SDH
solar district heating

SDHp2m

… from policy to market

Advanced policies and market support measures for mobilizing solar district heating investments in European target regions and countries

RETI DI TELERISCALDAMENTO ALIMENTATE A SOLARE TERMICO E BIOMASSE

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 691624.

Informazioni sul documento:

Autore:	Per Alex Sørensen, PlanEnergi Traduzione e adattamento a cura di Riccardo Battisti, Ambiente Italia: riccardo.battisti@ambienteitalia.it
Contatto:	PlanEnergi Nordjylland Jyllandsgade 1, DK- 9520 Skørping T: +45 9682 0402 E: pas@planenergi.dk

Aggiornamento:	Novembre 2017
Deliverable:	WP 4: Mobilization of projects and investments
Task:	4.1-4.4
Deliverable:	D4.5: Manuals with standardized (plug and play) organizational processes and technical solutions (1)
Confidenzialità:	Documento pubblico
Sito web:	www.solar-district-heating.eu

Disclaimer:

The sole responsibility for the contents of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the European Commission nor the authors are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

INDICE

1. INTRODUZIONE 2
2. REQUISITI PRELIMINARI 2
3. ELEMENTI DECISIONALI 6
3.1. Dettagli sugli elementi decisionali 6
4. CAMPAGNA DI CONNESSIONE 9
5. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO 10
ALLEGATO 1: ANALISI INIZIALE 12
ALLEGATO 2: ESEMPIO DI CALCOLO ECONOMICO 15
ALLEGATO 3: ESEMPIO DI DEPLIANT INFORMATIVO 17
ALLEGATO 4: ESEMPIO DI ACCORDO PRELIMINARE DI CONNESSIONE, Bornholm, DANIMARCA 18
ALLEGATO 5: ESEMPIO DI CONDIZIONI PER LA CONNESSIONE ALLA RETE 19
ALLEGATO 6: DESCRIZIONE DI UNA UNITA' PER IL TELERISCALDAMENTO 20

1. INTRODUZIONE

Il progetto SDHp2m (Solar District Heating…from Policy to Market) ha l'obiettivo di promuovere il teleriscaldamento da solare termico in 9 regioni europee: oltre a Valle d'Aosta e Veneto, partecipano al progetto Turingia e Amburgo in Germania, Auvergne-Rhône-Alpes in Francia, Stiria in Austria, Mazovia in Polonia, Varna in Bulgaria e Västra Götaland in Svezia.

Questo manuale specifico descrive l'utilizzo di impianti solari (SDH, Solar District Heating) e a biomassa per nuove reti di teleriscaldamento.

Il problema fondamentale è allora non tanto quello dello sviluppo dell'impianto solare quanto quello della pianificazione e dell'implementazione della rete di teleriscaldamento stessa. Il fatto che l'output solare possa alimentare al 100% la rete nel periodo estivo, d'altro canto, può essere una spinta alla realizzazione della rete.

Il solare termico potrebbe essere combinato anche con fonti energetiche diverse dalla biomassa, come ad esempio le pompe di calore, ma spesso la biomassa risulta l'alternativa più attrattiva dal punto di vista economico per i consumatori. La biomassa, inoltre, è spesso disponibile a livello locale, soprattutto se si tratta di reti di limitata potenza.

2. REQUISITI PRELIMINARI

La transizione verso una società 'decarbonizzata' implica che il riscaldamento futuro di centri grandi e piccoli non potrà essere basato sul gas o su altri combustibili fossili. Le soluzioni di riscaldamento individuali più comuni potrebbero essere caldaie a biomassa, meno convenienti se le abitazioni restano vuote per periodi lunghi e le pompe di calore.

Il teleriscaldamento appare come una soluzione molto interessante per diverse ragioni:

- Le sottostazioni occupano pochissimo spazio e sono semplici da regolare
- La necessità di manutenzione è quasi nulla
- Totale assenza di emissioni e di rumore
- Produzione di calore senza emissioni di CO_2
- Creazione di posti di lavoro a livello locale
- Costo più basso delle soluzioni individuali

L'ultimo punto è quello più sensibile per i consumatori ed è perciò cruciale che sia eseguita un'attenta valutazione dei costi prima dello sviluppo progettuale. Molti Comuni in Danimarca, ad esempio, analizzano i costi mediante una metodologia semplificata, come riportato nell'Allegato 1. Questa stessa metodologia può essere applicata a una singola cittadina o a un piccolo paese.

Vediamo ora quali sono i requisiti preliminari necessari per lo sviluppo di un progetto con elevate probabilità di successo.

Atteggiamento positivo dei portatori di interesse

È cruciale la presenza di un gruppo di lavoro costituito da abitanti del luogo che si facciano promotori del progetto SDH.

È anche importante che le Amministrazioni Locali supportino l'iniziativa tramite:

- Finanziamento dello studio iniziale di fattibilità
- Supporto proattivo nell'iter autorizzativo
- Creazione di una società municipalizzata per la gestione della nuova rete o inclusione del nuovo servizio in una società già esistente che fornisce servizi analoghi (acqua, gestione rifiuti, ecc.)

Aree disponibili per l'installazione

La scarsità di aree disponibili per installare i collettori solari può rivelarsi uno dei maggiori problemi. Alcune soluzioni sono i tetti degli edifici, solitamente più costosa, oppure il suolo.

La Danimarca, ad esempio, ha un obiettivo di copertura della domanda termica con il solare del 10% al 2030, il che implicherebbe l'installazione di circa 8 milioni di metri quadrati di collettori, corrispondente a un'area totale di circa 2.800 ettari e ad appena lo 0,1% del terreno agricolo del paese. Per avere un'idea del confronto, i campi da golf occupano circa 10.000 ettari.

