ENGIE Lab CRIGEN

Quelques propositions et compétences pour accompagner les Villes vers la neutralité climatique

17 Janvier 2022

helene.pierre@engie.com

RESTREINT | INTERNE | SECRET

ENGIE Lab CRIGEN: *Centre de recherche et d'innovation d'ENGIE pour accélérer la transition zéro carbone*

Maitriser les technologies de demain, les amener à maturité et preparer la transition zéro carbone

€34 millions
de chiffre d'affaires

30 pays

100 brevets
en portefeuille

Des installations d'essais uniques
en Europe

Certification
ISO 9001

163
collaborateurs

37 ans
moyenne d'âge

37% 63%

11
nationalités

51 PhD

10 alternants

19 stagiaires

10 Labs

NOUVEAUX GAZ

- Biogaz, Biomasse & Déchets
- Liquéfaction
- Hydrogène

NOUVEAUX USAGES DE L'ENERGIE

- Industrie du Futur
- Environnement & Societé
- Bâtiment & Ville du Futur

TECHNOLOGIES EMERGENTES

- Drones & Robots
- Sciences Informatiques & IA
- Nanotech, Capteurs & Connectivité

ENGIE Lab Singapour

Lab Environnement et Société

L'équipe

- 7 Docteurs, 10 ingénieurs et sociologues
- 4 doctorants
- Plus de 20 partenaires en Europe (academic, industrials, start-ups)
- 10 projets collaboratifs en France et en Europe
- Participation à plusieurs groups de normalization et de lobbying

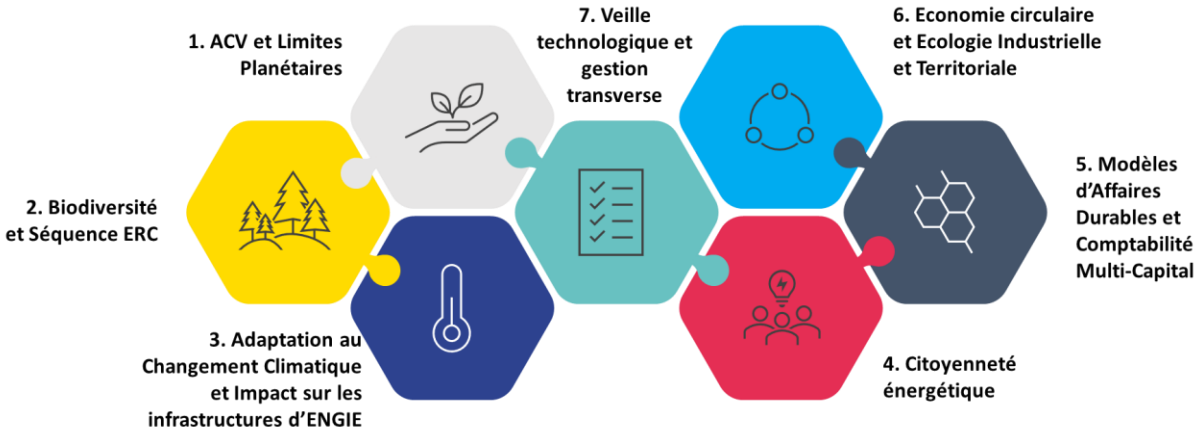
Objectifs R&D

- **Développer et renforcer les méthodologies et les indicateurs** nécessaires pour évaluer les impacts environnementaux et qualifier la manière dont la citoyenneté énergétique peut être construite autour d'un projet ou d'une technologie.
- Identifier de **nouveaux modèles d'affaires durables et circulaires** qui peuvent être mis en oeuvre.
- D**évelopper les outils** qui permettront de prendre en compte les dimensions sociales et environnementales dans les processus de décision.

Exemples de projets

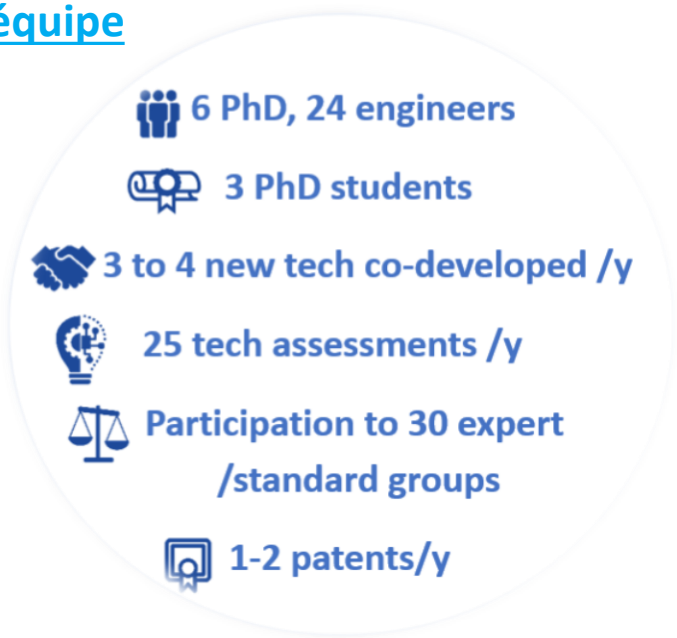
- **Biodiversité :** identifier une trame noire à l'échelle d'un territoire, assesseur Label Biodivercity
- **ACV** : réalisation d'ACV sur les systèmes énergétiques et développement d'outils simplifiés
- **Citoyenneté énergétique** : analyse de controverses, sociologie de l'innovation
- **Economie circulaire** : identification de scénarios circulaire à l'échelle d'un territoire

Nos axes de recherche



Lab Bâtiments et Villes du Futur

L'équipe



Objectifs R&D

- **Conception et démonstration de quartiers autonomes.** Quartiers autonomes, dimensionnement et optimisation des régulations, quartiers bas carbone, optimisation des dispositifs d'effacement et de stockage, autoconsommation collective
- **Identification, évaluation et co-conception de solutions techniques innovantes** pour l'ensemble de services rendus aux bâtiments
- **Développer les outils de simulation** à l'échelle quarter et bâtiment, accompagnement en phase amont appel d'offre
- **Test et massification des concepts et solutions** grâce à la coopération avec Climate-KIC en tant que coordinateur de la mission NetZeroCities confiée par la Commission Européenne

Exemples de projets

- **ATLANTECH :** design en simulation de l'éco-quartier ATLANTECH dans une but d'optimisation carbone / Partenariat ADEME
- **Châteauneuf :** accompagnement de la marie de Châteauneuf dans l'optimisation de cogénération et production photovoltaïque
- **Porte de Montreuil** : accompagnement de la ville de Paris et des promoteurs immobiliers (Nexity, Crédit Agricole) dans la construction d'un quartier neutre en carbone
- **Little Cithy** : design énergétique d'un quartier exemplaire et autonome coconstruit entre ENGIE, la Communauté Urbaine de Dunkerque, la Ville de Cappelle la Grande, la Région Hauts de France et l'aménageur et bailleur social SIA Habitat
- **Ile de Nantes** : préfaisabilité de la maximisation d'une autoconsommation collective garce au réseau de chaleur.
- **Aérolians à Tremblay en France :** préfaisabilité d'une d'autoconsommation collective et d'un smart grid
- **Villeneuve d'Ascq** : préfaisabilité d'une agrégation de sites en autoconsommation collective

Skycooling pour des Villes zéro carbone

Une solution « carbone négative »pour la production de froid et la lutte contre les ilots de chaleur

