



Rami Saajoranta

Sektori-integraatio – eurooppalaisia esimerkkeitä

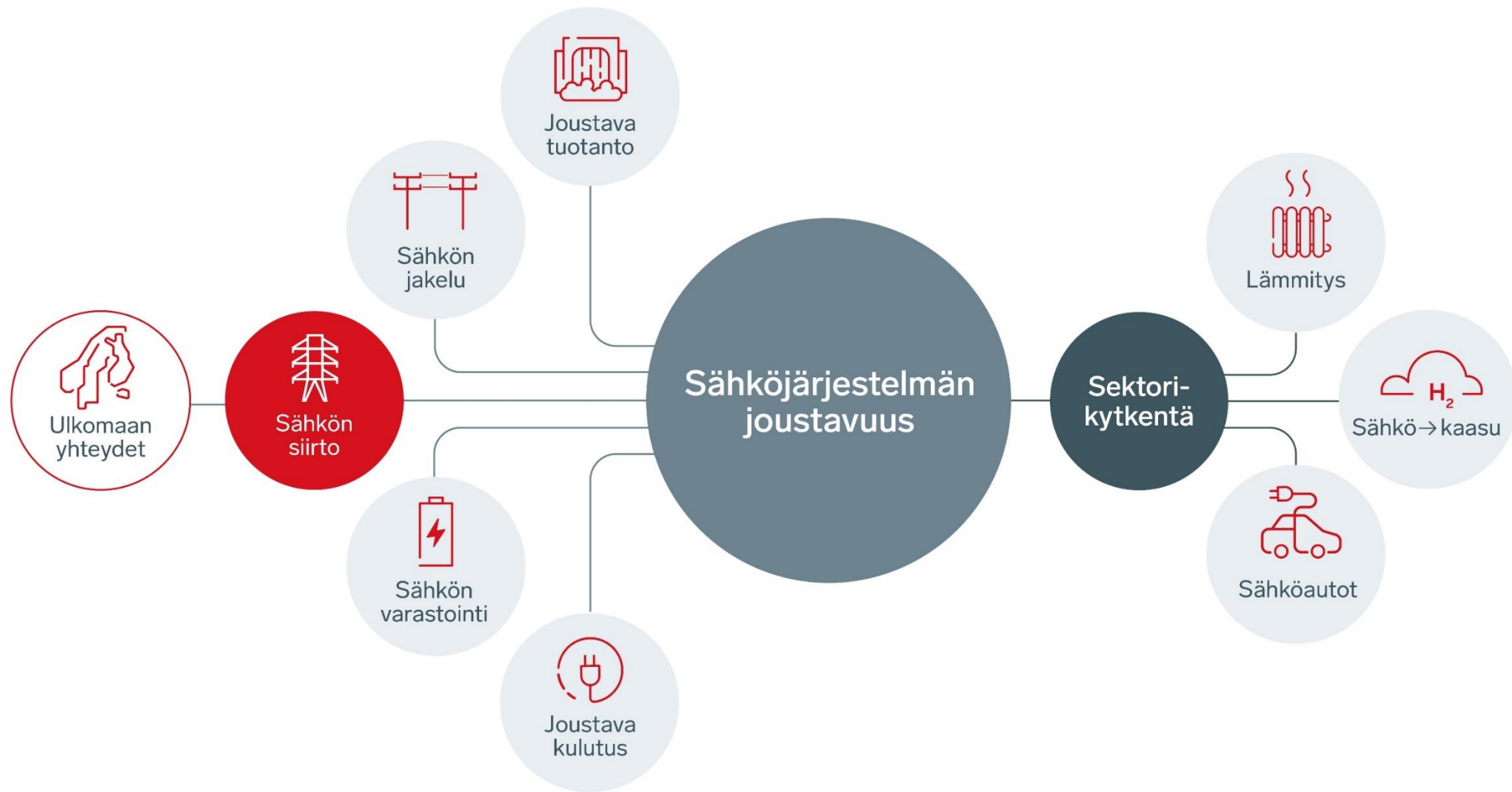
FINGRID

Kasvaa...



