

# Développer les réseaux de chaleur en Europe du Nord- Ouest

Guide destiné aux entreprises du secteur de l'énergie



## A qui s'adresse ce guide?

Ce guide a pour but de fournir une introduction aux réseaux de chaleur et de froid de 4<sup>ème</sup> génération (parfois abrégés 4DHC, pour « 4th generation District Heating and Cooling »). Le contenu du guide est adressé aux entreprises du domaine de l'énergie, pas seulement celles gérant des réseaux de chaleur et de froid urbains, mais aussi aux entreprises traditionnelles de l'énergie, qui pourraient être intéressées par de nouveaux cadres d'affaires pour la fourniture d'énergie.

Ce guide n'a pas pour vocation de fournir un panorama exhaustif de tous les aspects liés aux réseaux de chaleur et de froid de 4<sup>ème</sup> génération. Il peut être utilisé comme un moyen permettant de faciliter les discussions entre des acteurs impliqués dans de tels projets, et pour rechercher de nouvelles opportunités d'affaires. Des guides plus détaillés sont disponibles au sein du projet HeatNet NWE. Visitez la page [www.nweurope.eu/heatnet](http://www.nweurope.eu/heatnet).

## Contexte – Que sont les réseaux de chaleur et de froid de 4<sup>ème</sup> génération?

Depuis de nombreuses années, la Commission Européenne et les états membres visent à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et à fournir de l'énergie bas-carbone aux consommateurs. Dans ce but, un certain nombre de lois et de plans d'actions ont été adoptés, tels que la Directive relative à la Performance Énergétique des Bâtiments de 2010, la Directive relative à l'Efficacité Énergétique de 2012, et la stratégie de l'UE en matière de chauffage et de refroidissement de 2016. La transition des combustibles fossiles aux énergies renouvelables et la rénovation obligatoire du patrimoine immobilier existant est en cours.

Les réseaux de chaleur et de froid de 4<sup>ème</sup> génération jouent un rôle crucial dans l'établissement de ces scénarios ; les solutions de chauffage et de refroidissement ont fortement évolué ces dernières décennies. Les évolutions des réseaux de chaleur et de froid vers une quatrième génération peuvent se synthétiser selon trois axes :

### 1. Efficacité énergétique

La livraison de chaleur à une température avoisinant 50 à 60 °C (associée à un retour entre 25 et 30 °C), permet de réduire les pertes thermiques dans le réseau de distribution, et d'augmenter les coefficients de performance et les rendements de conversion de bon nombre de technologies (par exemple les pompes à chaleur). De plus, les technologies de production de froid sont plus simples à intégrer au réseau (par exemple les refroidisseurs à absorption), et elles peuvent alimenter le système de chauffage, grâce à la chaleur produite lors du cycle de génération de froid.

### 2. Intégration de sources d'énergie bas carbone

Des régimes de température plus bas permettent d'intégrer des énergies renouvelables et de la chaleur fatale. Des alternatives telles que les data center, les centrales d'incinération des déchets, le solaire thermique, les centrales biomasses et géothermales deviennent économiquement viables.

### 3. Amélioration des solutions de stockage

Les systèmes de stockage journaliers et saisonniers facilitent l'intégration des énergies renouvelables, et créent des synergies avec le réseau d'électricité en offrant des possibilités de conversion de l'électricité en chaleur. De plus, les systèmes de stockage permettent de lisser les pics de demande et de manière conséquente, ils permettent d'améliorer le design du réseau en réduisant les diamètres des tubes.

# Mythe : la haute performance énergétique des bâtiments, un obstacle au développement des réseaux de chaleur et de froid de 4<sup>ème</sup> génération

Aborder le sujet des réseaux de chaleur fait souvent émerger la question suivante : comment combiner des réseaux de chaleur et de froid de 4<sup>ème</sup> génération avec le nombre croissant de bâtiments à haute efficacité et la rénovation du patrimoine existant ? A vrai dire, les avantages techniques des réseaux de quatrième génération par rapport aux générations précédentes génèrent de nouveaux cadres d'affaires.

Les besoins thermiques des bâtiments récents, plus faibles et plus cohérents, associés à l'utilisation de systèmes de chauffage basse température (par exemple le chauffage au sol et des radiateurs de plus grande surface), facilitent la connexion de ces bâtiments au réseau.