Global

Albedo impact
Saves more than **487,5 kgCO2eq/m²**

Regional

Mitigate Urban Heat island effect
Temperature reduction **down to 7,5°C**

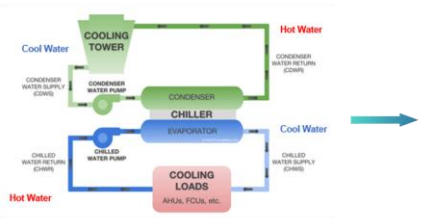
Local

Reduce surface temperature and produce up to **5MWhth/m²/yrs**

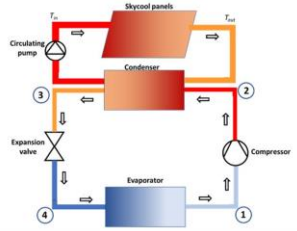
Pour le mobilier urbain

Pour les bâtiments commerciaux et industriels

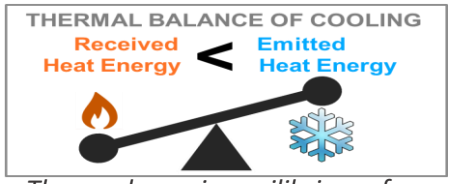
Pour les réseaux de froid



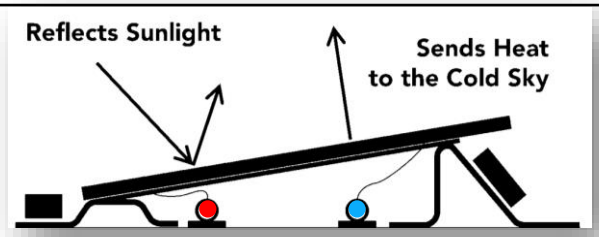
Cooling towers connected to the chiller in a remote condenser mode.



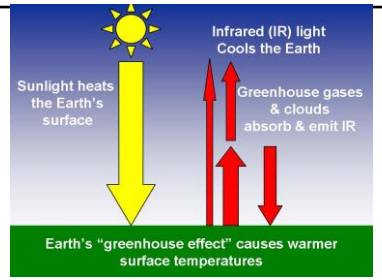
Skycool panels as alternatives to cooling towers.



Thermodynamic equilibrium of sidereal cooling



Schematic view of the sidereal cooling mechanism



Building 1/3 of the **new** cities **construction until 2100** equiped with Skycool Roof will **mitigate antropologic impact on Global warming**

Micro-méthanisation urbaine : *une solution pragmatique d'économie circulaire, à l'échelle d'un quartier !*

- **A l'interface entre économie circulaire, production d'énergies renouvelables, traitement vertueux des déchets, sensibilisation écologique…**
- **Méthanisation urbaine pour les cantines, les restaurants et les déchets verts des habitants**
- **Les habitants acteurs : Recyclage de leurs déchets, formation à l'exploitation du digesteur…**

- **Les habitants bénéficiaires de la micro-méthanisation urbaine :**
  - Le biogaz produit, valorisé en électricité et chaleur, pour des usages collectifs, des équipements mutualisés (serre, barbecue..)
  - Compensations ludiques au recyclage des déchets pour des habitants acteurs de la démarche
  - Résidus de la méthanisation (digestat) un fertilisant pour des espaces d'agriculture urbaine, les jardins, la serre…

- **De belles synergies avec des projets de serre urbaine lorsqu'ils sont envisagés dans l'espace urbain (valeur sociale, économique et environnementale):**
  - Certains déchets des cultures de la serre sont valorisés en biogaz
  - Une partie du biogaz permet de chauffer la serre voire valoriser le CO_2

"100 villes climatiquement neutres et intelligentes en 2030”

“Une approche gobale par l'innovation“

Proposer, inspirer, accompagner et soutenir

les collectivités candidates

« **La raison d’être d’ENGIE**, *c’est d’agir pour* ***accélérer la transition vers une économie neutre en carbone,***

par des solutions ***plus sobres en énergie et plus respectueuses de l’environnement****.*

Cette raison d’être rassemble l’entreprise, ses salariés, ses clients et ses actionnaires et concilie performance économique et impact positif sur les personnes et la planète.

L’action d’ENGIE s’apprécie dans sa globalité et dans la

sylvain.chapon@engie.com

Pour des villes plus durables et des collectivités attractives

Afin de servir au mieux les écosystèmes intégrés que sont les villes et les territoires,

nous décloisonnons les approches pour être capables d'assurer un service global.

Nos projets et solutions couvrent tous les aspects de la vie des villes et des collectivités

pour en accroître l'attractivité et renforcer le bien-être des habitants :

- En **optimisant et verdissant les infrastructures** énergétiques (réseaux de chaleur et de froid urbain notamment **Thassalia** à Marseille)
- En fluidifiant, **sécurisant et verdissant** la mobilité (Stations multi-énergies verte, IRVE concessives)

- **PPP :** En aménageant, construisant ou en rénovant des bâtiments et un espace urbain neutre en carbone (rénovation écoles de Paris et en projet à Marseille)

- **En déployant des infrastructures et services digitaux pour rendre les territoires intelligents**

pierre.guyard@engie.com

Aide à la décision pour la transformation des territoires

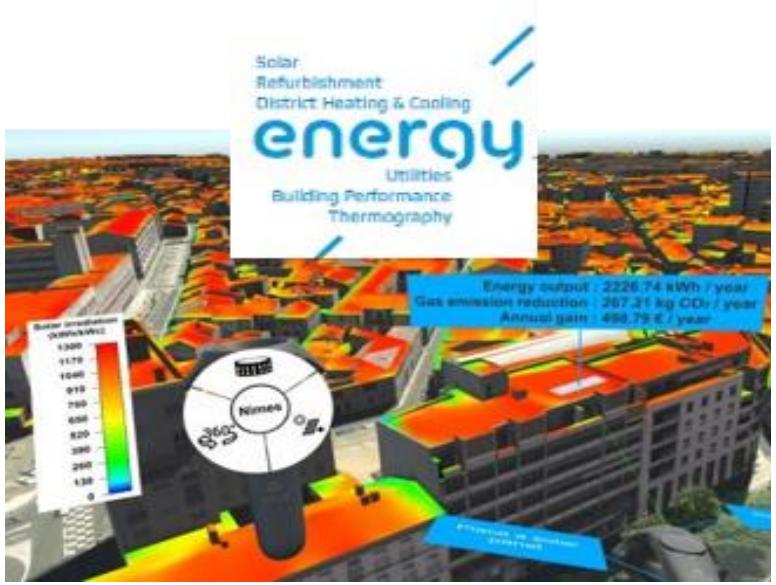
connectés - durables - résilients

lbouillot@siradel.com

“ L’innovation grâce aux usages numériques ”

- **Créateur de Jumeaux Numériques 3D à l’échelle des villes et des territoires,**
- **Développeur de solutions d’aide à la planification urbaine, appui à la décision et au pilotage,**
- **Opérateur de la démarche “smart city”,**
- **Acteur intégré aux ecosystèmes territoriaux (DIAMS, IMREDD, TIGA…)**

« Pour atteindre la neutralité carbone, une vision globale et transversale s’impose comme une nécessité. SIRADEL propose aux collectivités de coconstruire des solutions spécifiques adaptées aux enjeux climatiques »



- **Plateforme Ile de France Smart Services**

Création du plus important concentrateur de données européen constitué de 30 services à destination des citoyens, des collectivités et des acteurs économiques contribuant à une baisse significative des émissions de CO_2

<u>DIAMS : Aix-Marseille-Provence Métropole</u>
Diagnostic et simulation d'aménagements pour une meilleure qualité de l'air notamment dans les écoles (déploiement de capteurs et information des citoyens)

<u>Blois / Epinay</u>
Analyse environnementale du cadastre : re-végétalisation de la cité, lutte contre les îlots de chaleur …
<u>Rennes Métropole / Principauté de Monaco</u>
<u>Région Sud :</u>

Elaboration et déploiement d'un Jumeau Numérique 3D :
- **Aide à la décision,**
- **Communication citoyenne**

îledeFrance SMART SERVICES

AtmoSud
Inspirer un air meilleur

Aix Marseille Provence
DIAMS
Digital Alliance for Aix-Marseille Sustainability

angers loire métropole
communauté urbaine

Extended Monaco
Smart Principality

Les technologies durables émergentes :
la vision de nos experts

- Un défi de taille **:**
  Atteindre la neutralité carbone d'ici 2045
- **Disponibilités des technologies pour décarboner la production d'électricité et la mobilité**.