... ja hajaantuu

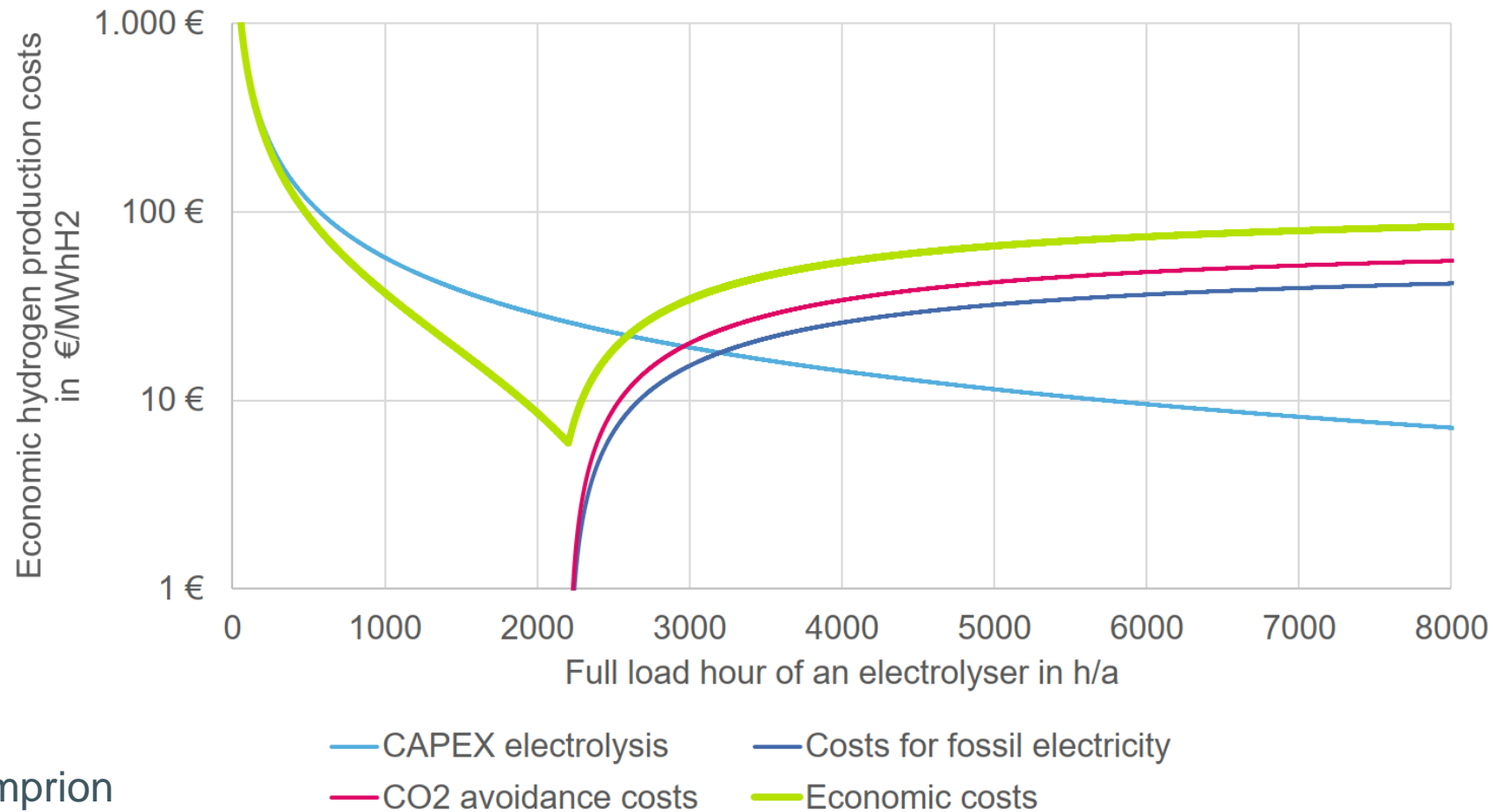




Sektori-integraatio mahdollistaa kustannustehokkaat päästövähennykset

- Sektorikytkentä vs. sektori-integraatio
- Päästöä aiheuttavat sektorit teollisuus, liikenne ja lämmitys kytkeytyvät toisiinsa infran kautta
 - Toimitusvarmuus, kestävyys, kilpailukyky
 - Joustot
- Ei yhtä ratkaisua - eri paikoissa ja eri tilanteissa erilaiset keinot
 - Missä muodossa energia käytetään, kuljetetaan ja varastoidaan?