Integrazione nel paesaggio:

Figura 1: "Isola di collettori solari" (SUNMARK), Almere, Olanda. [1], Scheda 2.2

Doppio utilizzo delle aree:

Figura 2: Collettori su barriera antirumore inclinata (Schüco), Crailsheim, Germania (foto di Stadtwerke Crailsheim GMBH). [1], Scheda 2.2

Integrazione nel paesaggio:

Figura 3: Posizionamento alternativo dei collettori solari, esempio di Brædstrup, Danimarca [5]

In ogni caso l'utilizzo 'doppio' dell'area di installazione, ad esempio anche come barriera antirumore, e il recupero di siti contaminati possono essere soluzioni estremamente interessanti. Diverse soluzioni per il posizionamento del solare sono riportati in [1], [3] e [4] e anche nelle figure sopra incluse.

Risorse necessarie

Prima dello sviluppo progettuale, è importante che siano valutate le risorse necessarie per:

- Coordinare tutte le attività
- Organizzare e partecipare alle riunioni
- Elaborare una base decisionale
- Informare sul progetto e gestire i contratti
- Scrivere, stampare e distribuire le lettere informative ai proprietari degli edifici
- Pubblicizzare l'iniziativa sui media locali

Un apposito gruppo di lavoro di abitanti locali potrebbe gestire tutto il flusso di informazioni ma quasi sempre c'è la necessità di una società ad hoc per lo sviluppo del progetto, come dimostra l'esempio della Solarcomplex in Germania (www.solarcomplex.de).

Gudhjem, Bornholm (Danimarca): l'area interessata dal teleriscaldamento.

3. ELEMENTI DECISIONALI

Per convincere l'investitore, le autorità locali e i futuri consumatori del calore prodotto, deve essere approntata una 'base decisionale', vale a dire un solido business plan.

I contenuti di un tale piano per l'investitore dovrebbero includere almeno i seguenti elementi:

- Descrizione di possibili soluzioni future per la fornitura termica
- Definizione dell'area interessata dalla fornitura
- Aree di installazione della centrale termica
- Aree di installazione per i collettori solari
- Aspetti organizzativi e finanziari
- Parametri economici (Valore Attuale Netto, Tasso Interno di Rendimento, costo annuale per i consumatori) e relative analisi di sensibilità
- Impatti ambientali (emissioni in aria, acqua e al suolo)
- Cronoprogramma
- Discussione sulle possibili barriere alla riuscita del progetto
- Bozza di contratto per i consumatori
- Bozza di statuto per i membri della utility

Gli elementi per l'amministrazione locale potrebbero poi essere:

- Vantaggi economici locali
- Ricadute occupazionali
- Conseguenze ambientali
- Interazione ed eventuale contrasto con il piano regolatore (aree protette, effetto sugli abitanti delle aree limitrofe, ecc.)

Gli aspetti cruciali per i consumatori, infine, sono:

- Prezzo finale del calore con e senza impianto SDH
- Costi dell'installazione e possibilità di finanziamento
- Descrizione dell'installazione nell'edificio
- Manutenzione: cosa fa la utility e cosa fa l'utente
- Effetti sull'inquinamento e sull'ambiente locale
- Statuto che descriva obblighi e diritti di tornare a una soluzione di riscaldamento individuale

3.1. Dettagli sugli elementi decisionali

Possibili soluzioni di fornitura

Perché una soluzione basata su solare e biomassa sia competitiva con il riscaldamento individuale, quest'ultimo dovrebbe essere basato su GPL o altri olii combustibili, a meno che non siano presenti elevati livelli di tassazione sul gas come accade, ad esempio, in Danimarca.

Un sistema di questo tipo, inoltre, potrebbe non essere interessante in presenza di calore a basso costo proveniente, ad esempio, da recupero termico industriale, incenerimento di rifiuti, pompe di

calore elettriche con basse tariffe, ecc. Per maggiori informazioni, si veda anche [1], scheda 'Solar heat combined with other fuels'.

Scelta del teleriscaldamento e delle fonti energetiche

Il tipo di biomassa utilizzato potrebbe essere cippato, pellet o paglia. I pellet, sebbene di più facile gestione, sono difficilmente competitivi per caldaie con potenza maggiore di 500 kW. La scelta tra cippato e paglia dipende dalle condizioni locali (accesso, qualità, prezzo e sicurezza di fornitura) e anche dalle tradizioni di utilizzo del luogo.

Aspetti organizzativi e finanziari

La società che gestisce la rete potrebbe essere:

- Una cooperativa di consumatori
- Una società Srl ma sempre di proprietà dei consumatori
- Una parte di una società municipalizzata
- Una parte di una società privata
- Una soluzione mista tra quelle elencate

Mentre l'investitore si concentra sulla sicurezza dell'investimento stesso, i fattori più importanti per il consumatore sono il prezzo, la fiducia nella utility locale, la sua trasparenza e la sicurezza di fornitura.

Dettagli sul modello di proprietà e sul finanziamento sono disponibili in [1], scheda 2.5 'Ownership and financing'.

Ricadute economiche e ambientali

Per valutare le implicazioni economiche del progetto, è necessario conoscere e considerare:

- Il consumo di calore totale in un anno diviso per gli edifici interessati
- Per le tubazioni: misure, livelli di temperatura, perdite termiche e prezzi. Un software per il calcolo delle tubazioni è disponibile in [5] e [6] mentre i prezzi possono essere stimati da [7]
- Costi di investimento e O&M per l'impianto solare e a biomassa. Per un'idea dei prezzi medi, si faccia riferimento a [8] e [9]
- Costi di investimento e O&M per le tubazioni di connessione e per le sottostazioni
- Costi amministrativi della utility
- Curva di efficienza dei collettori solari e delle temperature di rete nell'anno
- Curva di efficienza della caldaia a biomassa
- Curva di produzione dell'impianto SDH
- Risparmi economici
- Condizioni finanziarie

La progettazione include il dimensionamento dell'impianto SDH e della caldaia a biomassa e la soluzione solitamente più conveniente è quella di dimensionare l'impianto SDH, compreso di un accumulo termico, per coprire il carico estivo. La caldaia a biomassa, invece, potrebbe coprire il 75% circa del carico di punta, con l'assistenza di una caldaia di punta e di back up alimentata a gas o a olio combustibile. Uno schema semplificato è riportato in figura 4.