En tant que leader de l'innovation énergétique, ENGIE explore sans cesse la Nouvelle frontière technologique mais pour nos clients et nos entités afin **d'accélérer la transition vers la neutralité carbone.**

Les récents rapports :

Sur des sujets d'actualité qui apporteront une contribution essentielle à la transition énergétique.

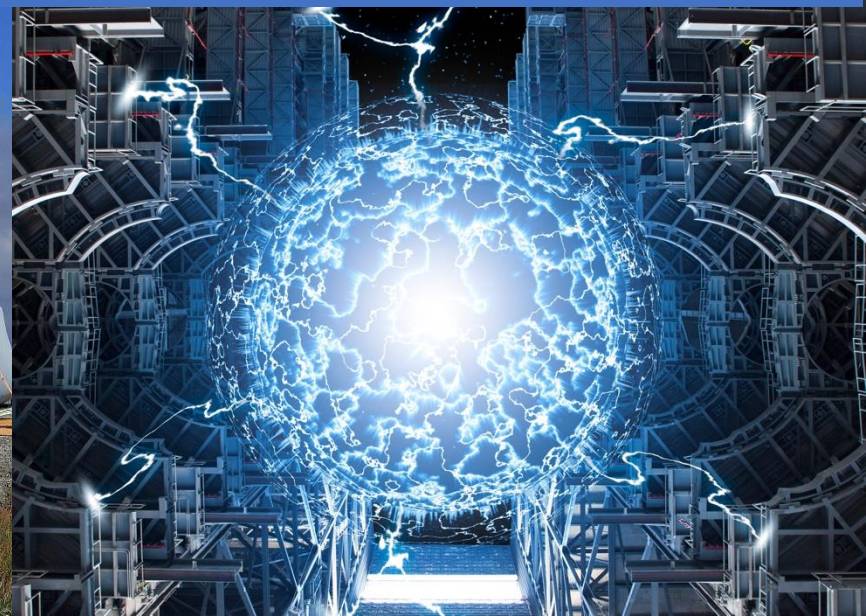
Plus qu'un suivi, le groupe a également pour ambition d'accélérer l'introduction des technologies sélectionnées **par des projets pilotes et de démonstrations.**

Rapport public disponible sur engie.com :
https://www.engie.com/news/technologies-emergentes-2021-expert

elodie.lecadre@engie.com

Les technologies émergentes pour un monde durable

Des nouvelles technologies et retours d’expériences sur plus de 40 technologies



HIVE &
Helsinki Energy Challenge
DIFT

July 2021

INTERNAL | RESTRICTED | SECRET

AGENDA

01
Context of DH in Finland
02
Helsinki Energy Challenge
03
HIVE Team & Organization
04
HIVE Solution
05
Next steps & global feedback

1

Context of DH in Finland
Helsinki DH introduction

17 septembre 2021

Finland, a pioneering country on DHC

	Finlande	France
Sales	37 TWh	14 TWh
Nb of DH	400	560
Part of heat (including sanitary water) covered by DH	42%	5%
Total lenght of DH	15 140 km (+250 in 2017)	4 000 km
Average carbon footprint of DH	147 gCO2/kWh	116 gCO2/kWh
Heating Degree Days	3 900 (Helsinki)	2 400 (Paris)

Policy

- DH is not regulated
- Coal-fired electricity and heat generation will be banned as of May 2029

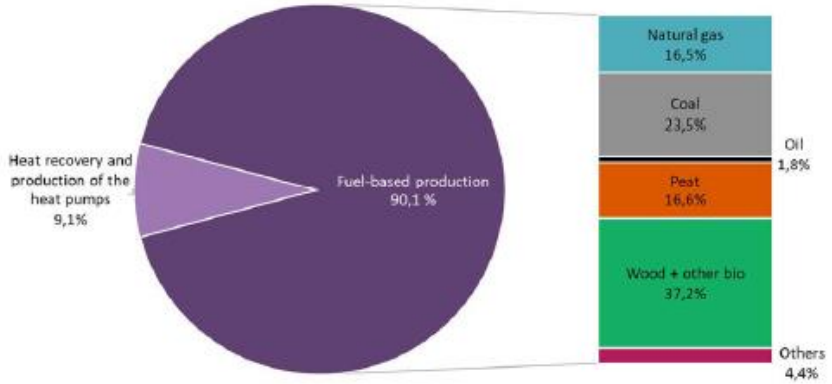
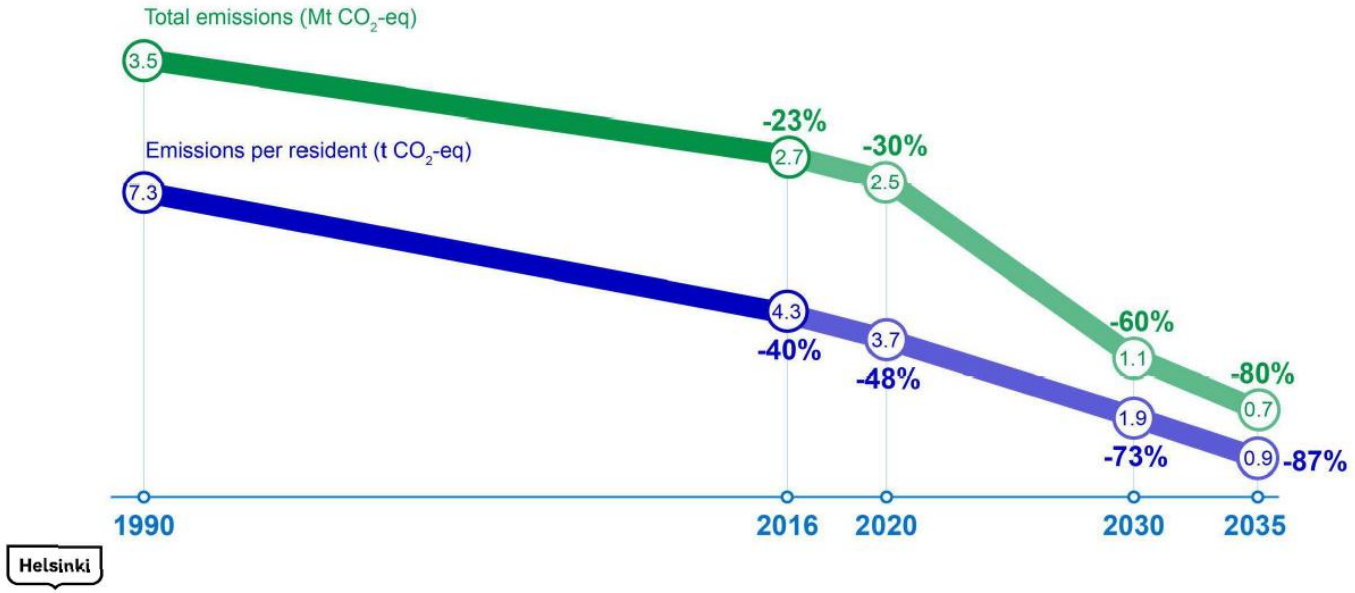