Plusieurs études et projets attestent de la faisabilité de ces connexions. Par exemple, le projet de réseau de chaleur de Lystrup, au Danemark, comprend un réseau basse température (température de départ 50°C) construit afin d'étendre un réseau existant opérant à 80°C/60°C (hiver/été), ce qui a permis d'approvisionner des bâtiments à haute performance énergétique.

Image courtesy of Aberdeen Sports Village

## Bénéfices

Quelle est la valeur ajoutée qui poussera vos clients à se connecter au réseau de chaleur plutôt que d'utiliser une autre option ?

Les réseaux de chaleur de 4<sup>ème</sup> génération possèdent de nombreux avantages, illustrés ci-dessous.





## 1. Durabilité environnementale

~ Comme mentionné précédemment, l'Union Européenne a fixé des objectifs en termes d'utilisation d'énergies renouvelables et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Les réseaux de chaleur et de froid de quatrième génération permettent d'augmenter la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique global tout en atteignant un niveau suffisant d'apport d'énergie en combinant différentes solutions. La qualité de l'air est améliorée de par la disparition d'appareils fonctionnant aux énergies fossiles ; de plus l'utilisation de pompes à chaleur en mode climatisation permet de réduire l'usage de systèmes de refroidissement utilisant des fluides réfrigérants.



## 2. Amélioration du confort et de la sécurité

~ Retirer le système de production d'énergie des logements permet de réduire les nuisances sonores et d'augmenter l'espace disponible. De plus, cela permet d'éviter les incidents dus à une mauvaise maintenance des équipements ou à leur mauvais fonctionnement.



## 3. Une énergie abordable

~ Historiquement, les réseaux de chaleur et de froid urbains ont été développés pour protéger les populations des crises pétrolières. La production de chaleur et de froid à partir de différentes sources (dont des sources locales et renouvelables) réduit la dépendance des populations aux fluctuations des marchés internationaux de l'énergie. Les projets de réseaux de chaleur et de froid peuvent permettre de solutionner la précarité énergétique des ménages.



## 4. Revenus et création d'emploi

~ En fonction de la structure propriétaire, l'exploitation de ressources locales offre la possibilité de maintenir les profits à une échelle locale, et à son tour d'augmenter les profits de la municipalité. Pour les entreprises, la fourniture de chaleur auparavant perdue (appelée chaleur fatale), à un réseau de chaleur et de froid rime avec la diversification de leur activité. De plus, les usines existantes surdimensionnées pour leur usage actuel peuvent profiter d'une connexion à un réseau d'autres clients.

~ La création d'emplois peut être liée au développement de chaînes locales d'approvisionnement en biomasse, et grâce à la formation des installateurs locaux, à la maintenance des équipements.



## 5. Opportunités d'investissements

~ Des réseaux de chaleur ayant fait leurs preuves en termes d'efficacité peuvent devenir des opportunités intéressantes pour des fonds cherchant à diversifier leurs investissements dans des projets 'verts'.



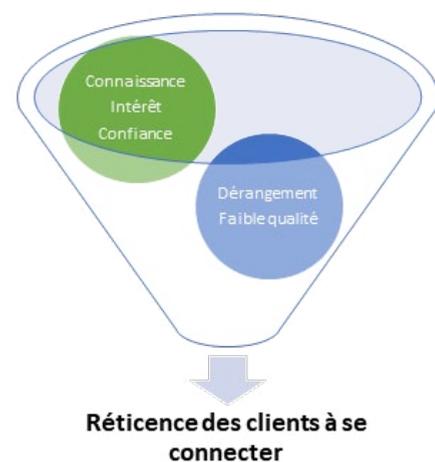
## 6. Indépendance énergétique

~ L'exploitation de sources locales d'énergie mène à la réduction de l'importation de combustibles fossiles, renforçant l'autosuffisance du territoire. Les synergies avec le réseau d'électricité permettent de réduire la pression exercée sur le réseau.

## Identifier les préoccupations des clients

Afin que des clients du secteur résidentiel choisissent de se connecter à un réseau de chaleur et de froid urbain, les compagnies doivent tout d'abord être en la possession d'une proposition technique et financière, présentant les responsabilités de chacun en termes de maintenance, d'appartenance, de paiements, etc. De plus, les clients ont d'autres préoccupations, que nous allons aborder ci-après.