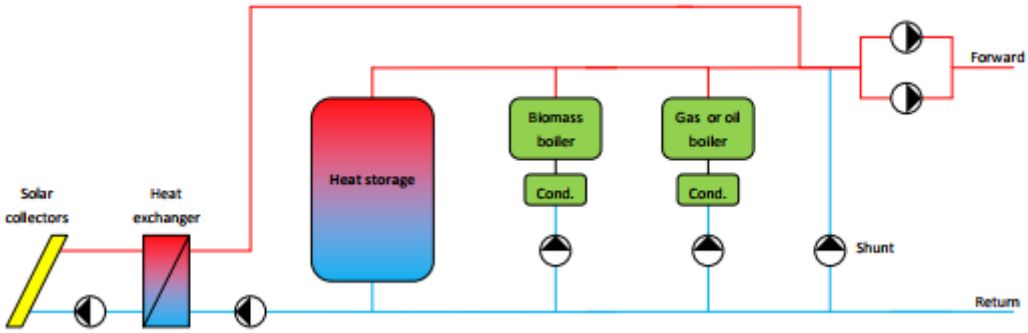


Figure 4: Impianto con solare e biomassa [1], scheda 2.1 'Solar heat combined with other fuels'.

Partendo dalle condizioni sopra elencate, si può calcolare il costo annuale della produzione di calore e il costo di riscaldamento annuale di un'abitazione standard, così che possa essere paragonato al costo attuale del teleriscaldamento.

Possibili strumenti di calcolo da utilizzare sono energyPRO (https://www.emd.dk/energypro/), Polysun (http://www.velasolaris.com/english/home.html), T*Sol (http://valentin.de/calculation/thermal/start/en) e TRNSYS (http://www.trnsys.com/) e valori di emissione per le caldaie sono consultabili in [8].

Linee guida per il dimensionamento di dettaglio sono reperibili nei capitoli 6, 7 e 8 di [1].

Un esempio di calcolo per un impianto, infine, è riportato nell'Allegato 2.

Cronoprogramma

La base decisionale deve includere un dettagliato cronoprogramma delle principali attività come la campagna informativa, l'iter autorizzativo, la progettazione, la richiesta di offerta, la realizzazione dell'impianto e, infine, il suo collaudo.

Possibili barriere

Una delle possibili barriere è l'impatto visivo e ambientale dell'impianto, soprattutto in relazione all'installazione in eventuali aree protette e vincolate. Va osservato, però, che, rispetto all'agricoltura tradizionale, l'impianto solare può addirittura aumentare la biodiversità e aprire la possibilità di corridoi ecologici tra aree confinanti, ad esempio di tipo forestale.

Stimando poi l'entità dell'investimento e della manutenzione necessaria e paragonando questi valori al sistema preesistente, si può valutare la ricaduta occupazione sul territorio in termini di creazione di nuovi posti di lavoro.

Come ultimo elemento, si devono effettuare analisi di sensibilità rispetto a diversi parametri (costo della biomassa, condizioni finanziarie, tempo di vita dell'impianto solare, ecc.) per dimostrare la robustezza dell'opzione SDH nel caso in esame. La percentuale di utenti collegati al teleriscaldamento, ad esempio, è un prerequisito fondamentale: il 60% può essere un valore sufficiente o è necessario raggiungere il 75%?

4. CAMPAGNA DI CONNESSIONE

A valle del risultato positivo della base decisionale, può iniziare la campagna di connessione che, come primo passo, dovrebbe prevedere la distribuzione di un depliant illustrativo a tutti i proprietari (un esempio è riportato nell'Allegato 3), che includa:

- Informazioni sulla percentuale di connessioni necessarie per il progetto
- Invito a un incontro informativo
- Confronto tra i costi del teleriscaldamento e delle soluzioni individuali
- Vantaggi del teleriscaldamento
- Mappa dell'area interessata
- Linea telefonica dedicata a domande degli utenti

Le informazioni sull'accordo preliminare (un esempio è riportato nell'Allegato 4) possono includere i seguenti punti:

- Firmare implica l'accettazione delle condizioni di allaccio alla rete
- Il valore del risparmio energetico appartiene alla utility
- L'accordo decade nel caso in cui la rete non venga realizzata a causa del numero troppo basso di connessioni previste
- Una connessione con tubazioni, sottostazione standard con accumulo, misuratore con allarme di perdita, rimozione della caldaia preesistente potrebbe costare attorno ai 2.000 € (50% del prezzo normale) per i consumatori che firmano l'accordo prima che le tubazioni raggiungano la loro abitazione
- Nel caso di case riscaldate elettricamente, si può ipotizzare un costo nullo

Le attività di informazione includono le interviste con i componenti del gruppo di lavoro, gli articoli sui media locali e gli incontri pubblici. Gli aspetti che dovrebbero essere evidenziati sono:

- Le sottostazioni occupano pochissimo spazio e sono semplici da regolare
- La necessità di manutenzione è quasi nulla
- Totale assenza di emissioni e di rumore
- Produzione di calore senza emissioni di CO2

- Creazione di posti di lavoro a livello locale
- Costo più basso delle soluzioni individuali
- La manutenzione delle sottostazioni è inclusa nel prezzo finale del calore

Quando la percentuale obiettivo di connessioni viene raggiunta, gli accordi preliminari vengono trasformati in contratti e può partire la fase di implementazione. Un'assemblea generale elegge il consiglio di amministrazione dell'eventuale nuova società e sostituisce il ruolo del gruppo di lavoro iniziale. Durante questa fase, come sopra evidenziato, i proprietari vengono contattati per offrire loro uno sconto del 50% nei costi di connessione nel caso accettino il collegamento prima che le tubazioni raggiungano le loro case.