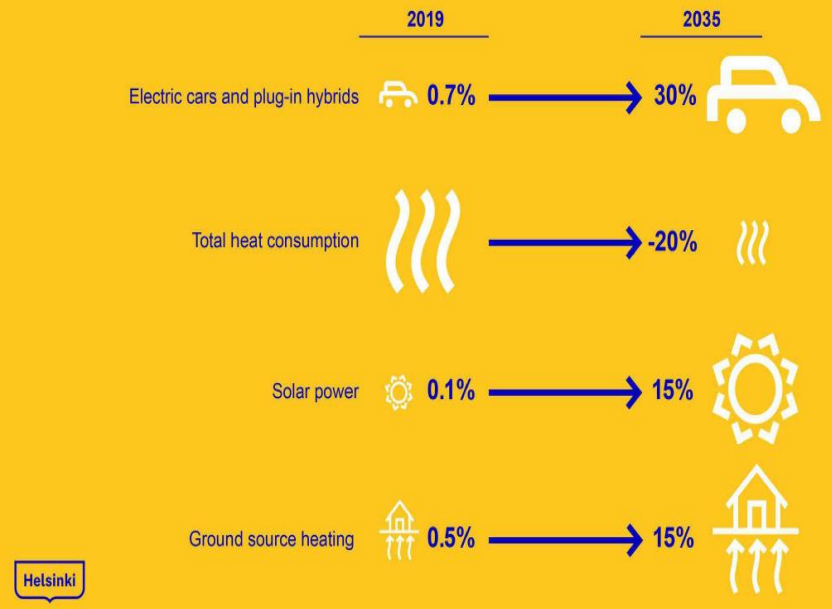
Figure 2. Fuels used to produce district heat and CHP electricity in year 2018.

Helsinki Energy Challenge: key drivers

Helsinki is set to be carbon neutral by 2035.

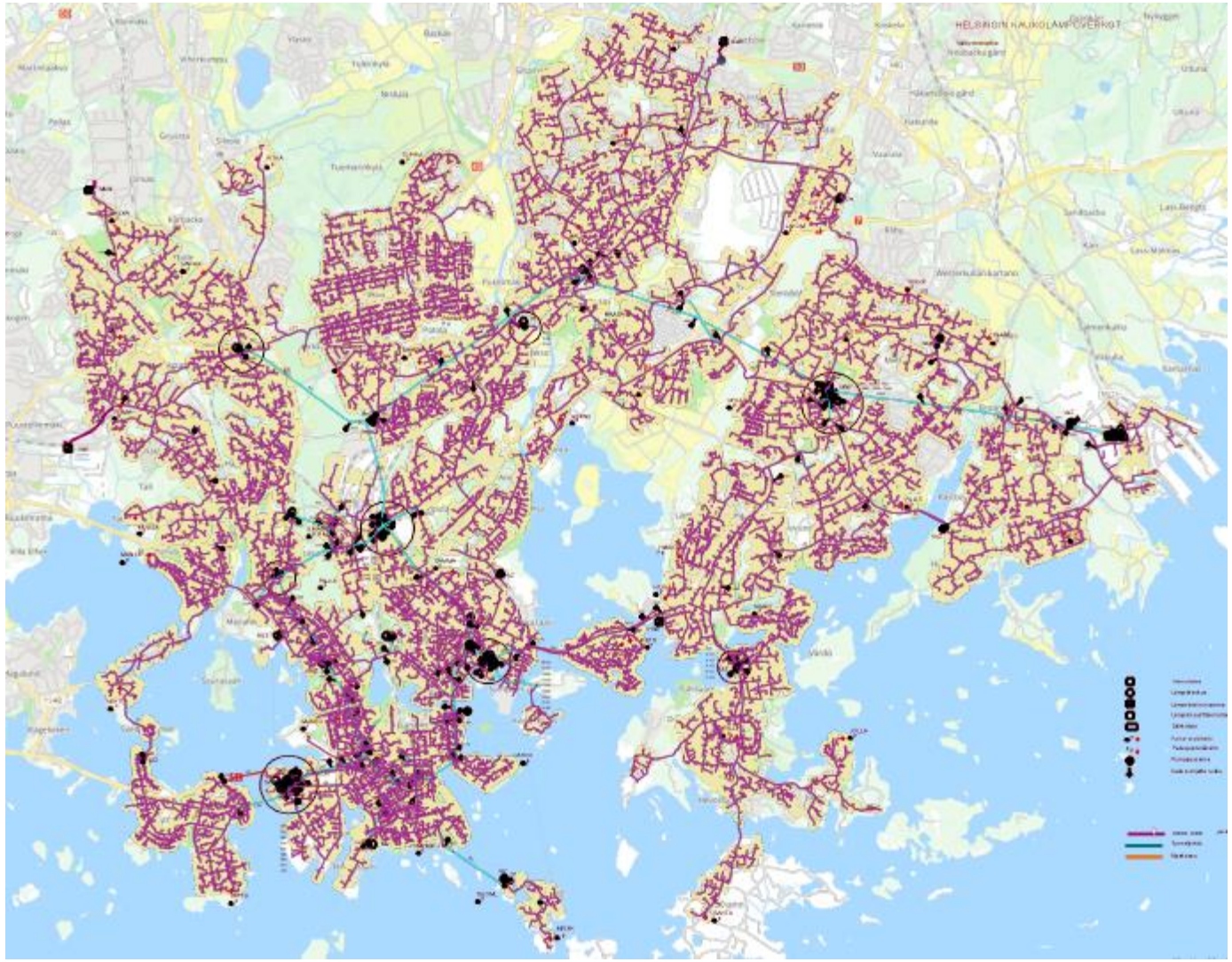


What does this mean in practice?