Dans un rapport préparé pour le Comité sur le Changement Climatique en novembre 2015 par Frontier Economics Ltd, une firme de consultants, cinq barrières non-financières ont été identifiées, et regroupées en deux catégories : celles induites par les attitudes et celles induites par la perception des réseaux de chaleur et de froid.



### • Manque de connaissance

De manière générale, le grand public connaît peu d'alternatives aux systèmes de chauffage traditionnels telles que les chaudières au gaz. Les pompes à chaleur leur sont toujours peu familières.

### • Manque d'intérêt

Les technologies de chauffage ont tendance à être achetées pour leur caractéristiques techniques et pour les économies qu'elles engendrent. Si les mentalités évoluent, les avantages environnementaux seuls ne sont pas un argument suffisant pour pousser les consommateurs à se raccorder à un réseau, et devraient être accompagnés d'autres arguments de vente.

### • Manque de confiance

La confiance envers les compagnies qui gèrent l'exploitation des réseaux de chaleur et de froid est clé pour amener les clients à se connecter au réseau.

### • Manque perçu de qualité

Allant de pair avec le manque de connaissance, les réseaux de chaleur et de froid sont souvent perçus comme un choix singulier pour le chauffage et la climatisation. La connexion au réseau est également perçue comme une perte de liberté vis-à-vis du chauffage et de la climatisation des logements.

### • Dérangement

Les travaux d'installation et de rénovation, le temps passé pour contacter des installateurs, la nuisance sonore, etc. sont tous des arguments soulevés lors des discussions autour des réseaux de chaleur et de froid.

## Aborder les préoccupations des clients

Maintenant que ces préoccupations ont été identifiées, qu'est-il possible de faire en tant qu'acteur des réseaux de chaleur et de froid ?

### Secteur résidentiel

Avant que le projet ne commence, il est important de sensibiliser les futurs clients à propos de l'offre technique et financière, étant donné que les réseaux de chaleur et de froid ne sont pas encore communs en Europe du Nord-Ouest. Quel que soit le moyen de communication utilisé, le public devrait être capable d'accéder à de l'information à propos des technologies courantes (sans exclure les inconvénients), une simulation de prix, le planning et la flexibilité du projet.

Désigner un « ambassadeur réseau de chaleur » permet d'associer un visage au projet. Des événements informatifs spécifiques à une partie du futur réseau peuvent également permettre de créer un sentiment d'appartenance à une communauté : la connexion au même réseau de plusieurs voisins peut donner le sentiment d'appartenir à un groupe, ce qui permet d'argumenter en faveur du message environnemental porté par le réseau de chaleur et de froid.

Une fois que le réseau est construit et en cours d'exploitation, des mails, des rapports annuels et des factures accompagnées de mises à jour sur le projet aident à maintenir la confiance des clients. Enfin, les projets de réseaux de chaleur peuvent rassembler de multiples acteurs. Etablir une procédure précisant comment les plaintes seront reçues et par qui elle seront traitées est essentiel. Des initiatives, garantissant qu'un certain standard du service client est assuré, ont émergées, tel que

le Heat Trust Scheme géré par Heat Customer Protection Ltd au Royaume Uni.

### Entreprises

En comparaison au secteur résidentiel, le niveau technique de langage utilisé avec ces acteurs doit être adapté selon l'interlocuteur : est-ce un ingénieur, un économiste un quelqu'un du département légal ? Des questions à propos de la maintenance, de l'accès à la propriété, des ajustements nécessaires par rapport au processus industriel, etc. se poseront.