Un esempio di condizioni per la connessione alla rete è esposto nell'Allegato 5 mentre una possibile sottostazione per il teleriscaldamento è descritta nell'Allegato 6.

5. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

A valle di tutti i passi sopra analizzati si arriva, finalmente, alla realizzazione dell'impianto che deve vedere il coinvolgimento di aziende specializzate con il dovere di informare con continuità la popolazione locale sugli sviluppi del progetto.

La posa delle tubazioni, ad esempio, può creare rilevanti problemi di traffico e va comunicata per tempo ai cittadini.

Per maggiori dettagli, si vedano anche in [1] le schede 3.2 'Tendering and contracts' e 4.1 'Supervision of construction and commissioning'.

BIBLIOGRAFIA

[1] Solar district heating guidelines Collection of fact sheets. http://solar-district-heating.eu/Documents/SDHGuidelines.aspx

[2] http://www.solarthermalworld.org/content/solar-thermal-shows-highest-energy-yield-square-metre

[3] Best-practice guide and policy recommendations for SDH land area development and double usage of space. http://solar-district-heating.eu/

[4] Illustrative Prospective of Solar Energy in Urban Planning http://task51.iea-shc.org/publications

[5] www.calc.logstor.com

[6] www.isocalc.isoplus.dk

[7] Technology Data for Individual Heating and Energy Transport. Danish Energy Agency and Energinet.dk. 2013. https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data

[8] Technology Data for Energy Plants. Danish Energy Agency and Energinet.dk. May 2012. Updated 2015. https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data

[9] Technology Data Catalogue for Energy Plants. Danish Energy Agency and Energinet.dk. August 2016. Updated June 2017. https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data

ALLEGATO 1: ANALISI INIZIALE

Autore: Max Guddat, PlanEnergi, Danimarca, agosto 2017

L'analisi di una nuova rete di teleriscaldamento potrebbe seguire un approccio dall'alto, vale a dire condotta da una Amministrazione Comunale, magari assieme a un piccolo comitato locale. Altri soggetti potrebbero essere coinvolti una volta che sia stata dimostrata la fattibilità del progetto.

Passo 1: Nella prima fase si analizzano le possibili aree di progetto. In Danimarca, un database delle fonti termiche esistenti (riscaldamento individuale a gas o teleriscaldamento) rende possibile individuare i centri privi di reti di calore.

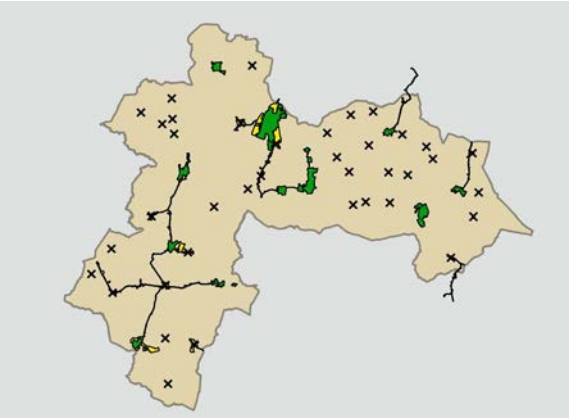


Figura 5: Fornitura di calore in una città danese (verde: teleriscaldamento, giallo: gas naturale)

Figura 6: Edifici in una città presa come esempio.

Passo 2: La seconda fase prevede l'identificazione della domanda termica della zona tramite due fonti principali:

1. Un database degli edifici con anno di costruzione, impianti per la fornitura di energia termica, dimensione e utilizzo (in Danimarca si utilizza il database BBR).
2. Un database che descriva la domanda termica per categorie di edifici, ad esempio partendo dall'età media e dall'utilizzo (in Danimarca è disponibile uno studio del 'National Building Research Institute', SBi).

Tramite un software GIS, poi, è possibile realizzare un 'atlante termico' che stimi la domanda di calore complessiva per gli edifici in una certa area. Al fine di non sovrastimare il valore di tale domanda, l'analisi potrebbe essere limitata agli edifici residenziali, per poi essere completata con informazioni specifiche aggiuntive su eventuali grandi consumatori di calore.

Oltre alla domanda di calore, la futura rete di teleriscaldamento dovrà chiaramente coprire anche le perdite termiche della rete stessa. L'entità di queste perdite può essere stimata come una percentuale della domanda oppure tramite strumenti di calcolo più precisi, a volte resi disponibili dai fornitori di tubazioni per le reti.

Passo 3: A partire dalla domanda termica, può essere definita una curva di carico e, quindi, i carichi di base e di punta. Partendo dal carico di base, si può effettuare una prima stima della dimensione necessaria per l'impianto SDH.

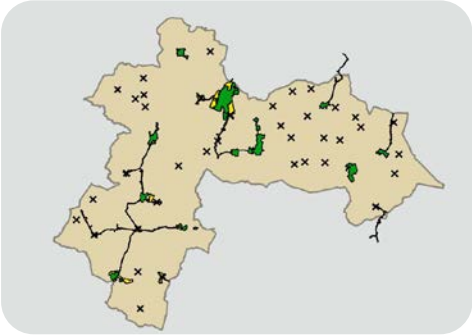
Passo 4: A questo punto, si devono valutare le diverse fonti energetiche da utilizzare. Per quanto riguarda il sistema SDH, deve essere effettuata una ricerca delle aree disponibili per l'installazione. La combinazione tra le diverse fonti può essere valutata tramite uno specifico software come, ad esempio, energyPRO.

L'attività più onerosa in questa fase è quella della modellazione delle condizioni esterne (p.es. dati climatici e prezzi sul mercato elettrico), della domanda di calore, tasse e incentivi, ecc. Solitamente gli output di un software di questo tipo includono il consumo di combustibile necessario per il funzionamento della rete, il migliore mix tra le fonti e i costi operativi.

Passo 5: La fase successive è quella della determinazione dei budget necessari per l'investimento.