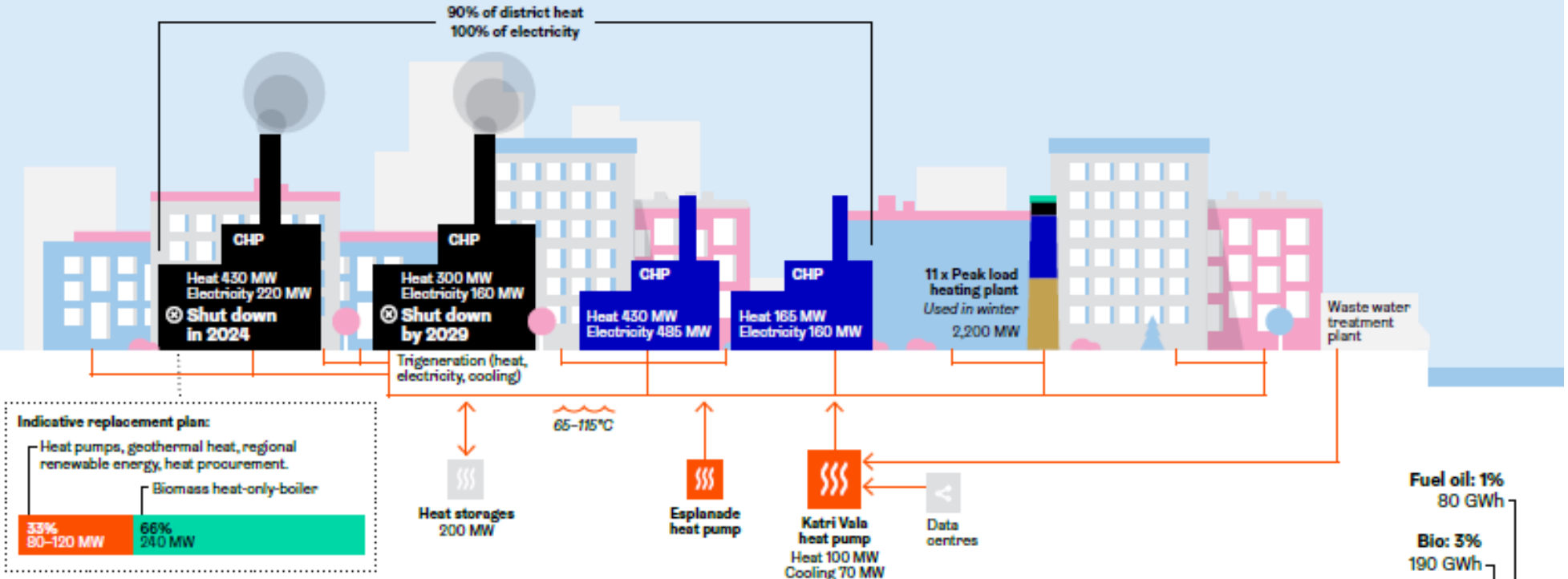
IDENTITY OF THE DISTRICT HEATING

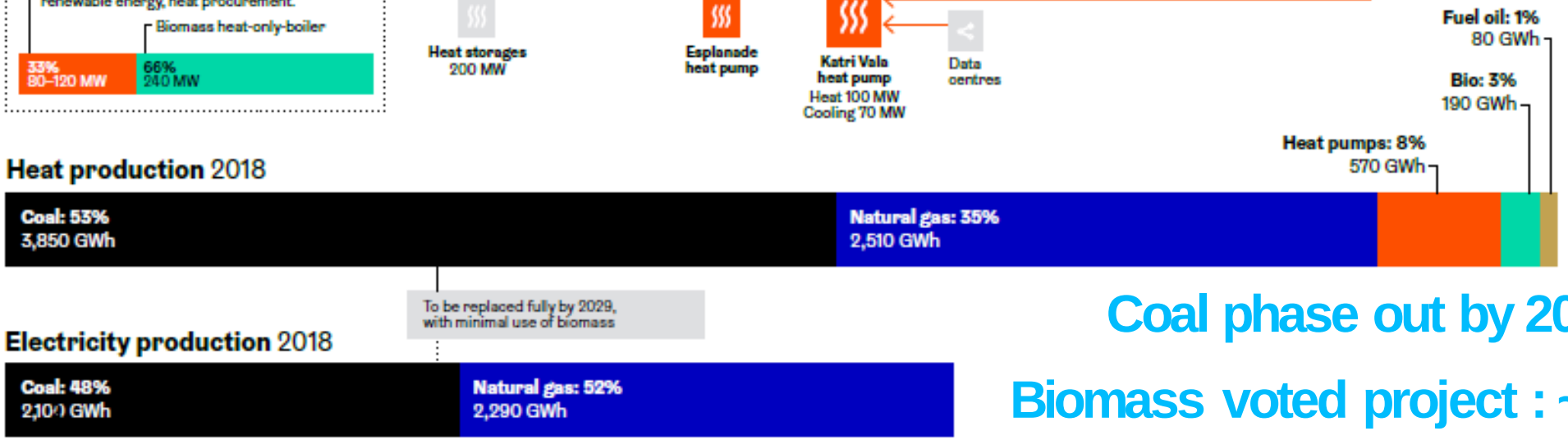
- Born in 1957 (the oldest in Finland)
- 10th largest DH grid worldwide
- 1 379 km in 2018 (+10km/year)
- Sales 7 TWh (CPCU = 5TWh)
- Very few pipe losses : 6,1% in 2018
- Operating temperatures :
  - 115°C/85°C supply
  - 60°C / 40°C return
- Thermal density 4,7MWh/lm
- Heat purchase/sales (0,5% of the total heat supply) from the adjacent district heating networks in Espoo and Vantaa.
- design temperature the system needs to meet is −26°C.



Energy system in Helsinki

Operated by city-owned energy company Helen





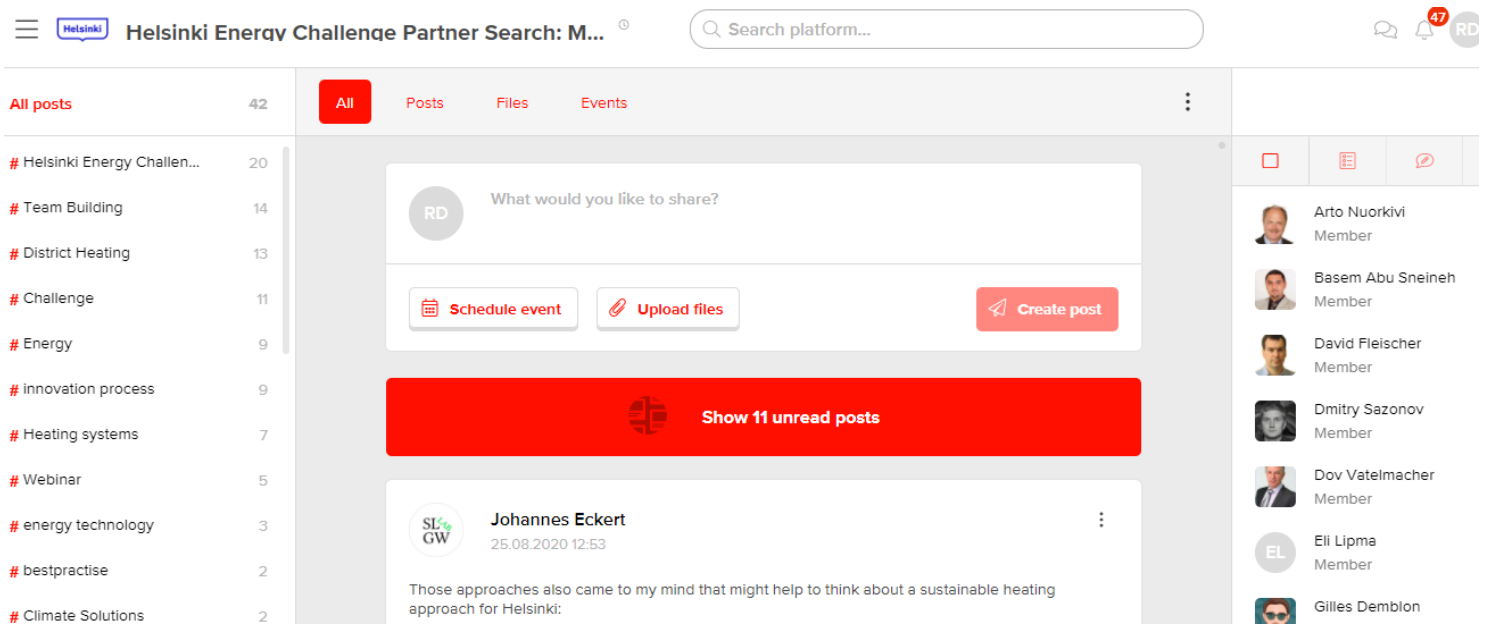
Coal phase out by 2029

Biomass voted project : ~2 TWh

What is Helsinki Energy Challenge?

What is HEC?

- An innovative call for idea
- Everybody could join the challenge : students, municipality, energy companies, design offices, retirees…
- 1M€ prize for winner(s).
- A collaboration platform made available to meet/share ideas
- 1 webinar/month with Q&A
- Jury : 6 academic experts
- High communication profile level: C40, universities…



Competition timeline

Phase 1 : « you need to convince us that your solution could be the right one for us »

252 teams from 35 countries around the world! Link to the article.