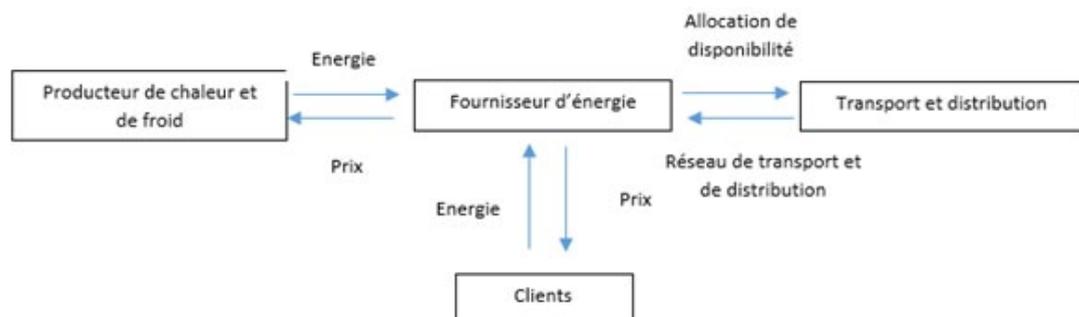
En outre, les entreprises peuvent être attachées à ces contrats de long terme qu'il peut être difficile de rompre. De plus, la plupart des groupes internationaux doivent se plier à une politique générale quant à l'approvisionnement en énergie.

De manière générale, ces acteurs nécessiteront une approche personnelle afin de trouver l'interlocuteur approprié au sein de l'entreprise, pour évaluer leurs besoins spécifiques et pour déterminer le moment approprié pour se connecter.

**Des informations plus spécifiques concernant les consommateurs d'énergie et le secteur public sont accessibles dans les guides dédiés du projet Interreg HeatNet NWE.**

# Rôles des acteurs du marché

Dans une étude de faisabilité, 3E, Greenvis Energy Solutions et Stibbe (2013) ont décomposé le rôle des acteurs prenant part dans un projet de réseau de chaleur de la manière suivante :



Un certain nombre de possibilités quant à la manière d'allouer ces différents rôles existent, allant d'un modèle complètement intégré, à un modèle où les rôles sont complètement dégroupés (voir le tableau ci-contre).

Des modèles mélangeant ces deux approches sont également possibles, dans le cas où une organisation occupe deux rôles.

Bien qu'elles ne soient pas indiquées sur le tableau ci-contre, les opérations de maintenance sont un aspect clé des projets. Plusieurs exemples existent où une maintenance de mauvaise qualité a mené à une perte de qualité du réseau.

L'administration, le comptage et la facturation doivent être distribués entre les partenaires.

Comme l'étude le démontre, la distribution dépend de différents facteurs :

- ~ L'intégration des fonctions de production de chaud et de froid,
- ~ Les mécanismes de compensation,
- ~ Le nombre de producteurs et de clients,
- ~ L'expertise et l'appétit pour le risque des acteurs,
- ~ Les relations contractuelles.

MODÈLE INTÉGRÉ	MODÈLE DÉGROUPE
<p><b>BÉNÉFICES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ Faibles coûts organisationnels</li> <li>~ Haute efficacité administrative</li> </ul> <p><b>DÉSAVANTAGES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ Tous les risques sont internalisés</li> <li>~ Si seuls quelques clients sont connectés, une forte interdépendance apparaît et amène souvent à des contrats de longue durée</li> <li>~ Attention particulière à l'effet de monopole conséquent ; la protection des consommateurs est nécessaire</li> </ul> <p><b>INFORMATIONS ADDITIONNELLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ Courant dans les cas où une administration publique détient une source de production d'énergie (par exemple une usine d'incinération des déchets)</li> </ul>	<p><b>BÉNÉFICES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ Attribution des risques au partenaire le mieux placé pour les gérer</li> </ul> <p><b>DÉSAVANTAGES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ Le fournisseur d'énergie porte la majorité du risque en achetant de l'énergie à un certain coût et en la vendant à un autre. Les autres acteurs (débiteurs) auront besoin de fortes garanties de la part du fournisseur d'énergie</li> </ul> <p><b>INFORMATIONS ADDITIONNELLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ Le fournisseur d'énergie est l'acteur clé qui fait le lien entre la partie production et la partie consommation.</li> </ul>



# Relations contractuelles

Les contrats doivent être établis afin de, entre autres, clarifier les rôles, les responsabilités, les risques encourus et le niveau de qualité de service attendus.

