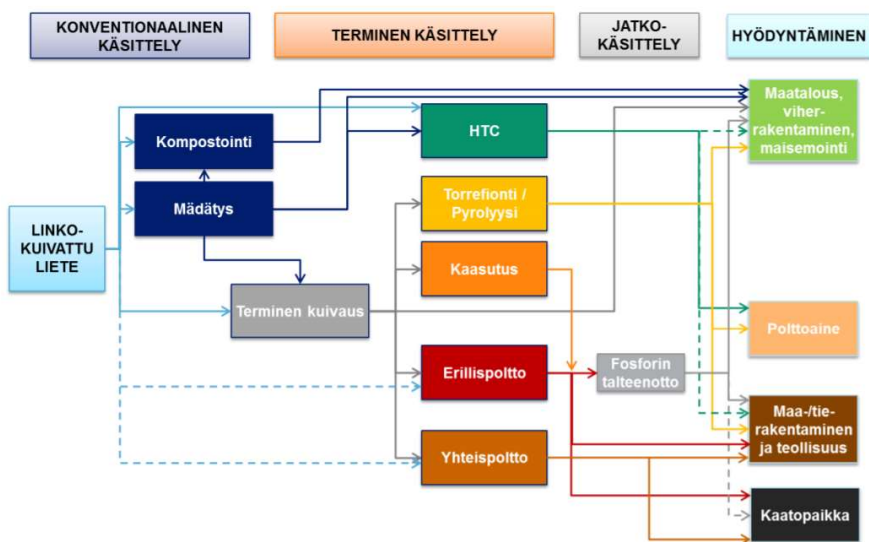


Kuva 5. Fosforin, typen ja orgaanisen aineksen (hiili) keskimääräinen tasetarkastelu jätevedenpuhdistamolla. Lietteenkäsittely sisältää lietteen esikäsittelyn ja mädätyksen, mutta ei kompostointia. Luvut ovat useista viitteistä laskettuja keskiarvoja, joten niihin liittyy vaihtelua. Nykyisin nestejäte johdetaan tyypillisesti takaisin jätevedenkäsittelyn alkuun.

Gasum

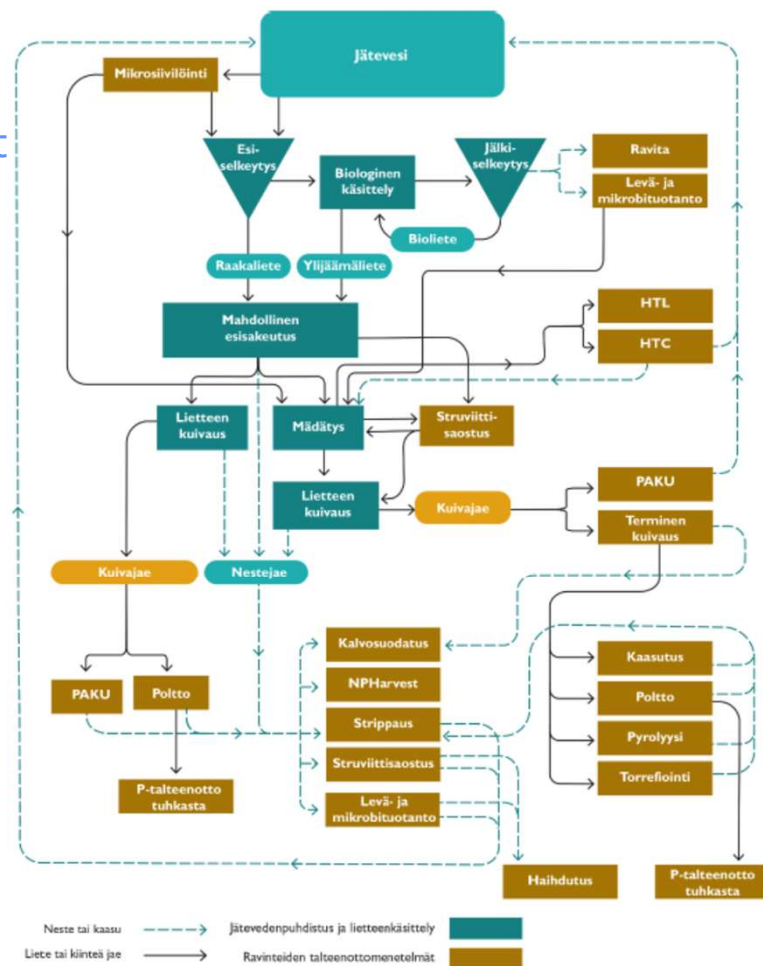
Taustahankkeet – NORMA, Puhdistamolietteen termiset käsittelymenetelmät ja niiden soveltuvuus Suomeen

Teknologiavalinnat voivat olla monimutkaisia ja hankalasti vertailtavia



Kuva 3.1 Lietteen termisen käsittelyn tekniikoita ja kiinteän lopputuotteen hyödyntämismenetelmiä

24

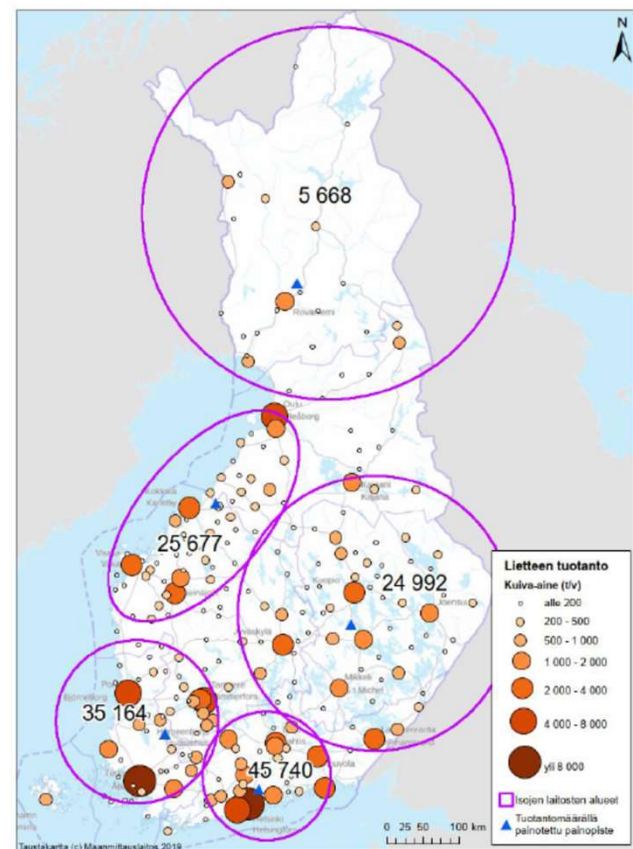


Kuva 7. Ravinteiden talteenottomenetelmiä sekä menetelmiä, jotka mahdollistavat ravinteiden talteenoton. Siniset laatikot kuvaavat olemassa olevia jätevedenpuhdistus ja lietteenkäsittelyprosesseja. Oranssit laatikot kuvaavat uusia kehitteillä olevia menetelmiä. Siniset viivat kuvaavat nestemäisiä tai kaasumaisia sivujakeita ja mustat viivat kiinteitä/lietemäisiä jakeita. Menetelmien kuvaukset löytyvät luvuista 2.2. ja 2.3.

Taustahankkeet – Puhdistamolietteen termiset käsittelymenetelmät ja niiden soveltuvuus Suomeen (VVY 2019)

	Terminen kuivaus	Märkähiilto (HTC)	Torrefiointi	Pyrolyysi	Kaasutus	Erillispoltto	Yhteispoltto
Fosforin kierrätys	+	?	+	+	+	+	⊘
	Kyllä (käyttö maanparannus-aineena)	Vaatii jatkokäsittelyä, tekniikka uutta / vähän referenssejä.	Kyllä (käyttö maanparannus-aineena)	Kyllä (käyttö maanparannus-aineena)	Vaatii jatkokäsittelyä, tekniikoita olemassa mutta ei käytössä ja kalliita. Tuhkan käyttö sellaisenaan epävarmaa.	Vaatii jatkokäsittelyä, tekniikoita olemassa mutta kalliita ja vähän käytössä. Tuhkan käyttö sellaisenaan epävarmaa.	Ei
Haitta-aineiden poisto	⊘	?	?	+	+	+	+
	Ei vaikutusta merkittävästi org. haitta-aineisiin eikä raskasmetalleihin. Ei poista muoveja.	Orgaanisista haitta-aineista ja lääkeaineista poistuu osa; haitallisia hajoamistuotteita muodostuu. Arvioidaan, että muovien poisto on puutteellista. Raskasmetallit sitoutuvat hiileen.	Tutkimustietoa vähän; arvioidaan, että orgaanisten haitta-aineiden poisto on puutteellista. Raskasmetallit sitoutuvat hiileen.	Valtaosa org. haitta-aineista poistuu, mutta PAH-yhdisteitä voi muodostua. Raskasmetallit sitoutuvat hiileen, elohopea poistuu valtaosin.	Poistaa tehokkaasti orgaanisia haitta-aineita, lääkeaineita ja muoveja, mutta PAH-yhdisteitä voi muodostua. Raskasmetallit säilyvät tuhassa, mutta elohopea poistuu.	Poistaa tehokkaasti orgaanisia haitta-aineita, lääkeaineita ja muoveja. Raskasmetallit säilyvät tuhassa, mutta elohopea poistuu.	Poistaa tehokkaasti lietteen haitta-aineita, lääkeaineita ja muoveja. Raskasmetallit säilyvät tuhassa, mutta elohopea poistuu. Lopputuotteen käyttömahdollisuudet määrää kuitenkin yhteispoltton tuhkan laatu kokonaisuutena.

Kuva 3.24 Fosforin kierrätysmahdollisuudet ja haitta-aineiden (orgaaniset haitta-aineet, lääkeaineet, mikromuovit) poisto. Haitta-aineisiin ei tässä tarkastelussa ole sisällytetty haitallisia metalleja.



Kuva 2.4. Esimerkki mahdollisesta lietteenkäsittelyn alueaosta suuren kapasiteetin laitosten liete-määrin pohjautuen. Potentiaalisia tekniikoita tässä kokoluokassa ovat pyrolyysi, kaasutus, erillispoltto (leijupetiteknikalla) sekä yhteispoltto.

2

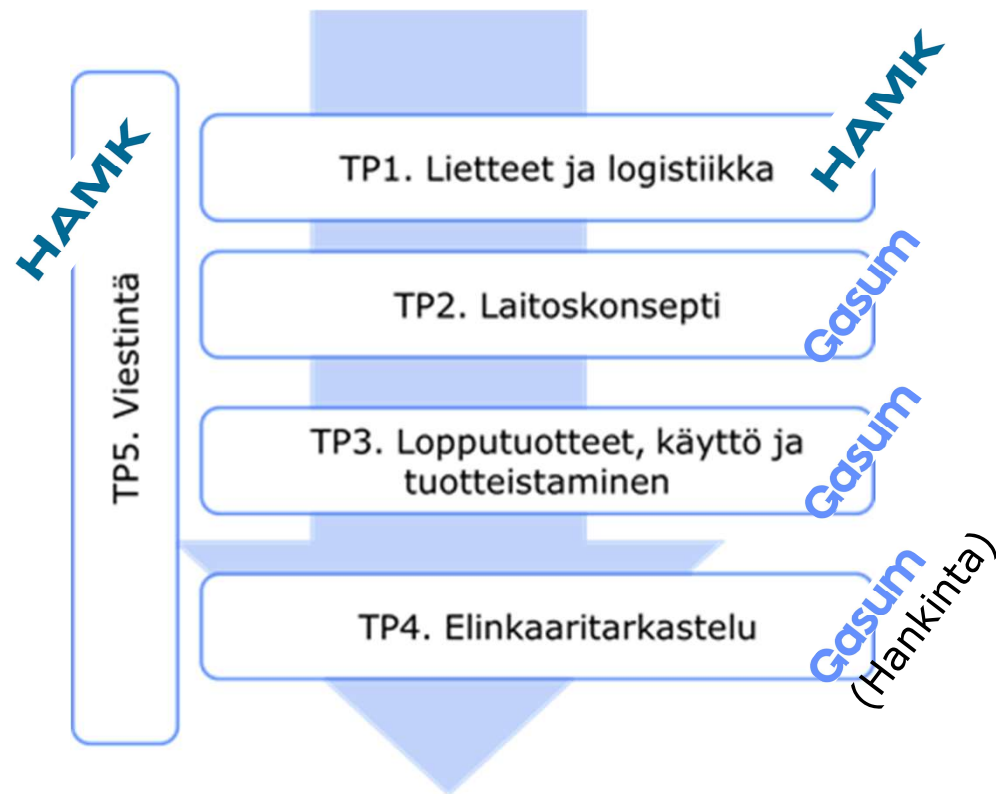


1.Jäteveden ravinteet keskittäen kiertoon (JÄRKKI) hankkeen esittely

JÄRKKI – TAVOITTEET

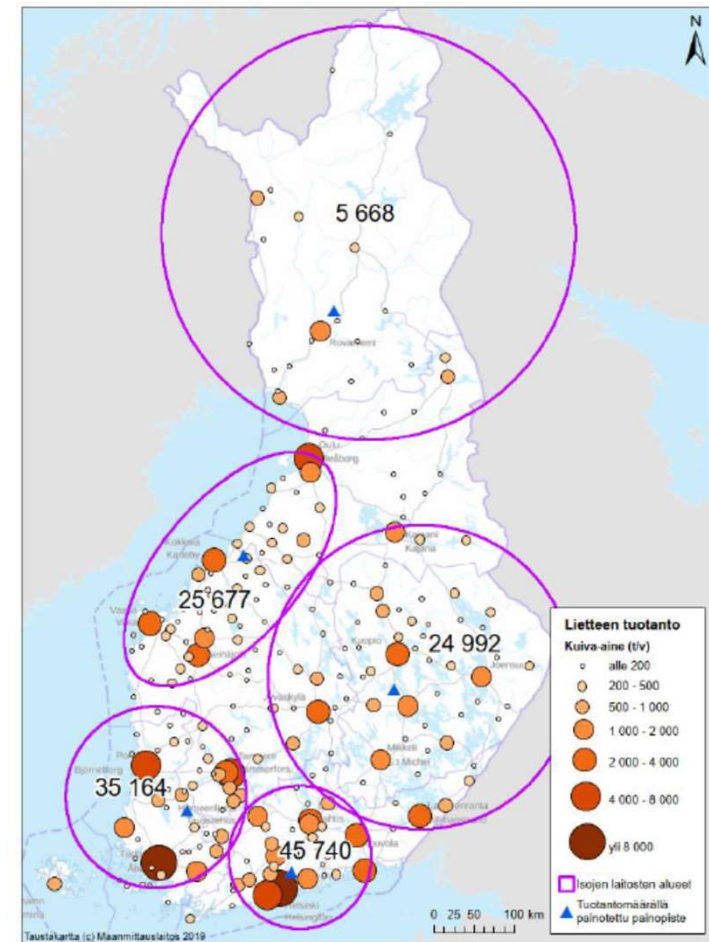
1. Löytää logistiikkaa mallintamalla keskitetylle käsittelylaitokselle sopivia kokoluokkia ja sijaintipaikkoja
2. Luoda markkinoilla olevista, tai sinne lyhyellä aikavälillä kehittyvistä teknologioista 2-3 vaihtoehtoista keskitettyä, konkreettista lietteidenkäsittelykonseptia, yhdistäen jätevesilietteiden ravinteiden kierrätys- ja energian talteenottoratkaisut. Konsepteja ja niihin liittyvää logistiikkaa verrataan massa- ja energiataseiden sekä elinkaaritarkastelumallien avulla toisiinsa ja valittuihin vaihtoehtoihin tai nykytilaan
3. Tuottaa tietoa vaihtoehtoisten keskitettyjen lietteidenkäsittelykonseptien ravinnelopputuotteiden volyyymistä, laadusta, sekä käyttökohteista (maatalous, teollisuus, muut), sekä niihin liittyvästä lainsäädännöstä (esim. end-of-waste lainsäädäntö)
4. Innostaa, osallistaa ja sitouttaa keskeiset sidosryhmät mukaan konkreettisesti uudistamaan Suomen lietteidenkäsittelyä

Järkki työpaketit ja vastuut



TP 1 – Lietteet ja logistiikka

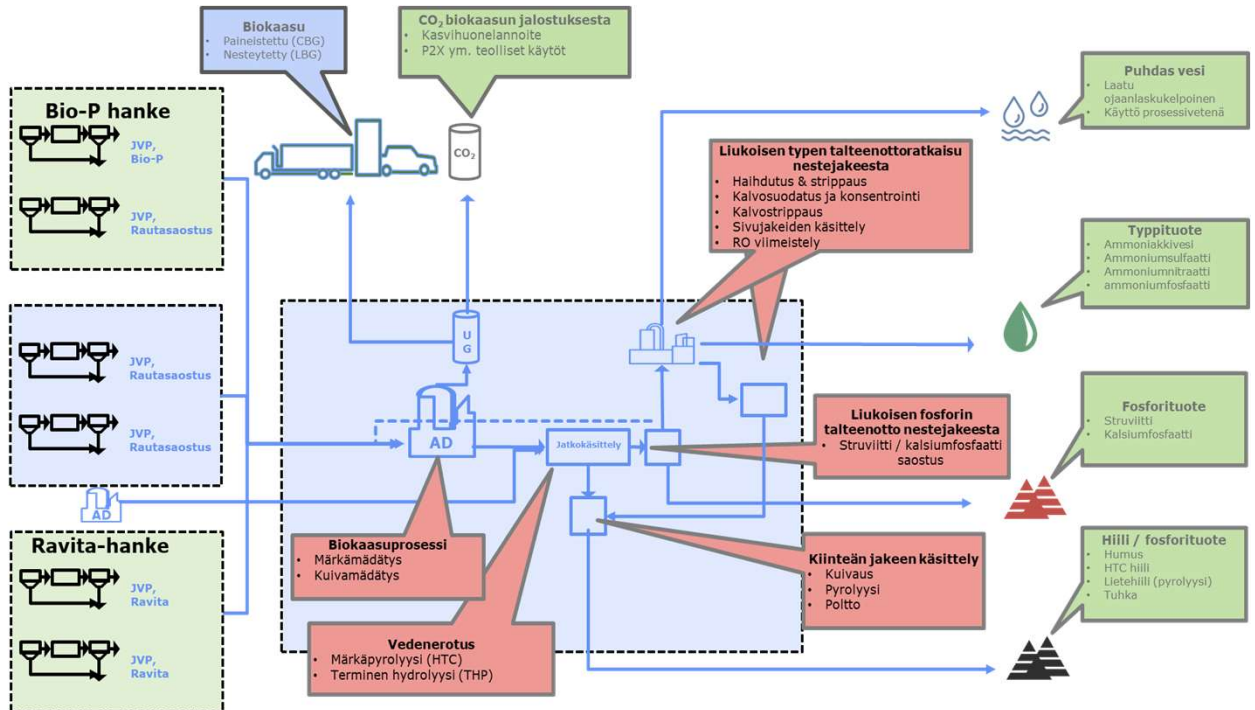
- Jätevesilietteiden lähtötietojen tarkentaminen
- Tavoitteena keskitetyn lietteenkäsittelykonseptin logistinen optimointi.
- Simulaatiomalli, jolla voidaan varioida mm. lietteiden kuiva-ainetasoja lähtökohteessa ja ravinteiden loppukäyttöä – ja näistä seuraava logistiikkasuoritetta.
- Simuloinnin tulokset palvelevat laitosratkaisuun, kokoluokkaan ja sijoituspaikkaan liittyvää päätöksentekoa, taloudellisuuden ja ympäristövaikutusten näkökulmasta.



Kuva 2.4. Esimerkki mahdollisesta lietteenkäsittelyn aluejaosta suuren kapasiteetin laitosten lietteisiin pohjautuen. Potentiaalisia tekniikoita tässä kokoluokassa ovat pyrolyysi, kaasutus, erillispolitto (leijupetiteknikalla) sekä yhteispolitto.

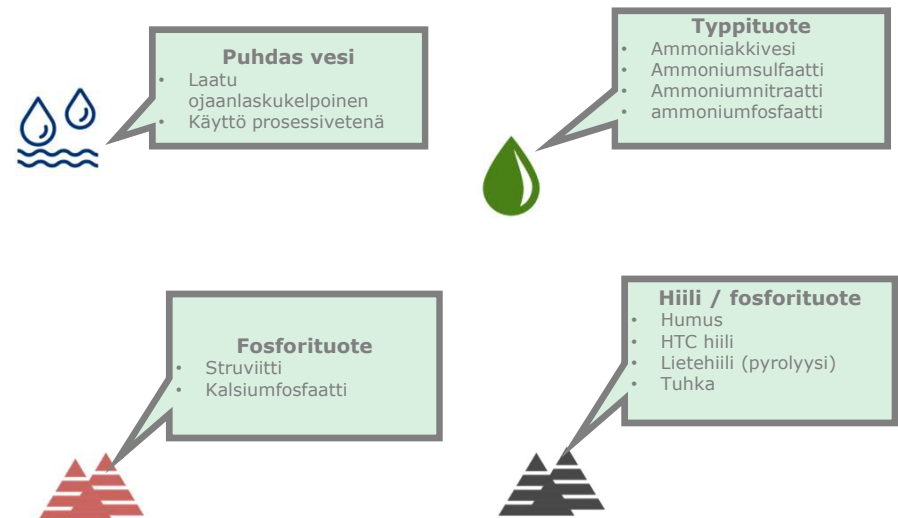
TP 2 Laitoskonsepti

- Hankeessa valmistellaan alustavia vaihtoehtoisia konsepteja massataseineen ja lopputuotteineen, ja niitä sparrataan laajalle sidosryhmälle suunnatussa työpajassa. Työpajan jälkeen valitaan 2-3 konseptia jatkokehitykseen.
- Prosessikuvaukset ja niiden teknologisen kypsyyden arvio
- Massa – ja energiataseet
- Lopputuotteiden laskennallinen laatu ja volyymi



TP 3 Lopputuotteet, käyttö ja tuotteistaminen

- Vaihtoehtoisten käsittelykonseptien tuotteet – määrä, laatu ja turvallisuus, markkinat (SWOT analyysi)
- Potentiaaliset käyttökohteet ja tuotteistamismahdollisuudet (maatalous, teollisuus, maanrakennus, metsälannoitteet ym.)
- Tuotteisiin liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus – mukaan lukien end-of-waste tarve



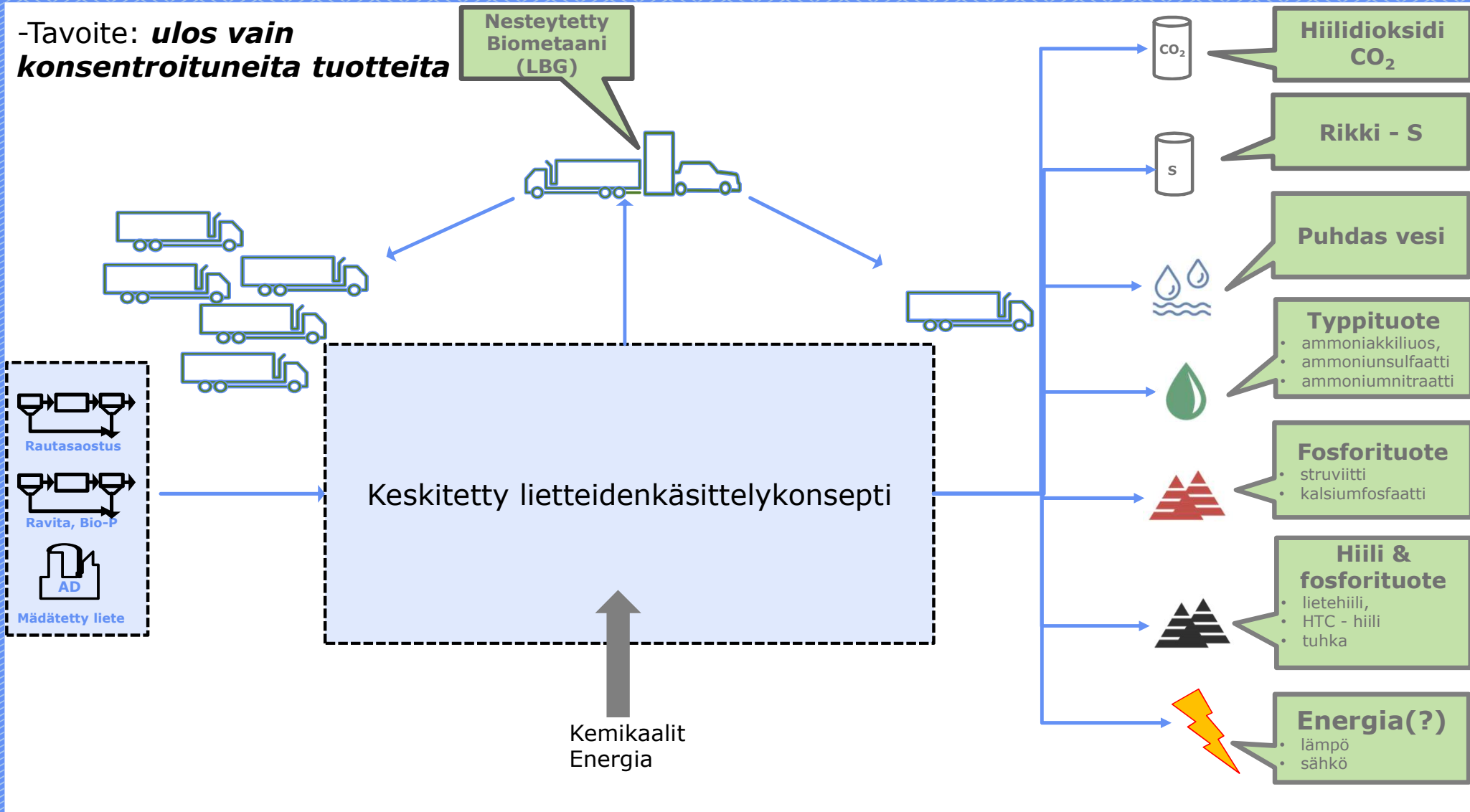
3



Lietteenkäsittelykonseptit – monet
reitit ravinteiden talteenottoon

-Tavoite: **ulos vain konsentroituneita tuotteita**

Nesteytetty
Biometaani
(LBG)



ALUSTAVAT LIETTEENKÄSITTELYKONSEPTIT

Kaikki konseptit pitävät sisällään biokaasuntuotannon (jossa myös typpi ja fosfori liukenevat). Biokaasuprosessi voi olla märkä- tai kuivaprosessi, joka vaikuttaa massataseeseen.

1. HTC – märkähiilto
2. Pyrolyysi
3. Poltto
4. ...
5. ...
6. ...

Konsepteja tarkastellaan sekä nykyiselle rautasaostetulle lietteelle tai olettaen että kaikilla jätevedenkäsittelylaitoksilla on käytössä bio-P tai Ravita prosesseihin perustuva fosforin poisto.

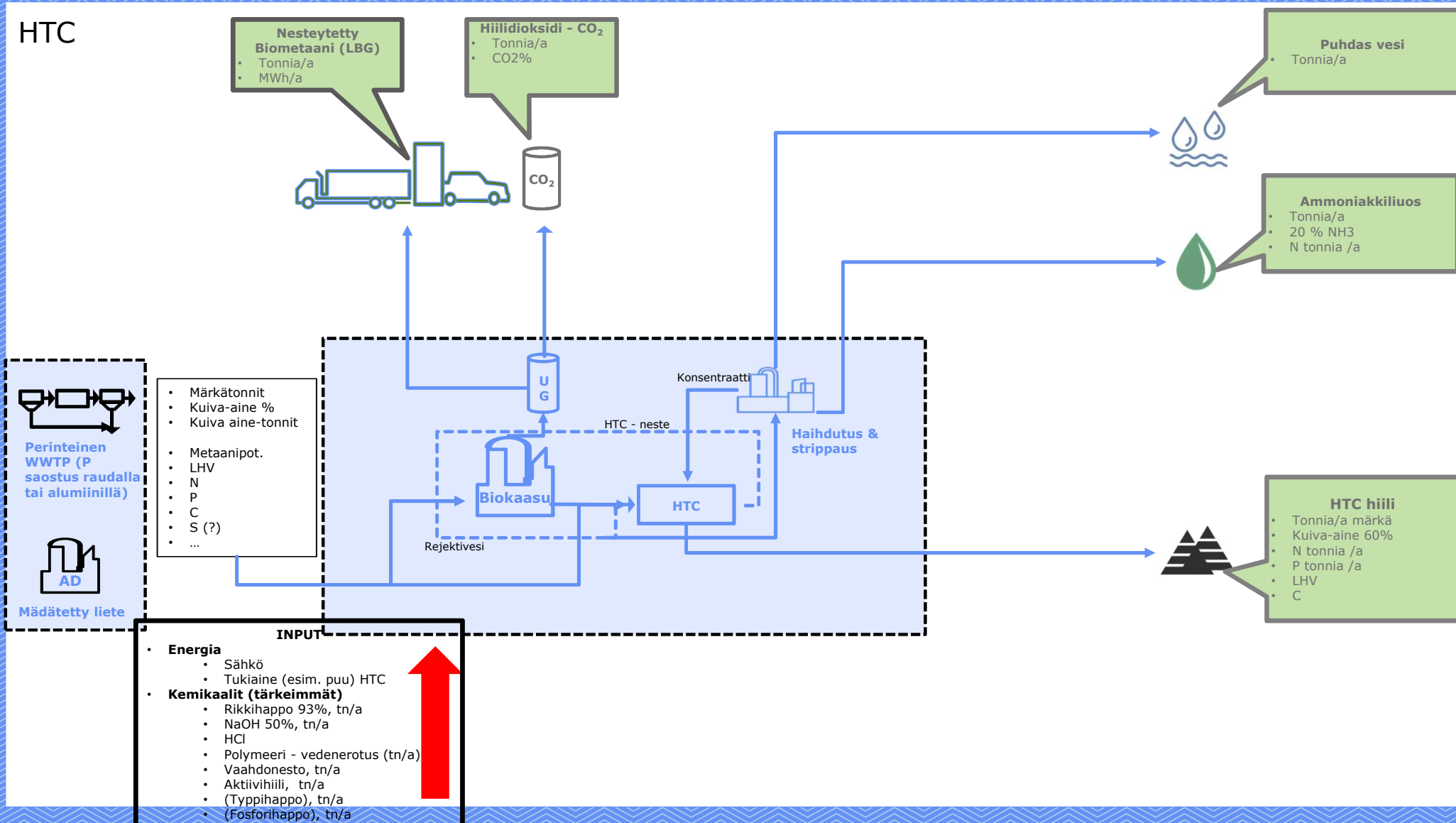
1



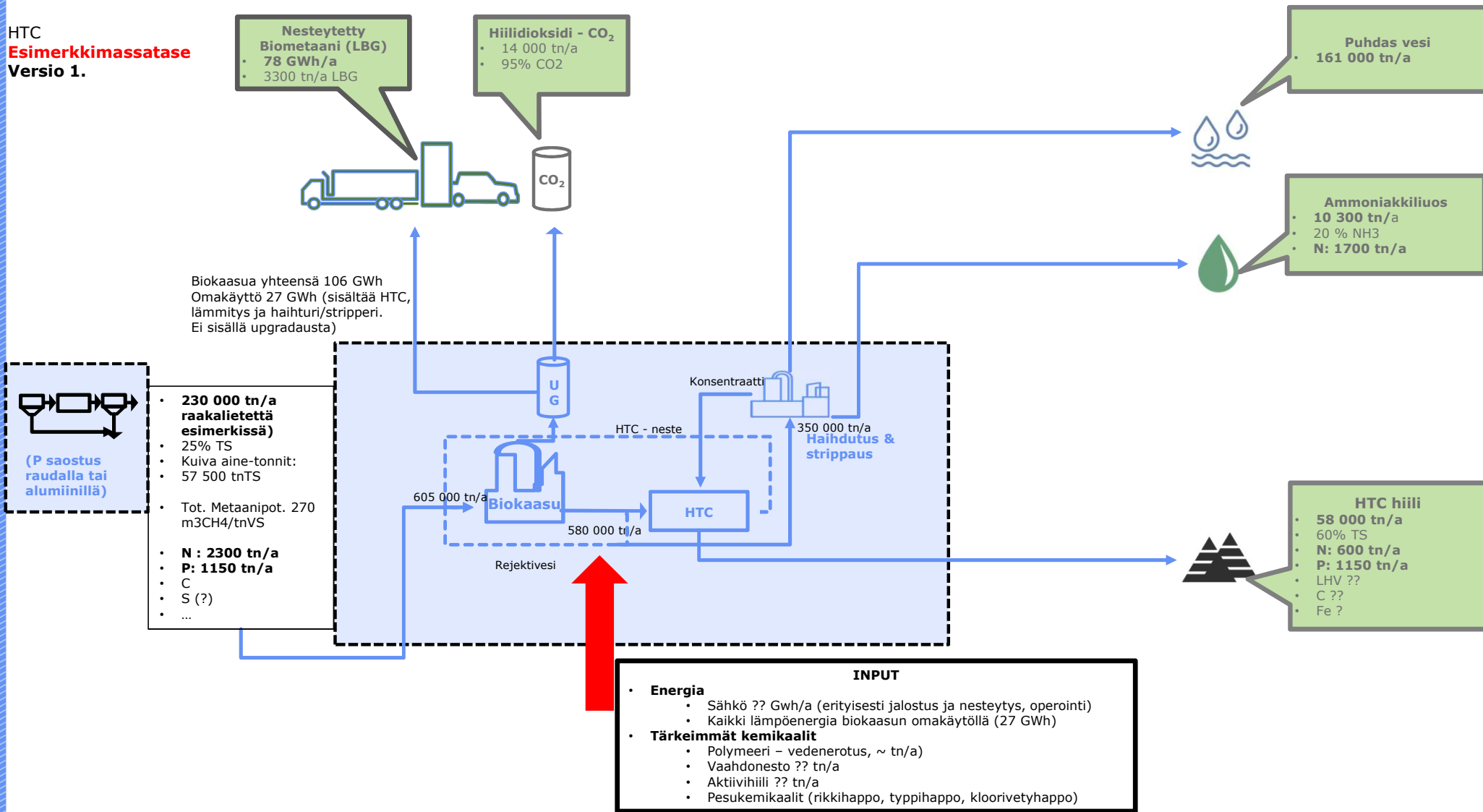
HTC – ”märkähiilto”

Nykyinen P rautasaostus puhdistamoilla

HTC



HTC
Esimerkkimassatase
Versio 1.



1+

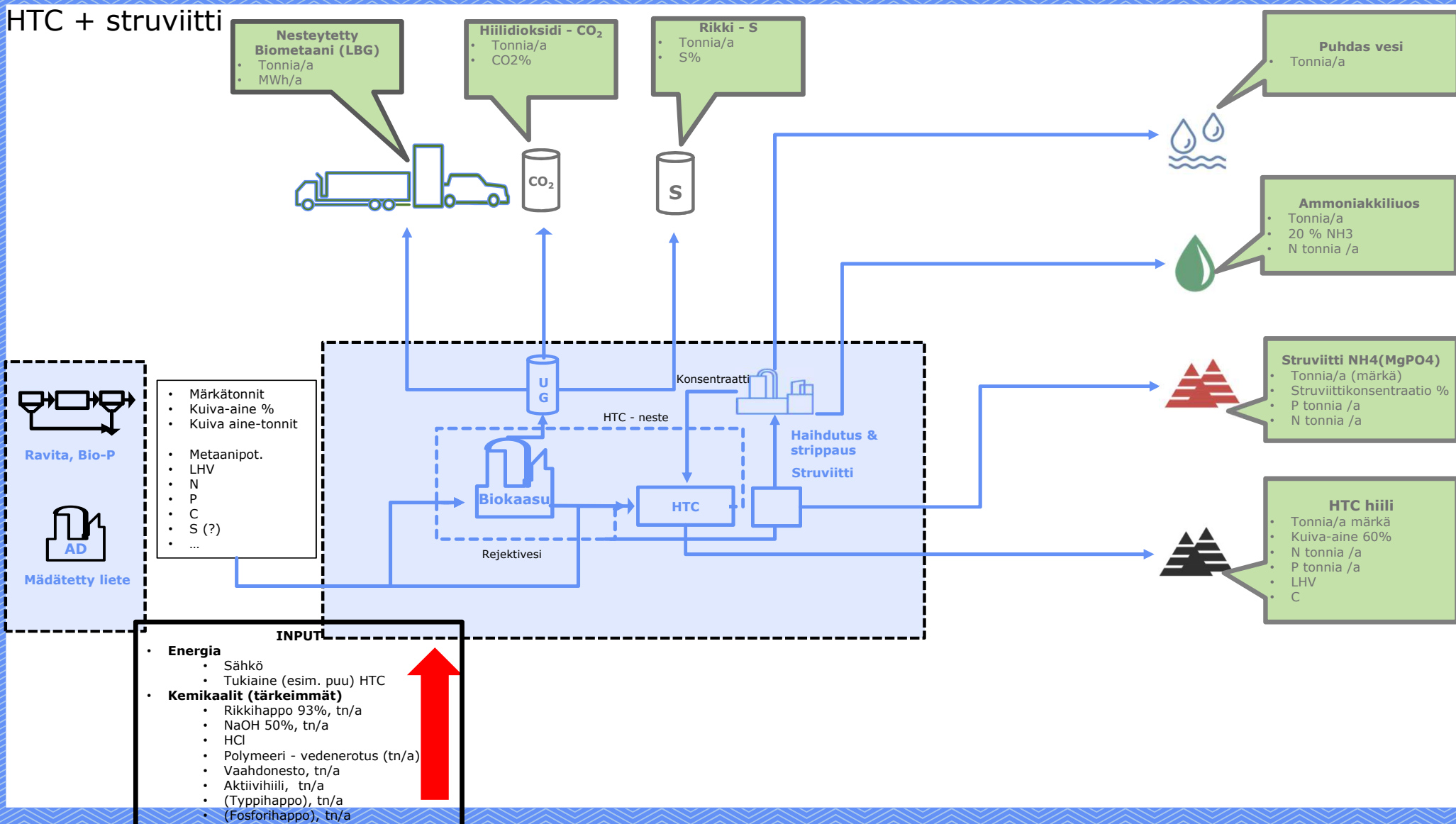
31.8.2021 SATA-Ravinne webinaari



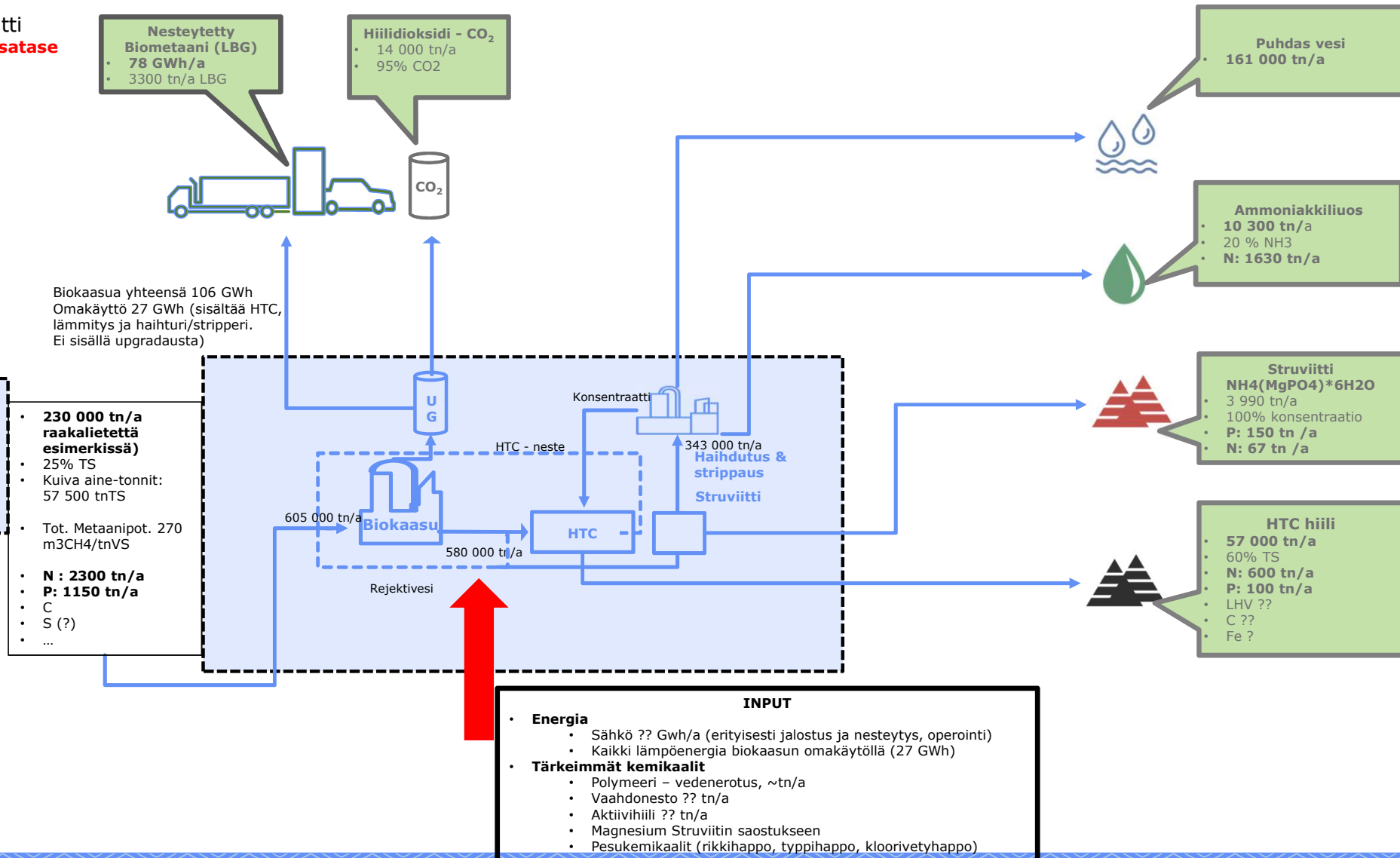
HTC + STRUVIITTI

Ravita tai bio-P puhdistamoilla

HTC + struviitti



HTC + struviitti
Esimerkkimassatase
 Versio 1.



2

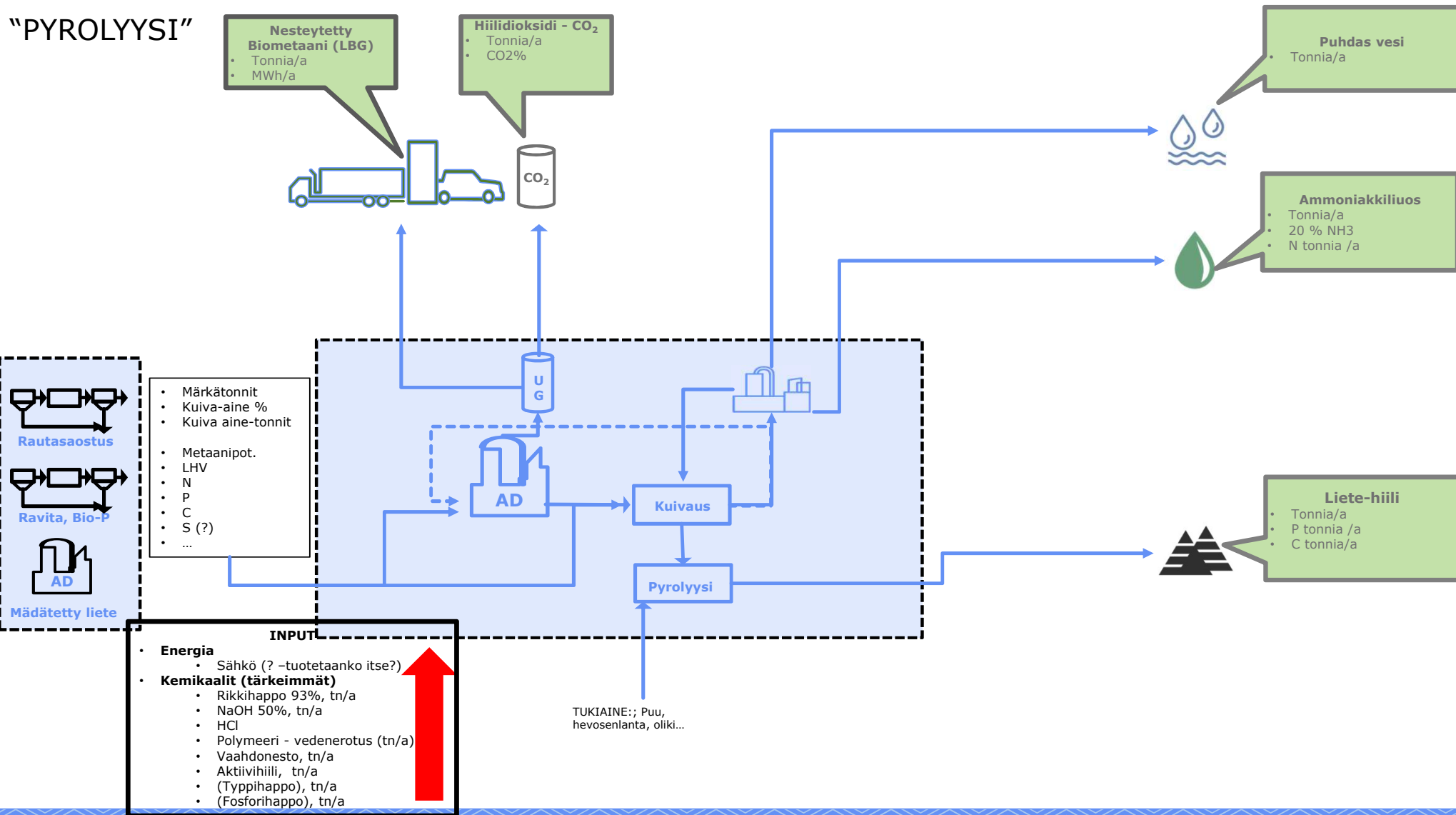
31.8.2021 SATA-Ravinne webinaari



PYROLYYSI

Nykyinen P rautasaostus puhdistamoilla

"PYROLYYSI"



3

31.8.2021 SATA-Ravinne webinaari



POLTTO

Nykyinen P rautasaostus puhdistamoilla

"POLTTO"