Phase 2 : « co-creation, we will help you to develop your solution and adapt it to the Helsinki-specific context"

10 teams seleted

Helsinki Energy Challenge: selection criteria

Climate impact
The proposed solution significantly decreases greenhouse gas emissions when implemented.

Impact on natural resources
The solution utilises as little biomass and other natural resources as possible.

Cost impact
The solution can be implemented and used at a feasible cost to the City and heat end-users.

Implementation schedule
The solution can be implemented and operational before 2029.

Implementation feasibility
The solution is technologically, financially, legally, administratively, culturally and ethically feasible.

Reliability and security of supply
Participants demonstrate how their solution affects the overall reliability of the heat supply and how it may contribute to potential risks.

Capacity
The solution has a significant impact on the cessation of coal-fired heat production.

HIVE team and organization

hive

H elsinki
I nnovative and
V ersatile
E nergies

Finnish word
« HyvEn » = « well »

ENGIE + International Partners

- STORENGY
- ENGIE ATF
- ENGIE Digital
- ENGIE Impact
- ENGIE Lab CRIGEN
- TRACTEBEL

newHeat
PlanEnergi
AEE INTEC
Savosolar

Team leader

Philippe AUBRY
STORENGY

Main Team Members

Julien METGE
NewHeat

Romain DONAT
ENGIE

Sandrine BOSSO
ENGIE Impact

Valentin GAVAN
Engie Lab

Albin POPOT
ENGIE Digital

Ingo LEUSBROCK
AEE INTEC

Jean-Baptiste DEBONNAIRE
Tractebel

Daniel TRIER
PlanEnergi

Laurène MEJEAN
Savosolar

+ many others…

hive

Project organized by work stream

Mixed teams

WS1 - Heating and cooling demand evolution for the next 20 years

WS2 - Network assessment

WS3 - Convertibility of existing assets

WS4 - New centralized production assets

WS5 - Carbon free fuel (local production or import opportunity)

WS6 - Demand side management

WS7 - Master plan (use of Prosumer)

4

HIVE Solution

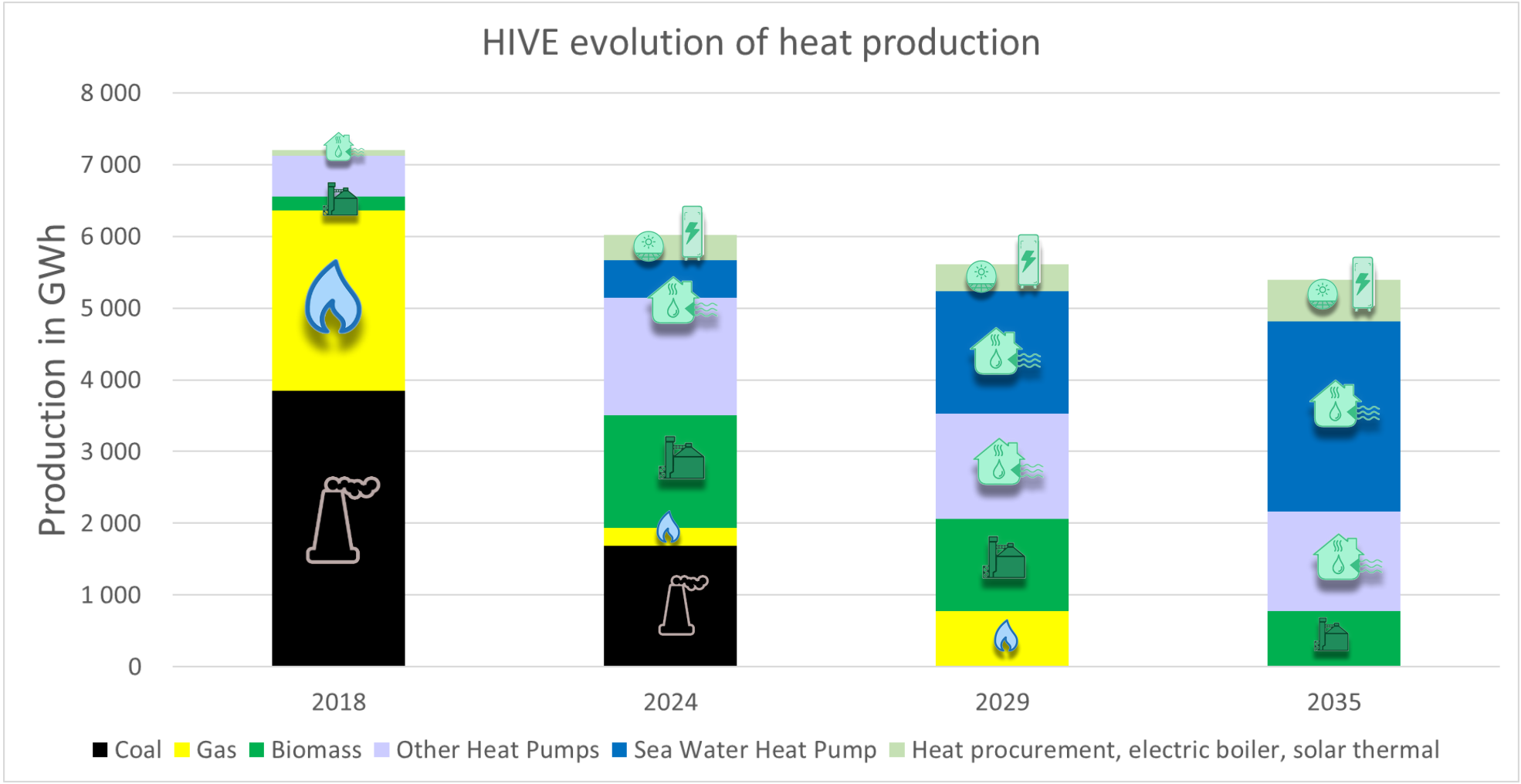
Forewords

- Master planning DHC decarbonation is a TEAM job
- HIVE taps on the rich expertise and powerful tools developed by the entities in the ENGIE group (ATF, Impact, Lab, Digital, Tractebel, Storengy)
- HIVE is a team, a method and tools to elaborate the energy mix **best suited** to local conditions
- Talk to us and make use of our experience for your decarbonation projects

Assets of Helsinki

- HIVE took into consideration the major assets of Helsinki :
  - 70% of Helsinki Area consists of sea
  - Electricity price is attractive and specially for HP, Finnish power mix will feature a low carbon content (from 80gCO2/kWh in 2020 to 30 gCO2/kWh in 2030)

Hive evolution of heat production / energy mix



1st step : till 2024

Solar thermal

Heat Pumps

Biomass unit + HP

Gas HOB/CHP

Coal plant

2024

Hanasaari's coal plant closed

2nd step : 2024 - 2028

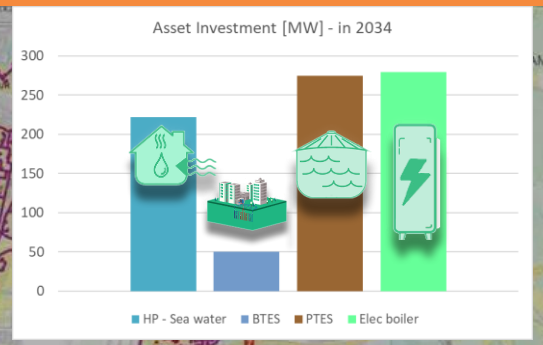
- Solar thermal
- Heat Pumps
- BTES
- Biomass unit + HP
- Gas HOB/CHP
- Coal unit