Le manuel du Réseau de chaleur pour Londres, publié par la Greater London Authority en 2013, liste les contrats les plus couramment utilisés et les exigences requises :

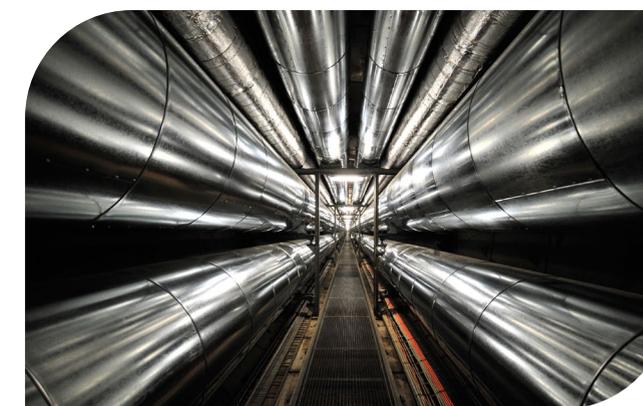
TYPE	DESCRIPTION	CONTRATS NÉCESSAIRES
<b>Société de service énergétique</b>	Une société de services énergétiques entreprend d'approvisionner en chaleur les clients concernés, et dans ce but, de construire et d'exploiter un réseau de chaleur. Cette situation pourrait être instaurée avec un panel de bâtiments clients à connecter, ou en fournissant le service dans une zone donnée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accord-cadre</li> <li>• Contrat de connexion</li> <li>• Contrat de fourniture de chaleur</li> <li>• Règlement de service</li> <li>• Baux immobiliers</li> </ul>
<b>Fourniture d'énergie en gros (Conception – Construction – Exploitation)</b>	Un maître d'ouvrage nomme un unique entrepreneur pour concevoir, construire, exploiter et fournir en gros de la chaleur et de l'électricité. Le maître d'ouvrage vend l'énergie au détail aux consommateurs, et peut être un consommateur lui-même.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrat Conception Construction Exploitation</li> <li>• Contrat de vente en gros avec règlement de service</li> <li>• Contrat de connexion</li> <li>• Baux immobiliers</li> </ul>
<b>Livraison et exploitation du réseau</b>	Un maître d'ouvrage (tel que le propriétaire de propriétés louées) nomme un ou plusieurs contractants pour concevoir, construire, exploiter et maintenir un réseau de chaleur, mais le maître d'ouvrage reste propriétaire de l'actif et passe un contrat pour fournir de la chaleur et de l'électricité aux consommateurs. Le maître d'ouvrage peut également prendre en charge l'achat de combustible nécessaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrat de conception et de construction</li> <li>• Contrat d'exploitation maintenance avec règlement de service</li> <li>• (Contrat de comptage et de facturation)</li> <li>• (Contrat de connexion)</li> </ul>
<b>Exploitation du réseau</b>	Un exploitant sous contrat exploite le réseau de chaleur qui a déjà été construit, par exemple dans le cadre d'un contrat de construction principal. L'exploitant peut également être chargé d'effectuer le comptage, la facturation et le service clientèle, si le propriétaire du réseau souhaite déléguer ces activités.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrat d'exploitation maintenance avec règlement de service</li> <li>• (Contrat de comptage et de facturation)</li> </ul>

Les réseaux de chaleur et de froid impliquent souvent à la fois des intervenants du milieu public et du milieu privé. Les autorités publiques devraient être consultées lors du développement d'un réseau de chaleur et de froid, comme elles pourraient y trouver de forts intérêts à y prendre part.

A cet égard, une variété de relations contractuelles impliquant le secteur public et le secteur privé existent, telles que celles listées dans le tableau ci-contre.

Construction – Bail – Transfert
Construction – Appartenance – Transfert
Construction – Appartenance – Exploitation – Transfert
Construction – Exploitation – Transfert
Construction – Location – Transfert
Conception – Construction
Conception – Construction – (Financement) – Exploitation
Initiative de Finance Privée
Financement – Construction – Appartenance – Exploitation – Transfert
Exploitation – Maintenance

Adapté de CoolHeating (2017) et Greater London Authority (2013)



## Ressources additionnelles

- **Retour d'expérience de Lystrup**

Christiansen & co (2012), « Technical paper: Results and experiences from a 2-year study with measurements on a low-temperature DH system for low energy buildings », publié pour le 13<sup>ème</sup> symposium international sur les réseaux de chaleur et de froid (DHC13)

- **Barrières non-financières**

Frontier Economics Ltd London (2015), « Research on district heating and local approaches to heat decarbonisation - Annex 1: Overcoming barriers to district heating »