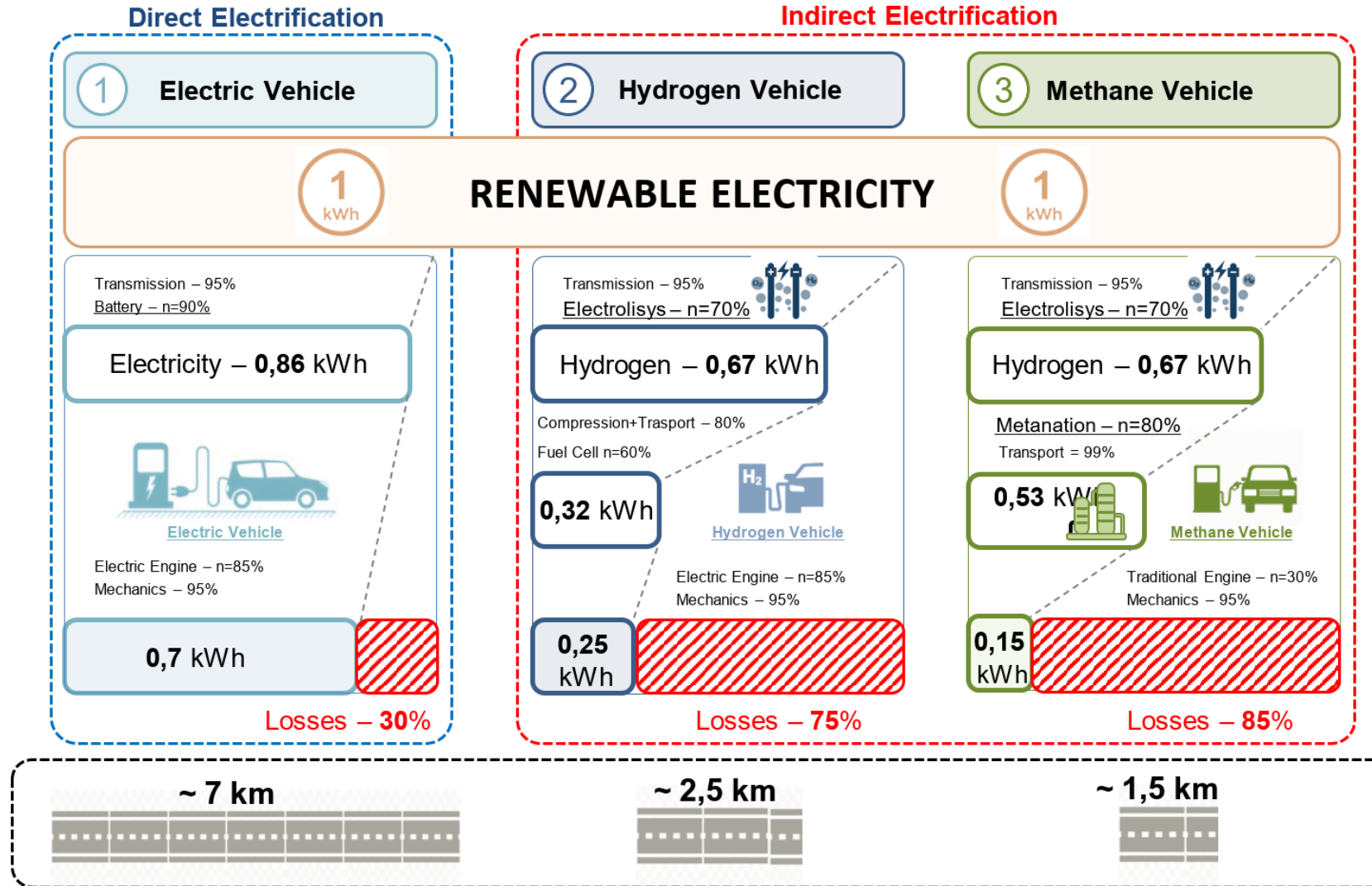
Jos uusiutuvaa sähköä on kulutusta enemmän vedyn tuotanto on potentiaalinen vaihtoehto



Lähde: Amprion

Sector Coupling

Energy balance – Direct Electrification vs Indirect Electrification (P2G/P2L)



With the same energy input (1 kWh) the electric vehicle is 3X/4X more efficient.