2028

No more coal firing

3rd step : 2029 - 2035

- Solar thermal
- Heat Pumps
- Electric boiler
- BTES
- PTES
- Biomass unit + HP

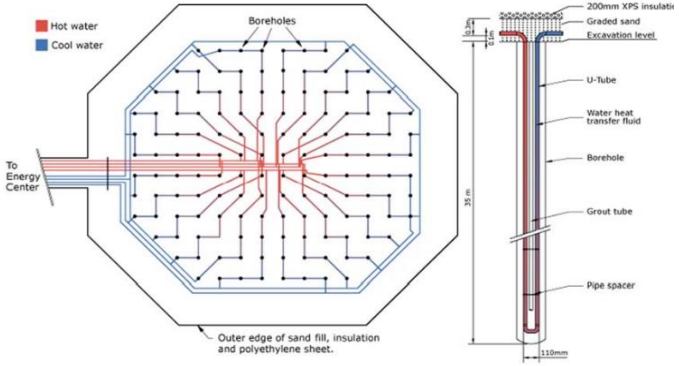


2035

No more fossil fuel

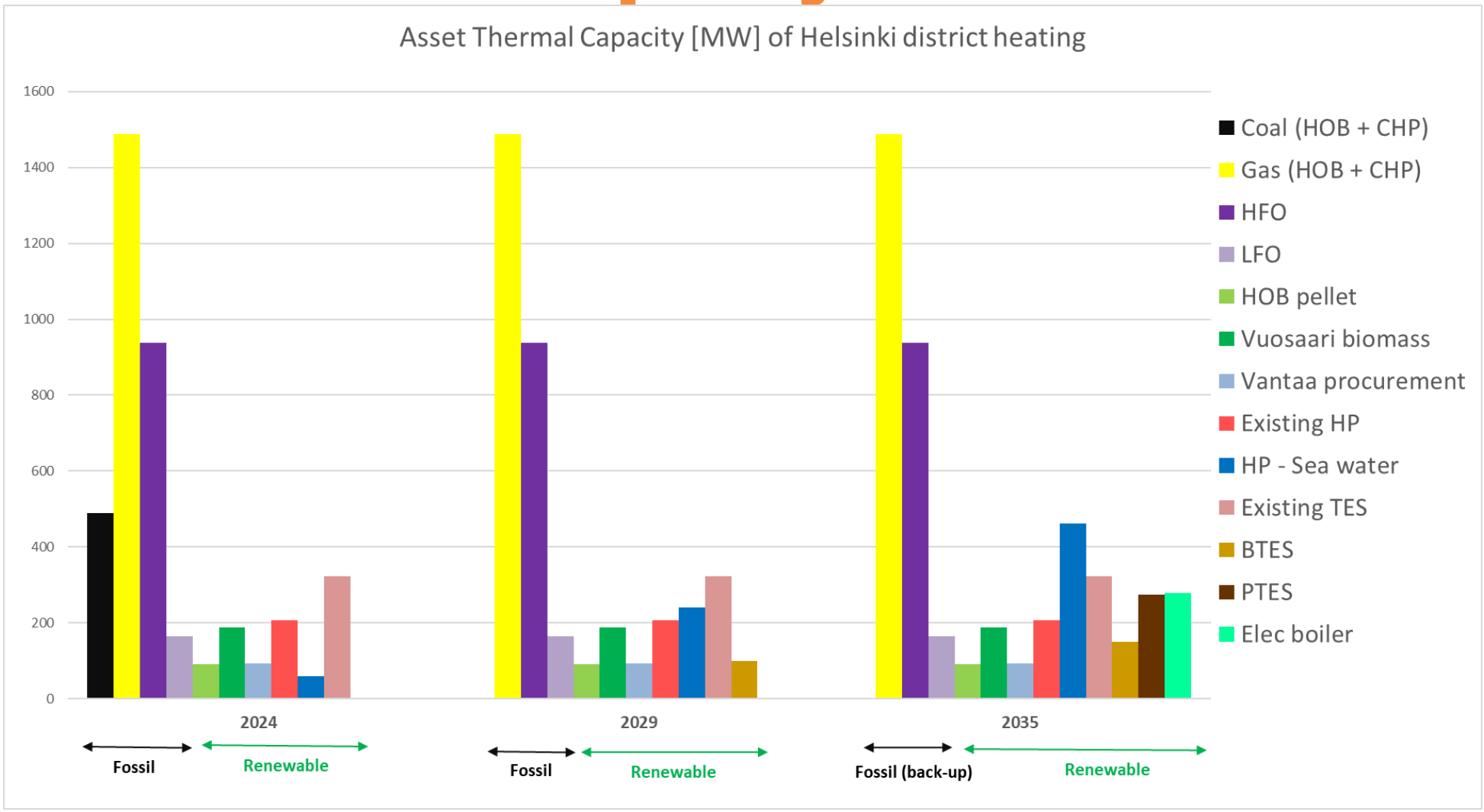
Borehole TES & Pit TES

- PTES:
  - 2 x 500 000 m^3
  - 275 MW – 45 GWh
  - Peaking and seasonal balancing service



- BTES:
  - 6 units x 3 500 m^2
  - 150 MW – 300 GWh
  - Strategic reserve & back-up service

Hive evolution of capacity installed



Hive in a nutshell

- A holistic, multi-fluid optimization of the DH, with lower supply temperature
- A sustainable, flexible and robust master planning, including mature technologies
- A mixed asset portfolio
- Total CAPEX 800M€
- End of coal burning in 2028 and a zero-carbon network in 2035
- 78% Reduction of GHG emissions compared to 2020
- Cost Of Heat lowered and stabilized
- Better air quality and preservation of natural resources : no coal, no future biomass plants
- Moderate technical risk for deployment
- End-users integration : demand side management, visitor centers, evolution of the city's 3D digital twin focused on social and economical benefits.

5

Next steps

HIVE hot topics

Waiting for a workshop with the City

- **Build "baseline" master plan to 0 carbon by 2035:**
  - **Inputs from Challenge's winning solutions and Helen's plans**
  - **Interface with plan for decarbonizing home power production?**
  - **CAPEX & OPEX forecasts and risk analysis with Helen**
  - **Other : Map stakeholder, local and wider policies pertaining to the master plan ; enrich the Helsinkki Energy and Climate Atlas with social indicators**
- **Agree phase 1 (till 2024) studies and works**
- **Define contractual and financial framework**
- **DH grid operating temperature decrease**
- **SWHP : sea water intake**

NEMO

Communiqué de presse
18 mars 2021

L'équipe HIVE a été désignée par la ville d'Helsinki comme la solution la plus efficace pour décarboner son réseau de chauffage d'ici 2035.

Helsinki est l'une des villes leaders dans la transition vers un avenir durable, avec l'objectif de devenir neutre en carbone d'ici 2035. Pour atteindre cet objectif, la ville a décidé en février 2020 de lancer un concours pour relever le défi de décarboner son réseau de chauffage en utilisant le moins de biomasse possible. Mardi 16 mars, un jury international a sélectionné quatre lauréats, dont l'équipe européenne HIVE (Hyvä voulant dire « bénéfique » en finnois), composée d'ENGIE et de sa filiale Storengy, NEWHEAT, SAVOSOLAR, PLANENERGI et AEE INTEC.

Une ambition partagée pour tendre vers une économie neutre en carbone, par une réduction de la consommation d'énergie et un plus grand respect de l'environnement.

HIVE propose une solution pour la ville d'Helsinki qui prévoit la fin de la combustion du charbon d'ici 2028, l'absence de combustion d'énergies fossiles au-delà de 2035 et la réduction de l'utilisation de la biomasse à 50 % des besoins d'ici 2024.

Le plan énergétique de HIVE pour Helsinki, basé sur des solutions éprouvées, consiste en une combinaison de pompes à chaleur à eau de mer, d'énergie solaire thermique, de chaudières électriques et d'un important stockage de chaleur. Le portefeuille d'actifs mixtes composé de technologies matures renforce encore la fiabilité du système. Ce plan permettra de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 78 %, conformément aux objectifs d'Helsinki.

Des technologies qui permettent de mieux utiliser les ressources d'Helsinki.

HIVE permettra de :

- tirer parti de l'incroyable ressource naturelle d'Helsinki en récoltant la chaleur de la mer à l'aide de pompes à chaleur et permettra jusqu'à 50 % des besoins de chauffage de la ville. De cette façon, le chauffage ne dépendra pas de combustibles ou de produits importés. L'eau de la mer Baltique, aidée par un important stockage local, deviendra la principale source de chaleur.

- assurer une optimisation des champs solaires thermiques, du stockage de l'énergie thermique et du réseau de chauffage urbain (réglé sur une température de fonctionnement plus basse).

- libérer de l'espace dans le centre-ville, notamment dans les zones de Salmisaari et Hanasaari, où les centrales électriques au charbon seront progressivement supprimées et remplacées par des pompes à chaleur plus petites.

- favoriser l'enracinement local et créer des emplois locaux sur 15 ans et au-delà.

HIVE - une solution évolutive, adaptable et ambitieuse pour réduire l'empreinte de la ville.

La solution HIVE répond aux attentes de la ville, avec une gestion des projets et un soutien solide tout au long du processus de mise en œuvre. Son plan énergétique est flexible et capable d'intégrer de nouvelles technologies ou sources de chaleur au fur et à mesure de leur apparition.

A propos d'ENGIE :

Nous sommes un groupe mondial de référence dans l'énergie bas carbone et les services. Notre raison d'être est d'agir pour accélérer la transition vers un monde neutre en carbone, grâce à des solutions plus sobres en énergie et plus respectueuses de l'environnement, en conciliant performance économique et impact positif sur les personnes et la planète. Nous nous appuyons sur nos métiers clés (gaz, énergies renouvelables, services) pour proposer des solutions compétitives à nos clients. Avec nos 170 000 collaborateurs, nos clients, nos partenaires et nos parties prenantes, nous formons une communauté d'Imaginative Builders, engagés chaque jour pour un progrès plus harmonieux. Chiffre d'affaires en 2019 : 60,1 milliards d'euros. Coté à Paris et Bruxelles (ENGIE), le Groupe est représenté dans les principaux indices financiers (CAC 40, DJ Euro Stoxx 50, Euronext 100, FTSE Eurotop 100, MSCI Europe) et extra-financiers (DJSI World, DJSI Europe et Euronext Vigeo Eiris - World 120, Eurozone 120, Europe 120, France 20, CAC 40 Governance).

https://www.engie.com/

À propos de Storengy :

Storengy, filiale d'ENGIE, est l'un des leaders mondiaux dans le stockage souterrain de gaz naturel. Depuis 70 ans, Storengy conçoit, développe et exploite des installations de stockage, et offre à ses clients des produits innovants. L'entreprise dispose de 21 sites de stockage de gaz naturel en France, en Allemagne et au Royaume-Uni. Fort de son expertise reconnue dans le domaine des géosciences et d'ingénierie de production d'énergie, Storengy est positionné aujourd'hui comme un acteur-clé dans le développement de la géothermie (production de chaleur ou de froid et production d'électricité) et de solutions novatrices de production et de stockage de gaz renouvelables (biométhane, hydrogène, méthane de synthèse).

www.storengy.com

A propos de NEWHEAT :

En tant que producteur de chaleur renouvelable et leader dans la fourniture de chaleur solaire, NEWHEAT conçoit, finance, construit et exploite des actifs de production de chaleur renouvelable, de stockage et de récupération de chaleur pour fournir une chaleur durable, locale et compétitive aux entreprises industrielles, aux réseaux de chauffage urbain et aux serres. Sa mission est de décarboner massivement la chaleur qui représente 50 % de la consommation finale d'énergie dans le monde. Créée en 2015, NEWHEAT a mis en place 15 millions d'euros pour ses projets greenfield et exploite ou construit actuellement 6 unités de production.

www.newheat.com

A propos de Savosolar :

Savosolar, avec ses capteurs hautement efficaces et ses systèmes solaires thermiques à grande échelle, a fait passer la technologie solaire thermique au niveau supérieur. Les capteurs de la société sont équipés d'absorbeurs à flux direct nano-revêtus brevetés. Grâce à cette technologie de pointe, Savosolar aide ses clients à produire une énergie propre et compétitive. La vision de Savosolar est d'être le fournisseur de premier choix pour les installations solaires à haute performance à l'échelle mondiale. L'accent est mis sur les applications à grande échelle comme le chauffage urbain, le chauffage de processus industriels et les systèmes immobiliers - des segments de marché avec un grand potentiel de croissance rapide. L'entreprise fournit principalement des systèmes complets, de la conception à l'installation, en faisant appel aux meilleurs partenaires locaux. Savosolar est connue comme l'entreprise la plus innovante du secteur et entend bien le rester. La société a vendu et livré ses produits dans près de 20 pays sur quatre continents. Les actions de Savosolar sont cotées au Nasdaq First North Growth Market en Suède sous le symbole SAVOS et au Nasdaq First North Growth Market en Finlande sous le symbole SAVOH.

www.savosolar.com

PlanEnergi :

PlanEnergi est un cabinet de conseil privé indépendant spécialisé dans la planification et le déploiement de solutions d'énergie renouvelable. Avec trois bureaux au Danemark (Skørping, Aarhus et Copenhague) et 45 employés, la société a facilité l'intégration des énergies renouvelables à travers de nombreux projets au Danemark et à l'étranger depuis 1983. PlanEnergi assure une forte combinaison d'expériences issues de la mise en œuvre pratique de diverses technologies d'énergie renouvelable et de projets de R&D pour jouer un rôle actif dans le développement de nouvelles technologies. Ce lien est la clé de la planification et de la mise en œuvre des meilleures pratiques de PlanEnergi en matière de systèmes de chauffage et de refroidissement à base d'énergies renouvelables, y compris le couplage flexible des secteurs. Les technologies utilisées sont, entre autres, les centrales solaires thermiques, les pompes à chaleur, le biogaz et les réservoirs thermiques, tout en gardant toujours à l'esprit la perspective globale du système énergétique.

www.planenergi.eu

A propos d'AEE INTEC :

AEE INTEC- Institut des technologies durables (AEE INTEC) est un institut de recherche non universitaire dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité des ressources situé à Gleisdorf, en Autriche. L'AEE INTEC est l'un des principaux instituts européens dans le domaine de la recherche appliquée. L'institut a été fondé en 1988 et emploie actuellement plus de 75 personnes issues de 8 nations différentes. Les travaux de recherche de l'institut s'étendent sur un certain nombre de domaines principaux : Villes et réseaux, Systèmes industriels, Bâtiments et Développement technologique. AEE INTEC est l'un des pionniers en matière de chauffage et de refroidissement durables pour les villes, les quartiers et les bâtiments et participe activement à des projets de recherche et de démonstration nationaux et internationaux allant du développement de technologies telles que des concepts de stockage innovants, à la planification et au développement de concepts d'interventions techniques et systémiques jusqu'à la démonstration, la surveillance et l'optimisation ultérieures.

https://www.aee-intec.at/