- **Normes pour les services aux clients**

Heat Trust Scheme, [www.heattrust.org](http://www.heattrust.org)

- **Modèles commerciaux et de gouvernance**

- 3E, Greenvis Energy Solutions, Stibbe (2013), « Haalbaarheidstudie warmtenet Genk-Zuid »
- Centre for Sustainable Energy (2013), « A guide to Community Energy Services Companies »
- Chittum&co (IEA, 2017), « Annex XI Final Report: Governance Models and Strategic Decision-Making Processes for Deploying Thermal Grids»
- CoolHeating (2017), « Guidelines on improved business models and financing schemes of small renewable heating and cooling grids »
- Greater London Authority (2013), « District Heating Manual for London », p.46-51
- The Association for Decentralised Energy & CIBSE, Launch of Heat networks: code of practice for the UK (2015), présentation accessible via <http://www.cibse.org/>
- UNEP (2015), « District Energy in Cities - Unlocking the Potential of Energy Efficiency and Renewable Energy »

## Informations complémentaires

Ce guide a été réalisé dans le cadre du projet HeatNet NWE, qui est financé en partie par le programme Interreg NWE, et qui vise à augmenter l'utilisation des réseaux de chaleur et de froid de quatrième génération à travers l'Europe du Nord-Ouest. Dans ce cadre, les partenaires développent le Modèle HeatNet, qui assistera le secteur public à commencer à mettre en œuvre des réseaux de chaleur et de froid de quatrième génération ; ainsi que les Feuilles de routes de Transition, qui livrent les retours d'expérience des partenaires qui développent six pilotes de réseaux de chaleur à travers l'Europe du Nord-Ouest. Le guide de financement HeatNet (Guide to Financing, publié en Anglais), en cours de développement, donnera un large aperçu des différentes sources disponibles pour financer les projets de réseaux de chaleur.

Pour plus d'informations sur ces rapports et sur le projet HeatNet NWE, visitez la page : [www.nweurope.eu/heatnet](http://www.nweurope.eu/heatnet).

Si vous êtes intéressés par les projets de réseaux de chaleur et de froid, et souhaitez des informations complémentaires, contactez le relais local au sein du projet HeatNet NWE (référez-vous aux détails des contacts présentés à la page suivante).

# Relais locaux du projet HeatNet NWE

1  **Codema – Dublin's Energy Agency**  
(Lead Partner)  
Declan McCormac  
T +353 (0) 1 707 9818  
E dec.mccormac@codema.ie

2  **South Dublin County Council**  
Eddie Conroy  
T +353 (0) 1 414 9000  
E econroy@sdblincoco.ie

3  **Plymouth City Council**  
Jon Selman  
T +44 (0) 175 230 7814  
E jonathan.selman@plymouth.gov.uk

4  **Aberdeen City Council**  
Laura Paterson  
T +44 (0) 122 452 3082  
E LaPaterson@aberdeencity.gov.uk

5  **MINE WATER, A BASIS FOR SUSTAINABLE ENERGY**  
[WWW.MIJN WATER.COM](http://WWW.MIJN WATER.COM)  
**Mijnwater BV**  
Herman Eijdem  
T +31 (0) 628 248 548  
E h.eijdem@mijnwater.com

6  **Ecoliane**  
Sebastien Duval  
T +33 (0) 787 323 561  
E sebastien.duval@dalkia.fr

7  **Cerema**  
Sebastien Delhomelle  
T +33 (0) 320 496 337  
E sebastien.delhomelle@cerema.fr

8  **Stad Kortrijk**  
Gerda Flo  
T +32 (0) 56 278 241  
E gerda.flo@kortrijk.be