Sector Coupling

Electricity vs. Molecules – deep decarbonised economy

Does it make really sense to convert electricity into synthetic gas or liquid?



Yes, but only for those sectors that cannot be electrified or struggles to be electrified.

From an energetic point of view:

- Doesn't make sense.
- Has to be evaluated.
- Makes really sense.

		Electricity	Synthetic molecules
Transport	Passenger, light-duty	$\eta \sim 70\%^*$	$\eta \sim 15\%-25\%^*$
	Heavy-duty		
	Maritime, Aviation	/	
Domestic Commercial	Heating	$\eta \sim 100 - 300\%^{**}$	$\eta \sim 25\%-45\%$
	Feedstocks	#N/A	
Industry	Heating	High-T Low-T	High-T Low-T

Sector Coupling

Benchmarking – worldwide P2G projects



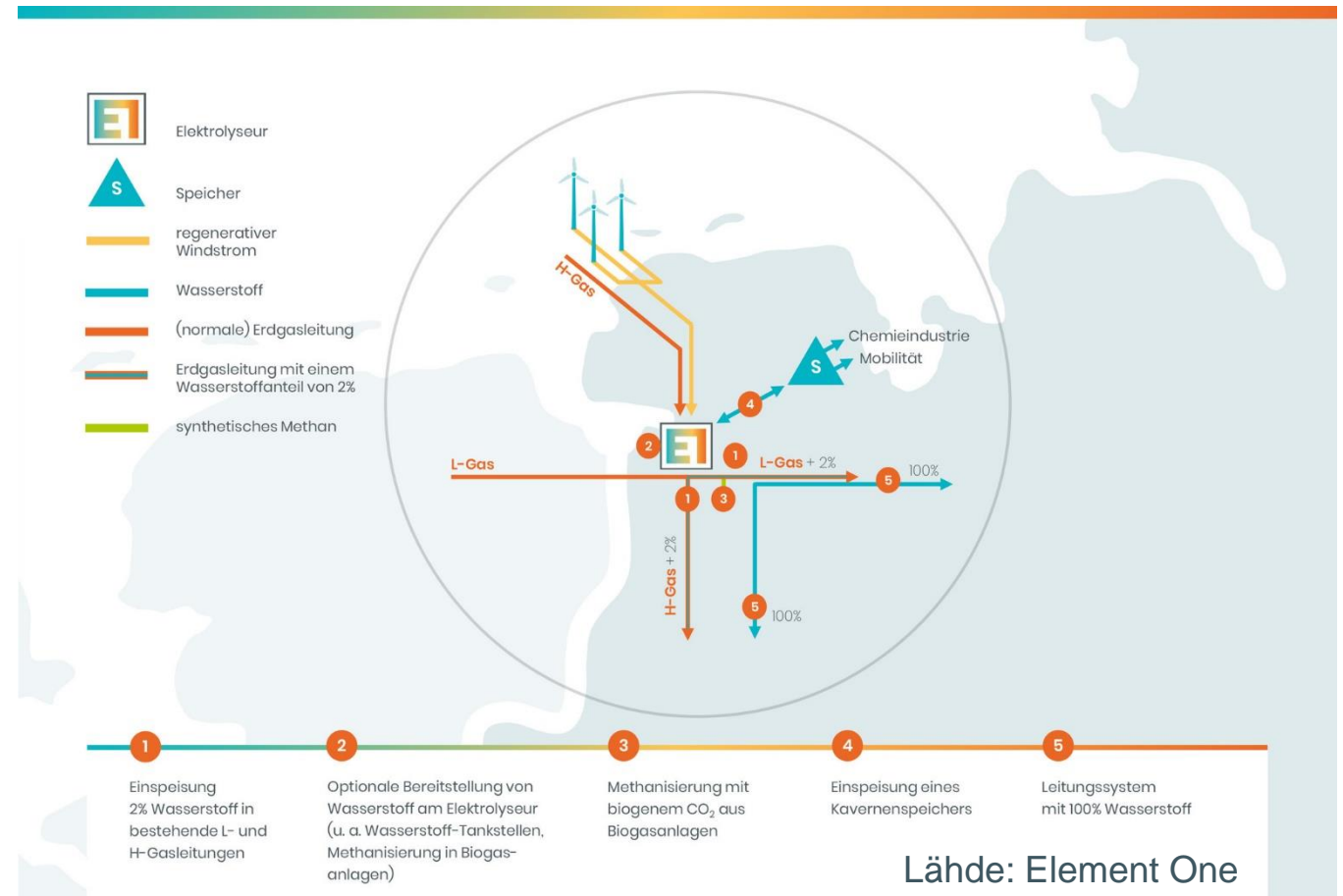
From small-scale (100 kW – 6 MW) to mid-large scale (>10 MW)