Passo 6: Partendo dalla stima degli investimenti, si possono poi valutare i flussi di cassa e un costo di generazione del calore che può essere confrontato con il costo delle soluzioni di riscaldamento individuale.

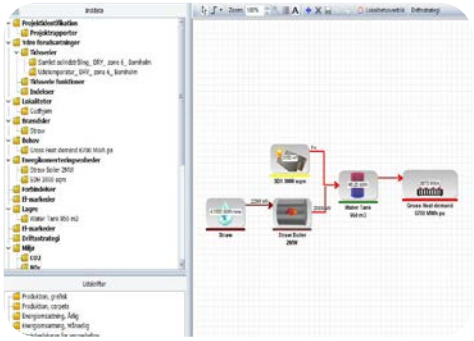
Esempio di analisi iniziale (Danimarca)



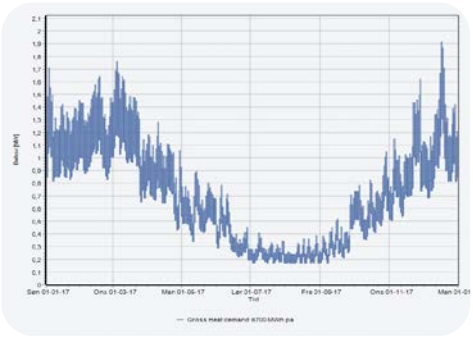
Step 1: Identifying possible cases

(Green: existing district heating, yellow: natural gas)

Step 2: Estimation of heat demand in case area (based on building category and age) in a GIS, basic design of DH-grid.



Step 4: Modelling of relevant alternatives for heat supply in e.g. energyPRO. Once a reference system is designed, the generic model can be reused for other cases and alternative heat supply technologies.



Step 3: Calculation of heat loss, distribution of heat demand over the design year, estimation of needed capacity.

		0 Gudhjem Reference	1 Gudhjem Ref + Sol 25%
Estimated investment in solar thermal panels[1], incl. storage tank, technology building, pipe work, control, etc.			
Solar system including foundations and piping, at ca. 175 EUR per m²	EUR		551.000
Heat exchanger, pumps, glycol tank, etc.	EUR		50.000
Storage tank, 945 m³	EUR		240.000
Nitrogen plant	EUR		10.000
Pipe work	EUR		20.000
Technology building (solar panels)	EUR		50.000
Power supply, connection fees	EUR		10.000
Fences, planting and earthworks	EUR		10.000
ICS, PLC and control	EUR		50.000
Purchase of land at ca. 7 EUR per m²	EUR		55.000
Energy savings (ca. 55 EUR per MWh produced in the first year)	EUR		-94.000
Total investment in solar thermal panels	**EUR**		**952.000**
Project planning, supervision, regulatory procedures	EUR	1.500.000	80.000
Contingencies (5%)	EUR	2.029.000	40.000
	EUR	44.103.771	1.031.000

Step 5: Estimation of investment plans for the chosen alternatives and calculation of fixed costs pr. annum for the system.

Selskabsøkonomi, Halm 650 Kr./ton = 27 EUR/MWh		0 Gudhjem Reference	1 Gudhjem Ref + Sol 25%	1 Sensitivity
Investering, Solvarmeanlæg inkl. jordkøb	EUR	0	952.000	712.000
Samlet investering	EUR	0	1.031.000	791.000
Samlede kapitalomkostninger	EUR/år	0	69.300	35.917
Driftsomkostninger	EUR/år	187.434	142.963	142.963
Driftsbesparelse	EUR/år	0	44.471	44.471
Nettobesparelse (driftsbesparelse - kapitalomk.)	EUR/år	0	-24.829	8.554
Simpel tilbagebetalingstid	år	-	23,2	17,8
Varmeproduktionspris	EUR/Mwh	28	32	27
Reduktion i varmeproduktionspris	EUR/MWh	-	-4	1

Step 6: Calculation of a budget and resulting heat prices, incl. downpayments. After this: comparison of alternatives, e.g. individual heating reference.

The screening method as described here follows a generic model and can easily be adjusted to local circumstances and thus other cases. Furthermore, the generic form makes it possible to efficiently screen a large number of cases within an area, e.g. all (individually heated) towns in a municipality.

The steps in the screening process are elaborated in Appendix 1.

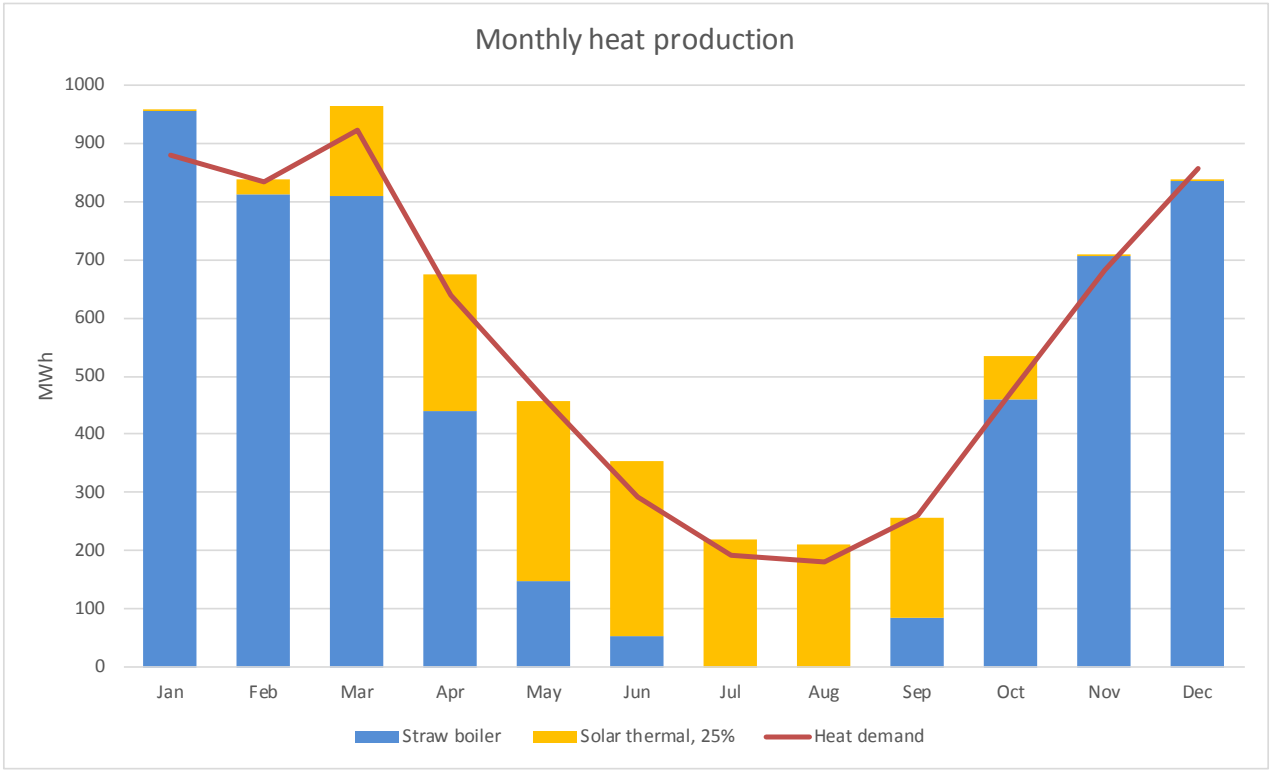
ALLEGATO 2: ESEMPIO DI CALCOLO ECONOMICO