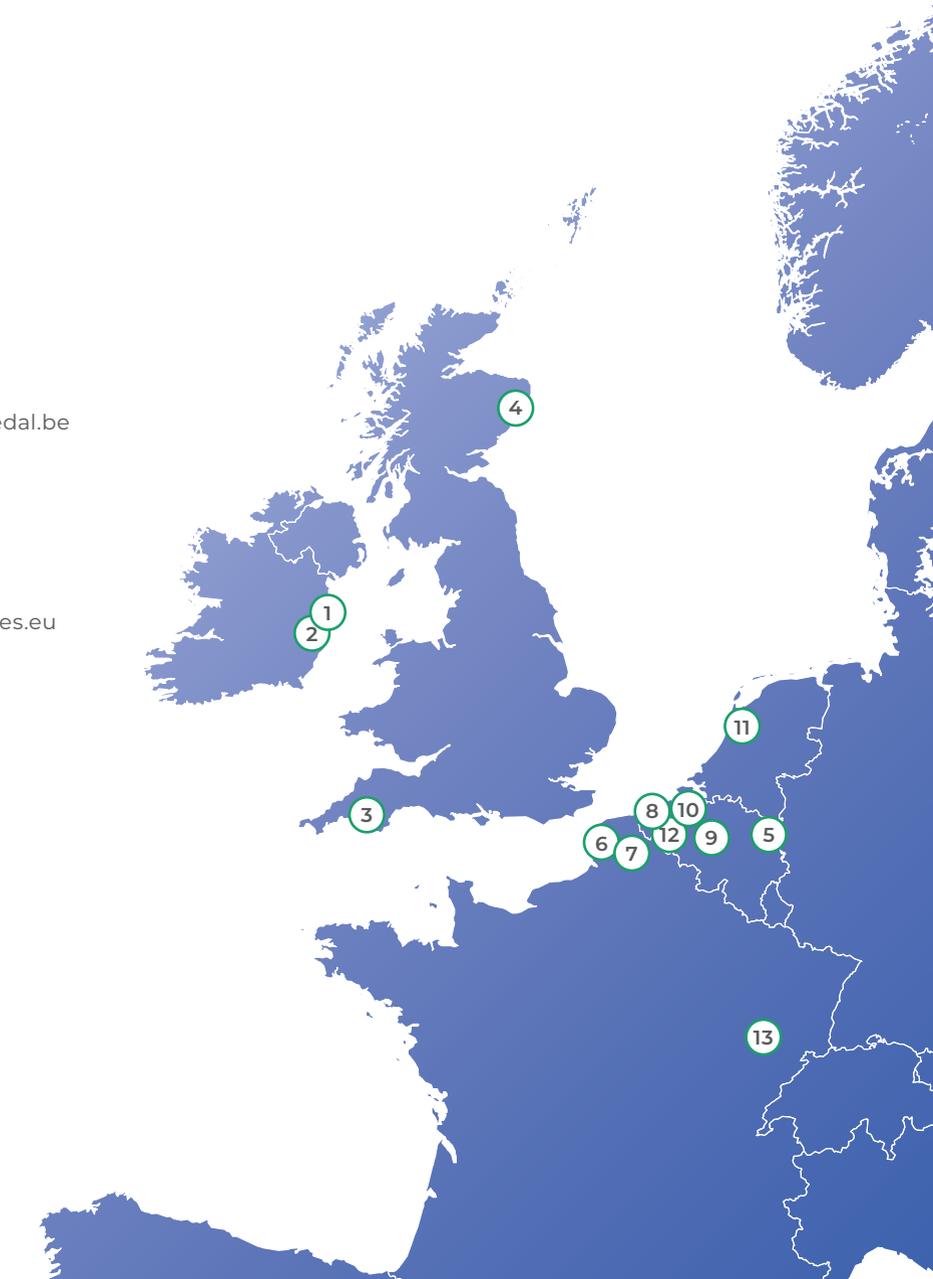
9  **CAP Construction**  
Michel Heukmes  
T +32 (0) 475 765 760  
E michel.heukmes@cap-construction.be

10  **University of Ghent**  
Martijn van den Broek  
T +32 (0) 56 241 245  
E Martijn.vandenBroek@UGent.be

11  **Amsterdam University of Applied Sciences**  
Renee Heller  
T +31 (0) 621 157 675  
E e.m.b.heller@hva.nl

12  **Intercommunale Leiedal**  
Dominiek Vandewiele  
T +32 (0) 56 24 16 16  
E Dominiek.vandewiele@leiedal.be

13  **Energy Cities**  
Peter Schilken  
T +49 (0) 7661 98 26 14  
E peter.schilken@energy-cities.eu



**Interreg**   
EUROPEAN UNION  
**North-West Europe**  
**HeatNet NWE**

European Regional Development Fund

---

[www.nweurope.eu/heatnet](http://www.nweurope.eu/heatnet)