Project name	Size	Country	Start	Final Use	Tech
REFHYNE	10 MW	Germany	2020	Oil refining	PEM
FH2R	10 MW	Japan	2020	Heavy transport, Industry	ALK

Only two > 10 MW P2G projects received fundings, out of 3GW of announced projects worldwide.

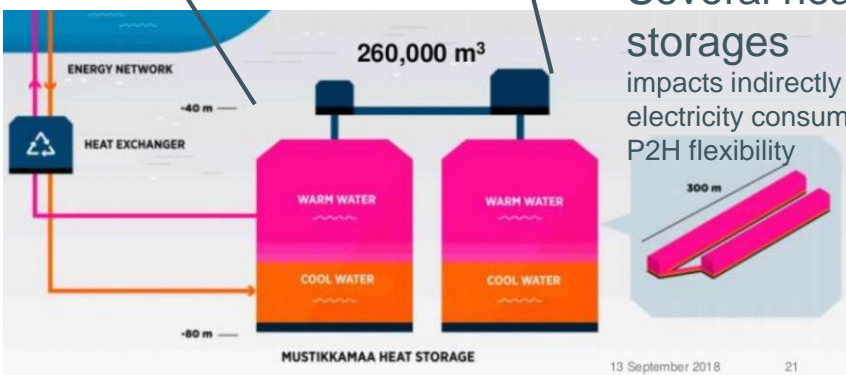
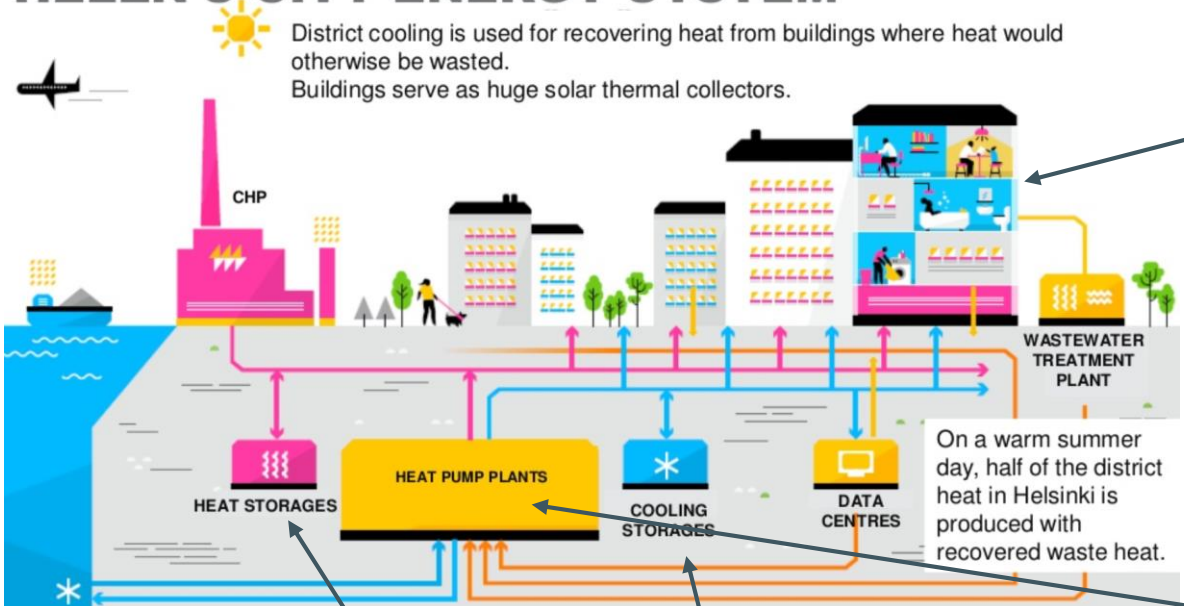
Element One - 100 MW power-to-gas –laitos