Gudhjem è un piccolo centro con 358 consumatori di calore che usano prevalentemente olio combustibile. La città vicina, Østerlars, ha una rete di teleriscaldamento alimentata a paglia e gestita dalla società Bornholms Forsyning, una no-profit di proprietà della città di Bornholm. La stessa società gestisce la depurazione delle acque di 17,000 abitazioni e la fornitura di acqua potabile a 11,000 abitazioni.

La Bornholms Forsyning ha offerto ai cittadini di Gudhjem una valutazione di una nuova rete di teleriscaldamento che ha previsto anche la creazione di un comitato locale. Tra l'altro, Gudhjem è una delle città dove, secondo la pianificazione energetica dell'isola, dovrebbe avere una rete di teleriscaldamento.

L'idea sarebbe quella di collegare le due città con una tubazione DN 100 di poco più di 4 km di lunghezza, con un prezzo finale del calore di circa 28 €/MWh.

È stata poi effettuata, tramite il software energyPRO, una valutazione di un possibile impianto SDH a Gudhjem, con il risultato che un sistema di 3,150 m^2, coprirebbe il 25% della domanda termica annuale complessiva e il 100% del fabbisogno estivo.



Output termico mensile dalla caldaia a paglia e dal solare termico rispetto alla domanda termica

L'output solare, pari a circa 1.700 MWh/anno, permetterebbe un risparmio di 47.000 €/anno e gli investimenti necessari sono riportati in tabella.

Estimated investment in solar thermal panels[1], incl. storage tank, technology building, pipe work, control, etc.		**1 Gudhjem Ref + Sol 25%**
Solar system including foundations and piping, at ca. 175 EUR per m²	EUR	551,000
Heat exchanger, pumps, glycol tank, etc.	EUR	50,000
Storage tank, 945 m³	EUR	240,000
Nitrogen plant	EUR	10,000
Pipe work	EUR	20,000
Technology building (solar panels)	EUR	50,000
Power supply, connection fees	EUR	10,000
Fences, planting and earthworks	EUR	10,000
ICS, PLC and control	EUR	50,000
Purchase of land at ca. 7 EUR per m²	EUR	55,000
Energy savings (ca. 55 EUR per MWh produced in the first year)	EUR	-94,000
Total investment in solar thermal panels	**EUR**	**952,000**
Project planning, supervision, regulatory procedures	EUR	30,000
Contingencies (5%)	EUR	49,000
Total	**EUR**	**1,031,000**

[1]) Estimated by PlanEnergi based on similar projects

Poiché la vita utile del solare può arrivare a 30 anni, il costo annuale del capitale è stato calcolato ipotizzando un prestito su 20 anni. Con un tasso di interesse reale al 3%, si avrebbe un costo annuale di 69.300 € più 1 €/MWh per O&M. Risulta, perciò, un costo totale di circa 71.000 €/anno, dei quali circa 24.800 €/anno come extra per l'impianto solare.

Il calore venduto sarebbe 5.818 MWh/anno e, quindi, il sovracosto del solare sarebbe 4,26 €/MWh, vale a dire 59,7 €/anno per un consumatore standard che utilizzi 14 MWh/anno.

È stata poi effettuata un'analisi di sensibilità con un prestito a 25 anni e un tasso di interesse reale all'1% e con l'ipotesi che l'accumulo presente nella rete di Østerlars sia utilizzato anche per il calore solare riducendo così l'investimento necessario. Ne consegue un costo annuale del capitale pari a 37.700 €/anno che include i costi di O&M. I risparmi legati al solare permettono di risparmiare circa 8.500 €/anno, vale a dire una riduzione del costo pari a 1,46 €/MWh e di 20,45 €/anno per un consumatore standard.

La soluzione combinata solare-paglia appare leggermente più costosa ma il solare permette la riduzione delle emissioni inquinanti nel periodo estivo, ad alta concentrazione turistica, assieme alla sicurezza del prezzo stabile della fornitura nei prossimi 25 o 30 anni.

La vita utile della caldaia a paglia, infine, può essere allungata grazie al suo spegnimento estivo, legato alla presenza dell'impianto solare termico.

ALLEGATO 3: ESEMPIO DI DEPLIANT INFORMATIVO

Information about district heating Svaneke, Aarsdale og Listed

The district heating project for Svaneke, Aarsdale and Listed are now approved by the Regional Municipality of Bornholm. Bornholms Forsyning (Supply) is along with the local associations working to realize the project as soon as possible.

A high connection rate is necessary!
For the project to be implemented, it requires that the majority of the properties, which now has oil-fired boilers, connect: At least 60 % should connect (of the residential / commercial area that are heated with oil).

Call for a quick sign up!
- as soon as there is a sufficient registration, the project is implemented as soon as possible. The district heating will be produced at the heating plant in Nexø, starting with the establishment of transmission line from Nexø to Aarsdale. It is the hope to convert the first houses to district heating at the end of 2014 (Aarsdale), then Svaneke and Listed during 2015.

A preliminary schedule is available on the website www.bornholmsforsyning.dk, which has much more information on district heating etc. Later a detailed timetable will be published, which shows when excavation work takes place for individual roads, and when the houses convert to district heating.

Bornholms Forsyning has through already implemented district heating projects collected a lot of experience, most recently in Gudhjem / Melsted. These experiences will be used to make the project as efficiently as possible, and to reduce the cost of rock blasting. Bornholms Forsyning already operates the water and sewerage networks in Svaneke, Aarsdale and Listed.

Houses with oil boilers, biomass boilers, etc.
Houses with oil-fired boilers, wood pellet, or solid fuel boiler will be offered a complete package solution with service line and installation of only 17,000 dkr. incl. VAT (to be paid before the property converts to district heating). This very advantageous price is reserved for properties that are connected from the start - at least simultaneously with the implementation of the distribution network.

The terms of commercial and larger installations must be agreed individually.

Houses with electric heating or heat pump.
If the house is heated with electricity, you get free service pipe + delivery of the unit
- but you must pay for the connection of the unit and possible radiators etc. An offer from a plumbing company can be a solution that is attractive.

It is possible to get up to 5 years of postponement to district heating usage and pay the regular taxes.

What you can save
The district heating price is significantly cheaper than equivalent heating with oil or electricity.

The example below shows what district heating costs per year compared to oil or electric heating. The example is based on a house with a living area of 120 m^2, and a consumption of heating of 14 MWh (megawatt hours), corresponding to approximately 2,000 liters of oil.

All prices are incl. VAT and is from 2014

Annual district heating costs

Variable costs:		
14 MWh, 640 dkr./MWh	8,960 dkr.	
BRK tax, 31.25 dkr./MWh	438 dkr.	(1)
Basic costs:	2,794 dkr.	
Floor tax, 26.25 kr./m^2	3,150 dkr.	(2)
El. to shunt pump, 50 kWh	110 dkr.	
Service	0 dkr.	
Total (annually)	15,452 dkr.	

(1) New municipal tax from 2014 for loan guarantee
(2) Maximum charge of 175 m^2 per housing

Annual oil boiler costs

Oil:	
2,000 l, 11.5 dkr./l	23,000 dkr.
Electricity, pump etc.:	700 dkr.
Chimney service	400 dkr.
Serviceand maintenance	1,000dkr.
Total (annually)	25,100 dkr.
(Savings app.	10,000 dkr.)

Annual costs for electric heating

Electricity:	
14 MWh, 1,600 dkr./MWh	22,400 dkr.
Serviceand maintenance	0dkr.
Total (annually)	22,400 dkr.
(Savings app.	7,000 dkr.)

An easy and reliable solution
It is fairly simple to implement district heating in private homes. The supply line is decided by Bornholms Forsyning after discussion with the owner. The boiler must be replaced with a consumer unit, and radiators and pipes can be reused. The installation work is carried out within one day of local plumbers.

When district heating is installed in the house there are, in addition to a brand new heating system, also following advantages:
- Easy adjustable and compact heating system
- Minimal maintenance
- No noise and smoke from oil boilers
- CO_2 neutral heating from local biomass.
- Low heating bill.
- Service and leakage monitoring is included in the heating price, and:
- weather compensation unit:

Electrical controlled regulation of the district heating temperature, adjusting this to the outside temperature. This reduces loss in the network and optimizes the cooling. At the same time, the system can even shut off when the outdoor temperature is sufficiently high over 3 days, and open the plant again when the temperature drops. This results in considerable savings, especially for one-string systems. Possibility of night-lowering, if the property is suitable for this.

Service for district heating consumers at Bornholms Forsyning
Service applies to all regular households, and shall ensure that the household is offered a service check at least every third year to the benefit of both consumers and the district heating company. The service check covers the visit of a plumber and instructions to consumers on the use of district heating, as well as information about energy savings and green initiatives.

The price of 17,000 dkr. incl. VAT includes:
- Establishment of the service pipe and insertion to the house. All excavation work, restoration, etc.
- Heat meter including leakage monitoring.
- Consumer unit including hot water tank and weather compensation.
- Plumping- and electricity work.
- Disposal of oil-fired boilers, hot water tank as well as above-ground oil tank.
- Emptying / blanking of underground oil tanks.

The price does not include:
- Sealing holes in the floor and wall after the old combustion units, feeding tube, etc.
- Blanking of the chimney

More information
This information material is prepared by Bornholms Forsyning,
tlf. +45 5690 5600,
email: post@bornholmsforsyning.dk.
in cooperation with the local group, that represents the civic associations in Svaneke, Aarsdale and Listed.

Bornholms Forsyning
Industrivej 1
DK-3700 Ronne
Tlf. +45 5690 5600
post@bornholmsforsyning.dk
www.bornholmforsyning.dk

ALLEGATO 4: ESEMPIO DI ACCORDO PRELIMINARE DI CONNESSIONE, BORNHOLM, DANIMARCA

Agreement on District Heating Supply

Returned to Bornholms Forsyning with owner's signiture.

There are between the owner of the following property and Bornholms Forsyning signed an agreement on connecting district heating to the property located:

Land registry no. _____

Street name/no. _____

Zip code/City _____

- By signing this contract, the owner of the property agrees to the implementation of the connection to district heating under the conditions listed below, as well as the then-current general conditions, see Tariff sheet and Regulations (General and technical regulations for district heating supply).
- Tariffs and regulations, etc. can always be found on the website www.bornholmsforsyning.dk and can be obtained from Bornholms Forsyning. The website also contains a more detailed description of the elements of this agreement.
- When the property is converted to district heating, it constitutes an energy saving activity under the Heat Supply Act. By signing this Agreement, the energy saving accrues to Bornholm Varme A / S, and is reported to the Danish Energy Agency, or transferred / sold.
- This agreement is annulled if the project cannot be implemented due to insufficient enrollment.

Connection: Service pipe through the main valves in ground wall is free in the current construction campaign.
Connection also includes a standard district heating installation unit and direct connection for 17,000 dkr. incl. VAT (offers in relation to our energy-saving activities).

Offer of free service pipe applies to contracts signed before the excavation work is passed property.
Total price: 17,000 dkr. incl. VAT
- due before installation of Unit.

Living area according to BBR _____ m^2 (basic to calculation of floor area tariff, cf.tariff sheet)

Business area according to BBR _____ m^2 (basic to calculation of floor area tariff, cf.tariff sheet)

Property no. _____

Owner of the property	Bornholms Forsyning
Name:	Company: Bornholms Varme A/S, CVRnr. 3158 2148
Street name/no.:	Street name/no.: Toftelunden 1A
Zip code/City:	Zip code/City: 3790 Hasle
Telephone:	Telephone: +45 60 26 24 10
E-mail:	Date: 31st of May 2013
Date /Signature:	Signature:

VAND VARME SPILDEVAND

ALLEGATO 5: ESEMPIO DI CONDIZIONI PER LA CONNESSIONE ALLA RETE

Example of conditions for DH connection technical description, April 2013

Standard offer to properties in existing district heating areas and new district heating areas.

Bornholms Forsyning offers connection to the then-current rate, as per tariff sheet.
Note that there is a common tariff for properties in the existing district heating areas, as well as a "promotional rate" in areas where new district heating network are implemented.

1) The tariff covers in general the establishment of service pipe entering the property and ends with the main valves and meter.
2) In areas where new district heating network are established, the tariff also covers installing the consumer unit including hot water tank, and direct connection for properties with service pipes up to maximum d 20 mm (up to 350 m² heated area). The new district heating unit belongs to the owner of the property after installing. Removal of existing oil-fired boilers, and removal / blanking of the oil tank are also included in this offer.
3) For properties with electric heating (with a non-water-borne system) are offered free connection, which includes the free service pipe, and supply of consumer unit for properties with service pipe up to maximum d 20 mm. This particular advantageous offer is because the owner needs to invest in a radiator/heating system that is water borne, etc.
4) Bornholms Forsyning determines whether the property is under category 1), 2) or 3)

Bornholms Forsyning recommends using direct connections where possible, as it provides better cooling and is a simpler system with less maintenance. Since the district heating water in a direct system circulates through the building's radiators, the direct systems are established with two flow meters so that any leaks can be detected. Bornholms Forsyning uses units with a mixing loop to get a reasonable distribution of heat and cooling in one-stringed systems – there is seen good experience in connection to these systems.

Bornholms Forsyning's offer of implementation of domestic installation with the unit, as per 2), is an offer that is part of the company's energy saving efforts (all heating companies are required to meet an individual quota of energy savings):

A pressure test is carried out during installation, where a pressure of approximately 6 bars is used. When Bornholms Forsyning installs units with direct connection, it rarely happens that a radiator leak as related to pressure test - if the insurance does not cover the damage, then Bornholms Forsyning will cover. Those who wish, will have the old boiler, tank etc. removed as part of the offer. If the owner wishes - our plumber dispose the oil tank (including emptying of oil residues). There will be no payment for oil residue. Sealing of holes in the floor and wall from the old combustion units, feeding tube, etc. and blanking the chimney is not included in the offer.

Note that the consumer owns the new unit / installation just as if it was purchased privately. The heating-company's plant ends as previously at the main valves where district heating is led into the house, see the Regulative section 2.11. The new unit / installation is covered by the usual warranty rules, generally two years, and inquiries about possibly defects must go to the district heating company. There is generally very little maintenance of the unit, and our general service scheme involves a visit every third years, where the installation is reviewed and adjusted.

District heating unit

A standard unit has the following measurements (as shown in the picture)

110 l tank and unit directly above one another H: 1835 W: 615, D: 595

If you instead choose to place the two devices side by side - also called split system - is the height of the 110 liters tank 1185 and unit 650

Note: A demo of the model can be seen at the green warehouse (furniture factory) and in Allinge at our office; Kirkeplads 6 th. (open Wednesday from 2 am). A unit will also be at display at Industrivej 1a in Rønne.

Heat Control

Danfoss Comfort ECL 210

All units with a hot water tank are delivered with an electronic heat control type Danfoss ECL Comfort 210.

This device has control of the heating and domestic hot water system collected into one, easy to use solution.

This device ensures a weather compensated flow temperature of the building's heating circuit (radiator circuit). It simultaneously controls the temperature of the hot water tank and utilize this most effectively, on order to achieve both a reduction in heat loss in the service pipe and an intelligent control of the domestic hot water circuit.

By using this control device a range of advantages are achieved, that will ensure optimal use of energy and operation: With the "Auto-save"-function the flow temperature is regulated by the outside temperature, to achieve optimum energy usage all year round.

The controller provides a "summer lock-down" function where the heating circuit is closed and the circulation pump is switched off during summer time when the outdoor temperature reaches above a certain value. It re-opens by itself and turn on the pump when it gets colder outside. The use of domestic hot water is not affected by this feature.

There is normally no need for additional options of this control, only if one wishes to change the room temperature or the like.

Danfoss Comfort ECL 310

It is possible to replace the above type ECL 210 with a model ECL 310 by paying an additional price. This type of control goes via a modem connected to the internet, and can be set via a PC or smartphone. It allows you to turn on and off the heat in the house and monitor the heating system no matter where you are.