- Yhteishanke TenneT, Gasunie Germany ja Thyssengas
 - 100 MW offshore –tuulipuisto
 - Sähköverkko
 - Kaasuverkko
 - Teollisuus
- Ensimmäinen suuren kokoluokan laitos – ei vielä investointipäätöstä
- ”Perustutkimusta niin tekniseltä kuin regulatoriselta kannalta”



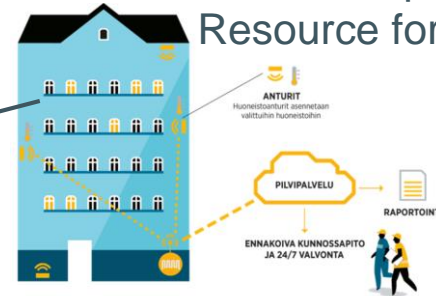
Sector coupling in Finland today – case Helsinki

HELEN'S CITY ENERGY SYSTEM

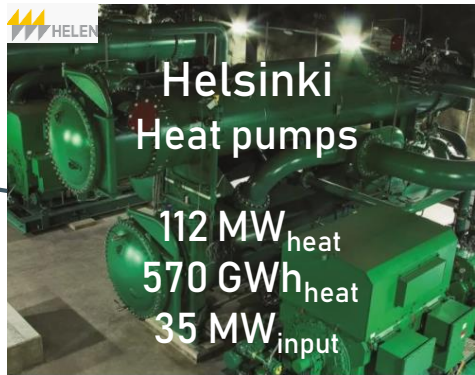


Several heat storages impacts indirectly also to electricity consumption P2H flexibility

Smart building control by IoT-based service – optimises electricity need
Resource for flexibility markets?



In addition: heat from data center in Helsinki is used in Espoo distric heating



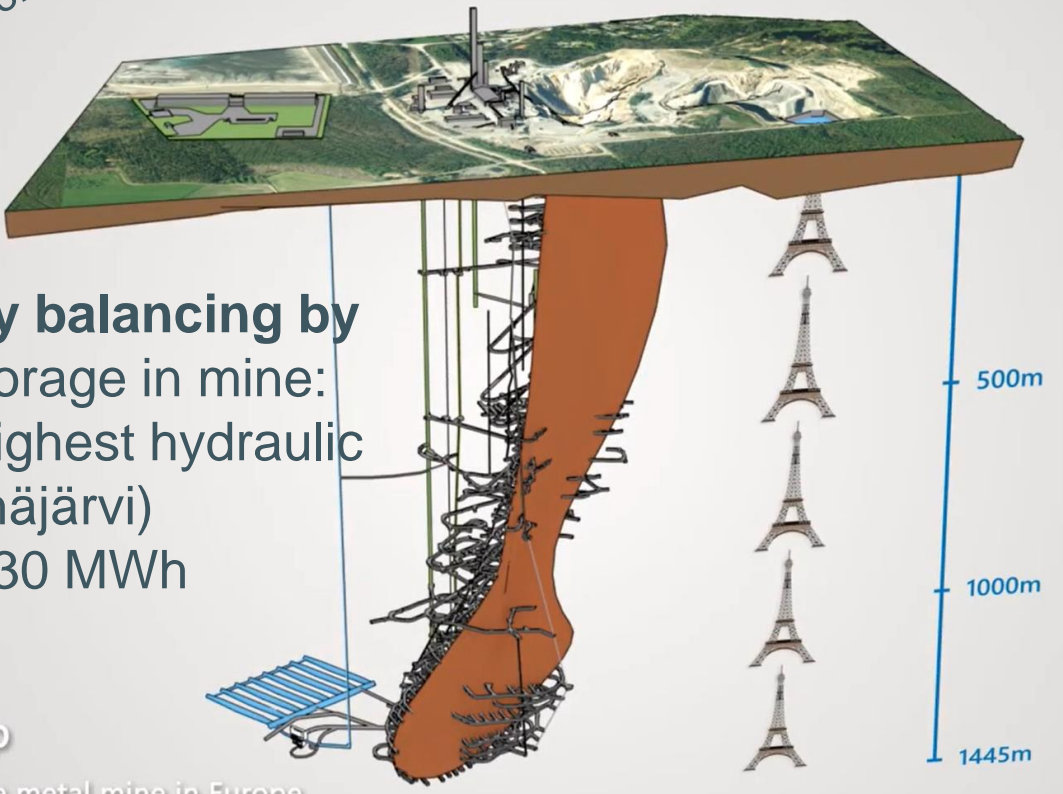
FINGRID

Sector coupling in near future?

applicable for long term storage

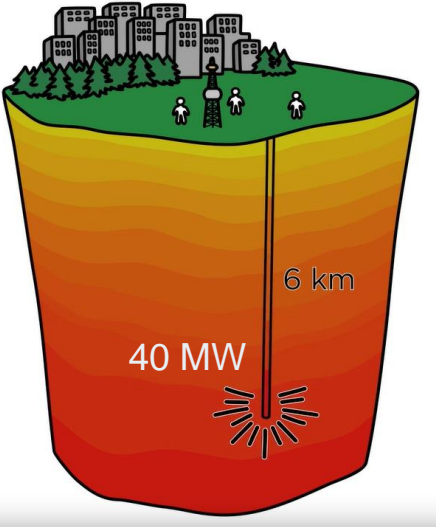
Electricity balancing by Energy storage in mine:
 World's highest hydraulic head (Pyhäjärvi)
 75 MW, 530 MWh

1445m deep
 The deepest base metal mine in Europe.



Excess heat from industries – decreases overall electricity need

Excess heat from Kilpilahti oil refinery plant could cover one quarter of district heating of the Helsinki region



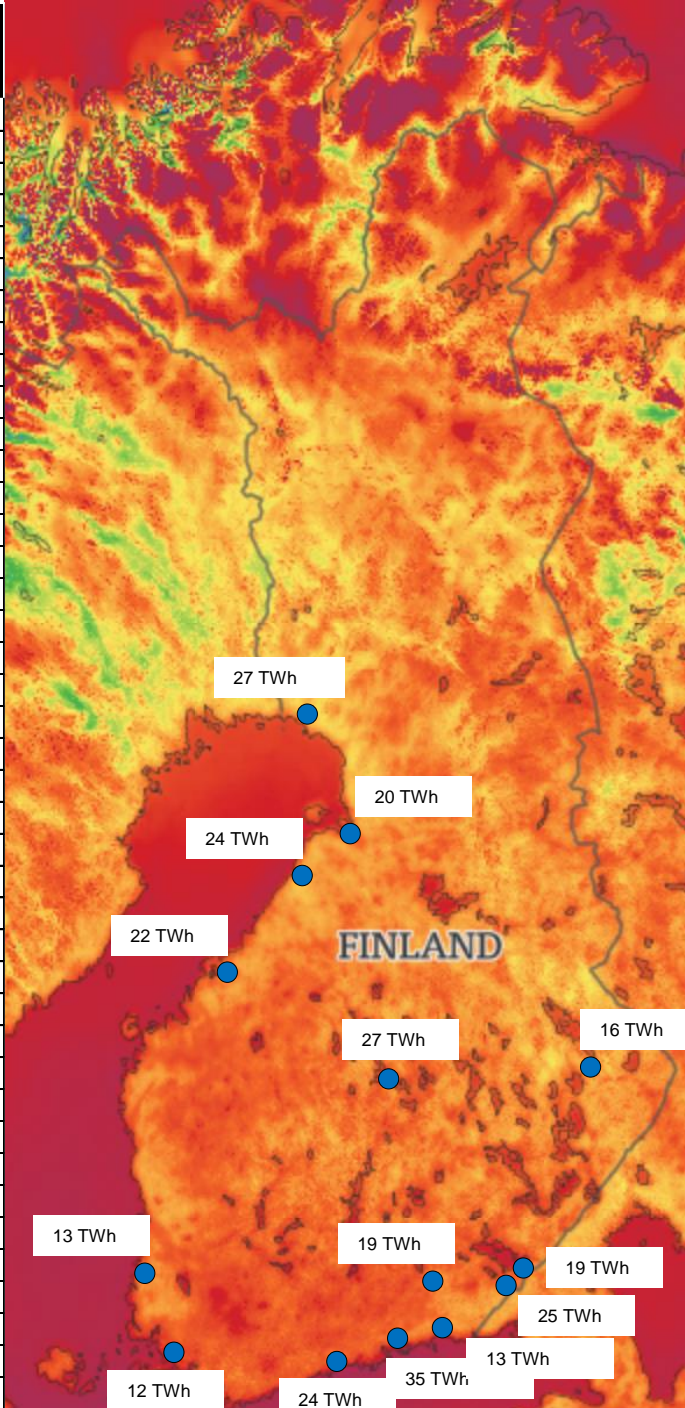
New possibilities in heat production

Deep heat pilot by St1

- Flexible electricity load?
- Optimization guarantees smaller energy consumption peaks

FINGRID

Ref. no	City	Electricity demand P2X		Cumulative	
		TWh	%	TWh	%
1	Porvoo	34,5	8,9 %	34,5	8,9 %
2	Äänekoski	27,0	7,0 %	61,5	15,9 %
3	Kemi	26,7	6,9 %	88,3	22,8 %
4	Lappeenranta	25,3	6,5 %	113,5	29,3 %
5	Raahe	23,9	6,2 %	137,5	35,5 %
6	Helsinki	23,6	6,1 %	161,1	41,6 %
7	Pietarsaari	21,6	5,6 %	182,7	47,2 %
8	Oulu	20,4	5,3 %	203,1	52,5 %
9	Imatra	18,7	4,8 %	221,8	57,3 %
10	Kouvola	18,7	4,8 %	240,5	62,1 %
11	Joensuu	16,4	4,2 %	256,9	66,4 %
12	Rauma	13,3	3,4 %	270,3	69,8 %
13	Kotka	13,0	3,4 %	283,3	73,2 %
14	Naantali	11,6	3,0 %	294,9	76,2 %
15	Vaasa	7,5	1,9 %	302,4	78,1 %
16	Pori	6,8	1,8 %	309,2	79,9 %
17	Tampere	6,2	1,6 %	315,4	81,5 %
18	Espoo	6,1	1,6 %	321,5	83,0 %
19	Varkaus	5,1	1,3 %	326,7	84,4 %
20	Vantaa	4,8	1,3 %	331,5	85,6 %
21	Tornio	4,6	1,2 %	336,2	86,8 %
22	Kuopio	4,5	1,2 %	340,7	88,0 %
23	Jämsä	4,5	1,2 %	345,2	89,1 %
24	Jyväskylä	4,2	1,1 %	349,4	90,2 %
25	Parainen	4,1	1,1 %	353,5	91,3 %
26	Lahti	3,9	1,0 %	357,4	92,3 %
27	Seinäjoki	3,9	1,0 %	361,3	93,3 %
28	Heinola	2,7	0,7 %	364,0	94,0 %
29	Riihimäki	2,7	0,7 %	366,7	94,7 %
30	Mikkeli	2,7	0,7 %	369,3	95,4 %
31	Lohja	2,5	0,7 %	371,9	96,0 %
32	Kajaani	2,2	0,6 %	374,1	96,6 %
33	Kokkola	2,1	0,5 %	376,2	97,2 %
34	Rovaniemi	2,0	0,5 %	378,3	97,7 %
35	Rautjärvi	1,8	0,5 %	380,0	98,1 %
36	Hämeenlinna	1,6	0,4 %	381,6	98,5 %
37	Järvenpää	1,4	0,4 %	383,0	98,9 %
38	Kerava	1,3	0,3 %	384,3	99,2 %
39	Mänttä-Vilppula	1,2	0,3 %	385,4	99,5 %
40	Kristiinankaupunki	1,0	0,2 %	386,4	99,8 %
41	Kärkölä	0,9	0,2 %	387,2	100,0 %



- Kartalla 75 % P2X sähkön lisätarpeesta
- TWh/CO2 Lähde
 - Bio (58,6%)
 - Fossiili (41,1%)

Sektori-integraatio on mahdollisuus Suomelle

- Joustoa energiajärjestelmälle
- Kustannustehokkuutta yhteiskunnalle
- Osaamista Suomalaisille yrityksille
- Edellytykset:
 - Markkinamekanismit jakeluverkkoihin – sähkö- ja kaukolämpöverkot
 - Avoin datan- ja tiedonvaihto
 - Kaupankäyntialustat
- Sektorit ylittävä regulaatio tukemaan joustoa?



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID