

Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Businessplan für Fernwärmenetz (CAD)

Erstellt für die Gemeinde Movelier

Inhaltsverzeichnis

1. Vorstellung, Zusammenhänge.....	2
1.1 Ziele.....	2
2. Projektbeschreibung.....	3
2.1 Technik.....	3
2.2 Finanzierung	3
2.3 Der Preis	4
3. Wettbewerbsanalyse.....	5
3.1 Darstellung des Impakts des Projekts zur CO2 Emission.....	7
3.2 Die Vor- und Nachteile der einzelnen besprochenen Heizungssysteme zusammen	8
4. Operativer Plan	9
4.1 Detaillierte Beschreibung der Infrastruktur und Technologie	9
4.2 Lieferanten und Partner	10
5. Finanzanalyse	13
5.1 Annahmen für Eingaben	13
5.2 Angaben zu den Investitionskosten	14
5.3 Zeitliche Darstellung von Finanzströmen.....	16
6. Risikoanalyse	17
6.1 Wichtigste Einschränkungen.....	17
6.2 Finanzielles Risiko	17
6.3 Rechtliche Risiken.....	19
6.4 Umweltrisiko.....	19
6.5 Aktionsplan.....	20
7. Ausblick	21
8. Zusammenfassung und Fazit.....	21
9. Annexes	22
9.1 Annexe 1 Finanzierungsplan gemäss Planair	22
9.2 Annexe 2 Finanzierungsplan gemäss Gemeinde Movelier	23
9.3 Annexe 3 Plan der Heizanlage	24
9.4 Anhang 4 Aussenfläche der betroffenen Gebäude.....	25



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

1. Vorstellung, Zusammenhänge

Die Gemeinde Movelier engagiert sich seit mehreren Jahren für die Energiewende und hat sich zum Ziel gesetzt, nachhaltige und umweltfreundliche Lösungen zu fördern. Angesichts der wachsenden Herausforderungen durch den Klimawandel und der Notwendigkeit, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern, hat die Gemeinde eine proaktive Politik in Bezug auf Energieeffizienz und CO₂-Emissionsreduzierung verabschiedet.

Dieser politische Rahmen zielt darauf ab, die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern, die Energiekosten für die Einwohner zu senken und lokale Ressourcen zu valorisieren, während gleichzeitig ein Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen des Kantons und des Bundes geleistet wird.

Holz, eine reichlich vorhandene Ressource in den Gemeindew  ldern von Movelier und dem Forstbezirk Haut-Plateau, zu dem sie gehört, bietet eine ideale Möglichkeit, diese Ziele zu erreichen.

Seit 2022 verwaltet die Sortierstelle die Wälder ihrer Partner (Gemeinden Movelier, Pleigne, Ederswiler, Mettembert und das Gebiet L  wenburg) in Form eines gemeinsamen Pools. Diese Organisation gewährleistet ein beträchtliches Volumen an Energieholz und eine große Auswahl an Holz mit den erforderlichen optimalen Eigenschaften.

Die Nutzung von Holzenergie aus Movelier und dem Forstbezirk Haut Plateau würde auch die lokale Holzindustrie unterstützen.

Die Gemeinde hat daher Fernwärme (CAD) als eine Schl  ssell  sung identifiziert, um die Nutzung dieser lokalen Ressource zu optimieren und gleichzeitig eine deutliche Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu gewährleisten. Das CAD-Projekt fügt sich in diese Gesamtvision einer nachhaltigen Energiebewirtschaftung ein, indem es eine effiziente und nachhaltige Alternative zu herkömmlichen Heizsystemen auf Basis fossiler Brennstoffe bietet.

Mit der Schaffung dieses Wärmenetzes will Movelier nicht nur seine Energieunabhängigkeit stärken, sondern auch ein Modell für lokale Innovation in der Energiepolitik bieten, bei dem lokale Ressourcen optimal genutzt werden, um den Bedarf der kommunalen Infrastruktur und der Bevölkerung zu decken.

1.1 Ziele

Das CAD-Projekt in Movelier verfolgt mehrere wichtige Ziele:

- 1. Reduzierung der CO₂-Emissionen:** Durch den Ersatz von Ölheizungen durch ein Fernwärmenetz, das hauptsächlich mit Biomasse (Hackschnitzel) betrieben wird, möchte die Gemeinde ihre Treibhausgasemissionen reduzieren und so zu den Klimazielen des Kantons und des Bundes beitragen.
- 2. Verbesserung der Energieeffizienz:** Das zentralisierte Wärmeerzeugungssystem ist darauf ausgelegt, die Nutzung der Energieressourcen zu maximieren, indem Wärmeverluste reduziert und der Betrieb des Holzkessels optimiert werden. Diese verbesserte Effizienz wird auch zu einer Senkung des Gesamtenergieverbrauchs führen.
- 3. Senkung der Heizkosten:** : Durch die Verwendung von lokalem Holz, einer reichlich vorhandenen erneuerbaren Ressource, lassen sich die Energiekosten langfristig stabilisieren. Im Vergleich zu den Preisschwankungen bei fossilen Brennstoffen und



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Strom bietet Holz eine wirtschaftlichere und nachhaltigere Lösung, die „beherrschbare“ Heizkosten für an das Netz angeschlossene Gebäude garantiert.

4. **Nutzung lokaler Ressourcen:** Das Projekt bietet der Gemeinde und dem Forstamt die Möglichkeit, ihren Gemeindewald zu nutzen, indem sie Hackschnitzel zum Heizen ihrer Gebäude verwenden und so einen lokalen und nachhaltigen Energiekreislauf schaffen und gleichzeitig die lokale Forstwirtschaft unterstützen.

2. Projektbeschreibung

2.1 Technik

Das Fernw  rmeprojekt (CAD) von Movelier umfasst die Installation eines zentralen Wärmenetzes zur Versorgung kommunaler Gebäude und möglicherweise weiterer Gebäude oder lokaler Infrastrukturen mit Wärmeenergie.

Dieses System basiert hauptsächlich auf der Nutzung eines 80-kW-Biomassekessels, der mit Hackschnitzeln befeuert wird, zur Wärmeerzeugung, ergänzt durch einen bereits vorhandenen 95-kW-Ölkessel für Spitzenlastzeiten und als Reserve.

Das Projekt stützt sich auf bewährte Technologien, um maximale Energieeffizienz und eine optimale Nutzung lokaler Ressourcen zu gewährleisten.

Tabelle 1 : Zusammenfassung der technischen Daten

Zusammenfassung Technik	Wert	Einheit
Gesamtleistung der Unterstationen	195	kW
Gesamtenergiebedarf Unterstationen	306'000	kWh/an
Anzahl der Unterstationen	8	SSTs
Grabenl��nge	265	lm
Leistung Holzheizkessel	80	kW
Leistung ��lheizkessel	95	kW
Wärmespeicher	2x1500	Liter

2.2 Finanzierung

Dieses CAD-Projekt in Movelier ist Teil einer Energiewende, die darauf abzielt, eine nachhaltige, wirtschaftliche und umweltfreundliche Lösung anzubieten.

Ziel ist es, eine interne Rendite von 2 % zu erzielen, um das für die Investition erforderliche Eigenkapital zu finanzieren.

Mit einem W  rmeverkaufspreis von 19,2* Rp./kWh ist das Projekt gegenüber individuellen Heizsystemen mit Pellets wettbewerbsfähig und bietet gleichzeitig die Vorteile einer kollektiven und erneuerbaren Energiequelle.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Tabelle 2 : Finanzaahlen

Zusammenfassung Finanzdaten	Wert	Einheit
Gesamtinvestitionskosten	908'000	CHF
<i>Davon Subvention M18</i>	<i>65'000</i>	<i>CHF</i>
Energie- und Unterhaltskosten	44'944	CHF/j
Verkaufspreis der Wärme *	19,2 *	Rp./kWh
Amortisationsdauer (siehe 5.3)	28	Jahre

*Der angegebene Verkaufspreis für Wärme ist der von der Gemeinde berechnete Preis abzüglich verschiedener potenzieller Zuwendungen.

2.3 Der Preis

Der angegebene Energiepreis von 19,2 Rp./kWh setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen, nämlich:

- Einmalige Anschlussgebühr entspricht den Kosten für den Austausch der aktuellen Heizung.
- jährliche Grundgebühr entspricht den Betriebs- und Wartungskosten.
- Energiekosten

Der angegebene Preis beinhaltet nicht die Warmwasserversorgung. Bei bestimmten Gebäuden ist die Installation eines Warmwasserboilers erforderlich.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

3. Wettbewerbsanalyse

Wir haben einen Fall anhand des Tools zur Berechnung der F  rderpr  mien von „chauffezrenouvelable“ analysiert.

Dieses Beispiel veranschaulicht einen typischen Wärmeabnehmer für das CAD von Movelier mit einer Leistung von etwa 25 kW und einem jährlichen Energieverbrauch von 38'250 kWh.

	Heizsystem	Einheit	Luft- w��rempu mpe	Erdwärme pumpe ¹	Pellets	CAD	Heizöl
S y s t e m d a t e n	Heizleistung	kW		25	25	25	
	Energiebedarf	kWh/a		38'250	38'250	38'250	
	Energiebedarf elektrisch	kWh/a		14'167			
	Energiebedarf Holz (Pellets)	kg/a			9'375		
	Energiebedarf Heizöl	l/a					
C O ₂	Emissionen gemäss KBOB	kg CO ₂ /a		1'771	1'260	1'859	
Wi r t s c h a f t l i c h k e i t	Gesamtinvestition s-kosten	CHF		95'589	71'448	30'550	
	Subventionen	CHF		-6'500	-5'500	-4'300	
	Netto- Investitionskosten	CHF		89'089	65'948	26'250	
	Energiekosten	CHF/j		4'100	4'400	7'300	
	Unterhaltskosten	CHF/j		800	1'000	200	
	Kapitalkosten	CHF/j		4'300	3'400	1'300	
	Jährliche Gesamtkosten	CHF/j		9'200	8'800	8'800	
	Koszten pro kWh	Rp./kWh		24.1	23.0	23.0*	

*19,2 Rp./kWh angezeigt gemäss Finanzierungsplan

Die   lvariante wird aus ethischen, rechtlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Gründen nicht weiterentwickelt.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

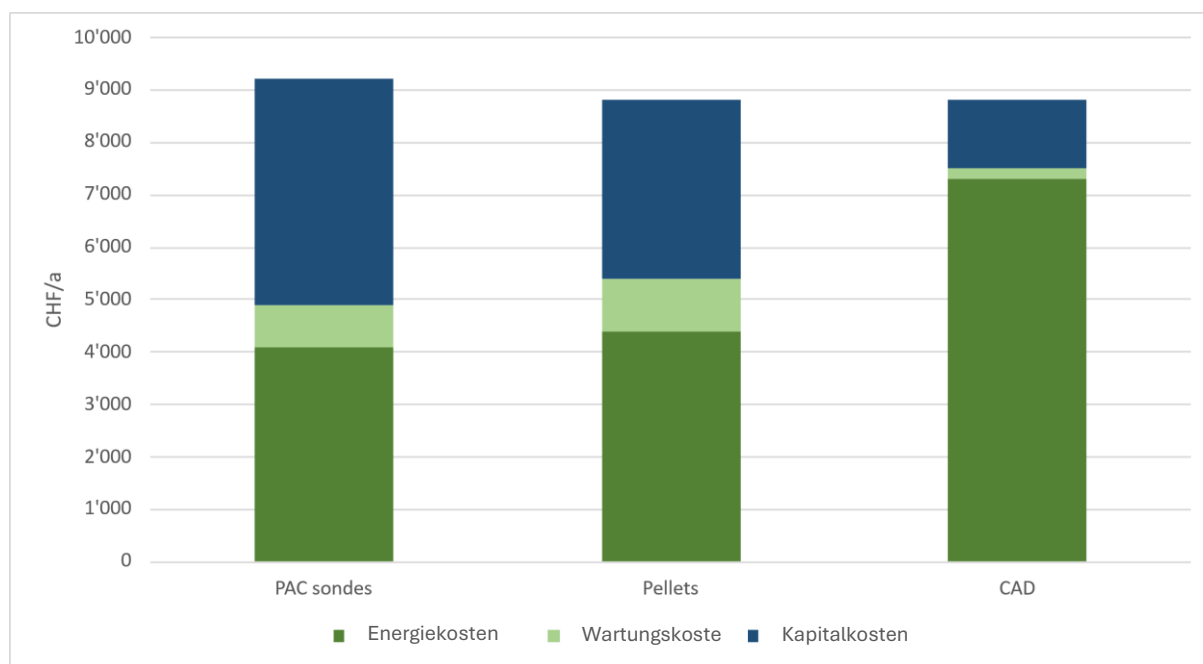
Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Die Luft/Wasser-Wärmepumpe scheint eine interessante Lösung für die Erzeugung erneuerbarer Energie zu sein, aber ihr Betrieb, der viel Strom für alte Gebäude verbraucht, scheint nicht die geeignetste zu sein. Darüber hinaus müsste man sich auf die Kosten für die Isolierung bauf  lliger Gebäude einigen, was enorme Kosten verursachen würde.

Das Heizen mit einem Pelletkessel oder mit einem CAD kostet über die gesamte Lebensdauer das Gleiche. Die Klimabilanz ist jedoch besser, wenn Holzhackschnitzel vom Forstrevier des Haut-Plateau verwendet werden.

Eine Wärmepumpe mit Erdsonden ist trotz geringerer Energiekosten naturgemäß teurer als alle anderen Lösungen. Der höhere Wirkungsgrad von Erdsondeninstallationen im Vergleich zu Luft/Wasser-Wärmepumpen würde bei einer Photovoltaikanlage die gleichen Abwägungen erfordern. Darüber hinaus müsste man sich auf die Kosten für die Isolierung bauf  lliger Gebäude einigen, was enorme Kosten verursachen würde.

Die CAD ist die einzige Heizungslosung, die niedrige Anschaffungskosten erfordert, sie ist 2,3x niedriger als eine Lösung mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe.



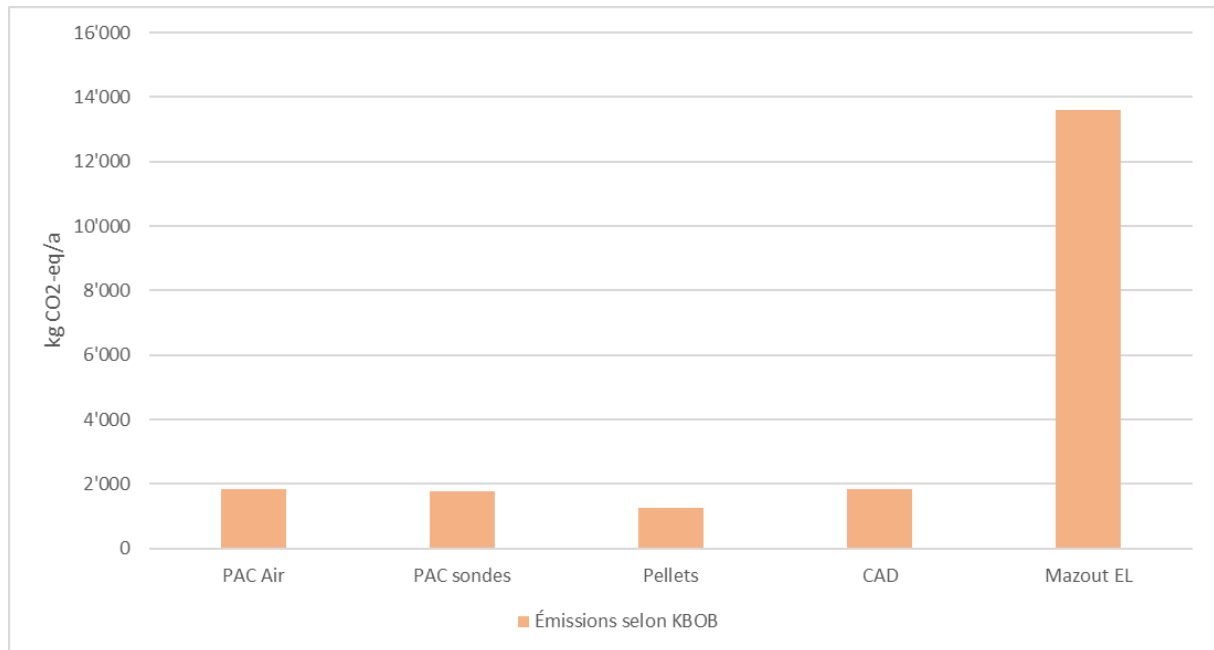
Graphik 1 : Kostenvergleich der verschiedenen Heizungstypen



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch



Graphik 2 : CO2 -Ausstoss der verschiedenen Heizsysteme

3.1 Darstellung des Impakts des Projekts zur CO2 Emission

Für die CAD stammen die CO2-Emissionen hauptsächlich aus der Verwendung von Heizöl im thermischen Netz, was etwa 19 % der Gesamtemissionen ausmacht.

Bei Pellets sind die Emissionen hauptsächlich auf den Bau des Heizraums, die Herstellung von Pellets und die Lieferung von Brennstoff zurückzuführen.

Bei Wärmepumpen sind die CO2-Emissionen gemäss dem Schweizer Energiemix1 hauptsächlich mit dem Bau der Wärmepumpe und dem zusätzlichen Stromverbrauch verbunden, was einen erheblichen Einfluss auf die CO2-Emissionen hat.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch



Plan 3 : Karte von Movelier über die Genehmigung von Geothermiesonden / Standort der CAD

3.2 Die Vor- und Nachteile der einzelnen besprochenen Heizungssysteme zusammen

	Erdwärmepumpen	Pellets	CAD Holzschnitzel
Vorteile	• Eigentümer der Anlage • Kälteerzeugung möglich	• Eigentümer der Anlage	• Platzersparnis im Technikraum • Sehr geringer Wartungsaufwand, der vom Gemeindepersonal durchgeführt werden kann • Unterstützung der lokalen Forstwirtschaft durch den Kauf von Holz aus dem Revier • Versorgungssicherheit (Eigenverbrauch) • Kurze Transportwege
Nachteile	• Bohrgenehmigung • Platz für Sonden • Haftung bei Ausfall/Wartung • Stromverbrauch (nicht kontrollierbare Kosten) • Teuer • Erhebliche Kosten für Isolierungen	• Verantwortung bei Ausfall/Wartung • Platz für den Heizkessel und die Lagerung der Pellets • Die Pellets stammen nicht aus der Region (keine Amortisation der Investition) • Relativ teuer	• Abhängig vom Betreiber des CAD



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Tabelle 3 : Ergebnis des Vergleichs der Heizsysteme

4. Operativer Plan

Der operative Plan beschreibt die Infrastruktur, Technologien und Lieferanten, die für die Umsetzung eines CAD-Projekts bereitgestellt werden sollen.

4.1 Detaillierte Beschreibung der Infrastruktur und Technologie

Wärmeerzeugung

Der zentrale Heizungsraum, der sich in der Nähe der Movelier-Schule befindet, besteht aus:

- **Einem Hackschnitzelkessel mit einer Leistung von 80 kW**, der zwischen 75 % und 80 % des Wärmebedarfs von Gebäuden deckt, die an das Stromnetz angeschlossen sind. Dieser Kessel ist für eine Betriebsdauer von ca. 3.500 Stunden pro Jahr ausgelegt und optimiert so die Verwendung von Hackschnitzeln aus kommunalen Wäldern.
- **Ein 2017 installierter 95-kW-Ölkessel** wird zur Ergänzung der Wärmeerzeugung in Zeiten extremer Kälte oder bei Ausfall des Holzkessels eingesetzt
- **Wärmespeicher mit einem Gesamtfassungsvermögen von 3.000 Litern (2 x 1.500 Liter)**, die es ermöglichen, die erzeugte Energie für eine optimale Nutzung nach den Bedürfnissen der Gemeinde zu speichern, wodurch Schwankungen reduziert und der Gesamtwirkungsgrad des Systems verbessert wird.

Heizungsplan Anhang 3.

Vertriebsnetz

Das CAD-Netz verbindet die zentrale Heizungsanlage über ein unterirdisches Rohrleitungssystem mit den kommunalen Gebäuden. Es besteht aus zwei Arten von Rohrleitungen:

- **Hauptleitungen aus vorisoliertem, starrem Stahl**, verschweißt und mit   berwachungsdr  hten zur Erkennung eventueller Lecks ausgestattet. Diese Art von Rohrleitungen ermöglicht auch zusätzliche Anschlüsse, ohne das Hauptnetz zu unterbrechen.
- **Sekundärleitungen aus flexiblem, gewelltem Edelstahl**, die für Anschlüsse an Gebäude verwendet werden. Diese Röhre werden in einem Stück verlegt, was die Installation erleichtert und den Aushubbedarf begrenzt.

Die Auswahl der Materialien garantiert eine Lebensdauer des CAD-Netzes von 40 bis 60 Jahren bei Wassertemperaturen zwischen 80 und 85   C und gewährleistet somit die Langlebigkeit des Systems.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Unterstation

Jedes an das Fernwärmenetz angeschlossene Gebäude ist mit einer Unterstation ausgestattet, die die Wärmeübertragung an die interne Anlage des Gebäudes gewährleistet. Diese Unterstationen bestehen aus:

- **Ein Wärmetauscher:** Er trennt das Primärnetz (CAD-Netz) physisch von der Sekundäranlage des Gebäudes.
- **Ein Temperaturregler:** Er passt die Heiztemperatur an die Bedürfnisse jedes Gebäudes an.:
- **Ein Wärmezähler:** Er misst den Energieverbrauch und ermöglicht so eine genaue Abrechnung.

Die Unterstationen werden in den bestehenden Gebäuden installiert und gehen zu Lasten des W  rmeversorgers, der für ihre Wartung und Verwaltung zuständig ist.

Lagerung von Brennstoffen

Für die Lagerung von Hackschnitzeln ist ein Silo mit einem Fassungsvermögen von 75 m³ vorgesehen, das bei großer Kälte eine Autonomie von 15 bis 20 Tagen bietet (bei geringem Verbrauch einen Monat).

Dieses Silo grenzt an den Heizungsraum, was die Beladung und Verwaltung der Vorräte erleichtert.

Für die Lieferung der Plättchen wird ein Sicherheitskonzept eingeführt.

Partikelfilter

Der Holzkessel ist mit Filtern ausgestattet, um Feinstaubemissionen zu reduzieren und somit eine umweltfreundliche Anlage zu gewährleisten.

Managementsystem

Das Fernwärmesystem von Movelier ist für einen optimalen Betrieb mit automatisierten Einstellungen und einer kontinuierlichen Leistungsüberwachung ausgelegt.

4.2 Lieferanten und Partner

Für jede oben vorgestellte Infrastruktur und Technologie bieten wir eine Liste namhafter Lieferanten und Partner an, um die Qualität und Zuverlässigkeit der Installation zu gewährleisten.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Wärmeerzeugung, Batterien, Filter

Für die Wärmeerzeugung empfiehlt Planair KWB, ein   sterreichisches Unternehmen, das sich auf Hochleistungs-Biomassekessel spezialisiert hat. KWB ist bekannt für die Robustheit und Effizienz seiner Systeme, sowie für sein Engagement für ökologische Nachhaltigkeit. Ihre Lösungen, die technologische Innovation und Qualität vereinen, sind ideal, um die Anforderungen des CAD-Projekts in Movelier zu erfüllen. Das Unternehmen wird auch Wärmespeicher und Filter für die Rauchgasreinigung liefern, um eine Anlage zu gewährleisten, die den höchsten Umweltstandards entspricht.

Vertriebsnetz

Für die Lieferung von Fernw  rmerohren (DACs) bietet Planair mehrere Optionen der besten Anbieter auf dem Markt an: Logstor, Isoplus oder Brugg. Diese Unternehmen haben einen soliden Ruf in der Herstellung von vorisolierten Rohren und bieten langlebige und leistungsstarke Produkte für thermische Netze an. Die Wahl des Lieferanten wird entsprechend den technischen Besonderheiten des Projekts optimiert.

Der Aushub und das Schweißen der starren Rohre könnten von den Firmen Entreprise du Gaz SA oder Buchwalder Sàrl durchgeführt werden, die in der Nähe des Projektstandorts ansässig sind.

Die Entreprise du Gaz SA mit Sitz in Delémont und Porrentruy verfügt über eine langjährige Erfahrung im Schweißen von Rohren und garantiert eine einwandfreie Ausführungsqualität. Ein lokales Sanit  runternehmen wurde hinzugezogen.

Die ebenfalls in der Region ansässige Buchwalder Sàrl hat sich auf den Bereich der Heizungs- und W  rmeinstallationen spezialisiert und ist damit ein zuverlässiger Partner für diese Art von Arbeiten.

Was die Muffenverbindungen und die Montage der flexiblen Rohre betrifft, so werden diese Interventionen von den CAD-Rohrlieferanten selbst, ob Logstor, Isoplus oder Brugg, durchgeführt, um die vollständige Installation zu gewährleisten.

Unterstationen

Unterstationen können nach zwei Ansätzen gebaut werden :

Für einige Gebäude wird es notwendig sein, in Zusammenarbeit mit einem Heizungsbauer kundenspezifische Unterstationen zu entwerfen, um spezifische Anforderungen oder bestimmte Konfigurationen zu erfüllen.

In den F  llen, in denen der Einsatz von vorgefertigten Unterstationen möglich ist, bieten wir Lösungen der namhaften Hersteller Fahrer und Hoval mit Sitz in Nürensdorf bzw. Crissier an. Fahrer ist bekannt für seine innovativen W  rme  bertragungsl  sungen, die an Fernwärmenetze angepasst sind, während Hoval in der Schweiz einen guten Ruf für die Qualität seiner Heizgeräte und sein Know-how bei Energielösungen geniesst.

Diese Ansätze gewährleisten ein optimales Leistungsniveau und erleichtern gleichzeitig die Installation und Wartung der Infrastruktur.



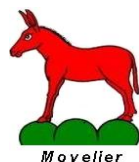
Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Aushub, Silo und Gebäude

Der Aushub für den Einbau der CAD-Rohre, der Bau des Holzlagersilos und des Heizraumgeb  udes wird dem Ingenieurbüro GVH anvertraut, das bereits in die Planung und Überwachung des Projekts eingebunden ist. Ihr Know-how im Bauingenieurwesen und im Management ähnlicher Projekte gewährleistet eine optimale Umsetzung im Einklang mit den technischen und budgetären Erwartungen des Projekts.



Commune mixte de Movelier

Route du Cère 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

5. Finanzanalyse

5.1 Annahmen für Eingaben

0. Référence de l'installation

CAD Movelier	2025
--------------	------

1. Paramètres techniques de l'installation

Sources de production de chaleur de l'installation	Mix énergétique (moyenne annuelle)	Rendement (ou COP)
Chaudières bois	81%	90%
Mazout	19%	90%

Pertes thermiques du système (mois)	10%
--------------------------------------	-----

Caractéristiques des preneurs de chaleur	Puissance souscrite (kW)	Energie livrée (kWh/an), projection	heures équivalent plein temps [h/an] calculés
Bâtiments administratifs	195	306 000	1569

2. Paramètres financiers

Rendement attendu sur FP (utilisé pour actualiser les)	2,00%
---	-------

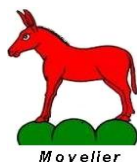
		Prix agent énergétique
Achats du contracteur (avant perte transformation)		
Bois	[CHF/kWh]	0,07
Mazout	[CHF/kWh]	0,116
Electricité	[CHF/kWh]	0,28

Impôts		0%
Prix revente chaleur	[ct/kWh]	23

Subventions	Montant	Durée
Dons potentiels ou invest. suppl. où	329 000	40
Subventions cantonales M18	65 000	20

Paramètres Coûts (P2) – Exploitation/Maintenance

Production de chaleur + Bâtiment		3%
Distribution		1%
Sous-station		2%
Assurance	[CHF/an]	2000
Frais de personnel	[CHF/an]	2000



Commune mixte de Movelier

Route du Câr 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

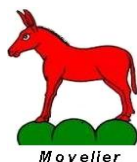
5.2 Angaben zu den Investitionskosten

Variante A

Position	Investissement CHF	Durée d'amortissement ans
Production de chaleur		
Chaudière bois	153 000	20
Chaudière mazout	0	20
Trappes carrossable	30 000	40
Convoyeurs	0	20
Traitement des fumées	0	20
Récupération des cendres	0	20
Cheminée	0	20
Accumulateur	7 000	40
Tuyauterie et régulation	60 000	30
Génie civil CAD/SST	130 000	40
Silo et adaptation chaufferie	150 000	40
Distribution		
Conduites + isolation	160 000	40
Sous-stations partie hydro	100 000	40
Sous-stations partie élec.	50 000	30
Autres		
Etudes & Conseils	133 000	40
Divers & imprévus	0	20
<u>TOTAL amortissable</u>	973 000	

Durées	Total par durée
20	153 000
30	110 000
40	710 000
<u>TOTAL amortissable</u>	973 000

* Bruttobetrag, der Zuschuss von CHF 65'000 (Tabelle 2) kann abgezogen werden.



Commune mixte de Movelier

Route du Cère 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Variante B (Abschreibungszeitraum gemäss kommunaler Nutzung)

Position	Investissement CHF	Durée d'amortissement ans (20, 30 ou 40)
Production de chaleur		
Chaudière bois	153 000	20
Chaudière mazout	0	20
Trappes carrossable	30 000	40
Convoyeurs	0	20
Traitement des fumées	0	20
Récupération des cendres	0	20
Cheminée	0	20
Accumulateur	7 000	40
Tuyauterie et régulation	60 000	30
Génie civil CAD/SST	130 000	60
Silo et adaptation chaufferie	150 000	60
Distribution		
Conduites + isolation	160 000	40
Sous-stations partie hydro	100 000	40
Sous-stations partie élec.	50 000	30
Autres		
Etudes & Conseils	133 000	40
Divers & imprévus	0	20
TOTAL amortissable	973 000	

Durées	Total par durée
20	153 000
30	110 000
40	430 000
60	280 000
TOTAL amortissable	973 000

Prognose der Gemeinde

* Bruttobetrag, der Zuschuss von CHF 65'000 (Tabelle 2) kann abgezogen werden.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

5.3 Zeitliche Darstellung von Finanzströmen

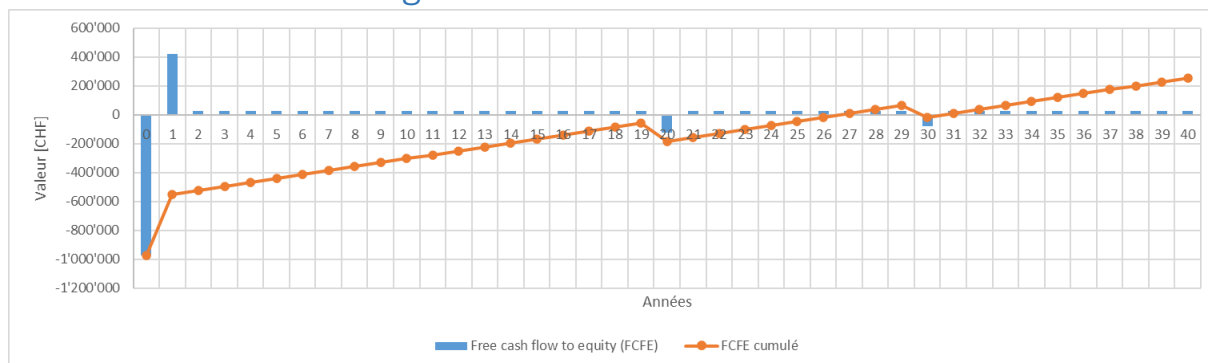


Abbildung 4: Zeitliche Darstellung der Finanzströme nach Abschreibungen, berechnet von Planair

Das Jahr 0 stellt die Anfangsinvestition für den Bau der Anlagen dar.

Zuschüsse und verschiedene Spenden, die einen positiven Geldfluss darstellen, werden im Jahr 1 erhalten.

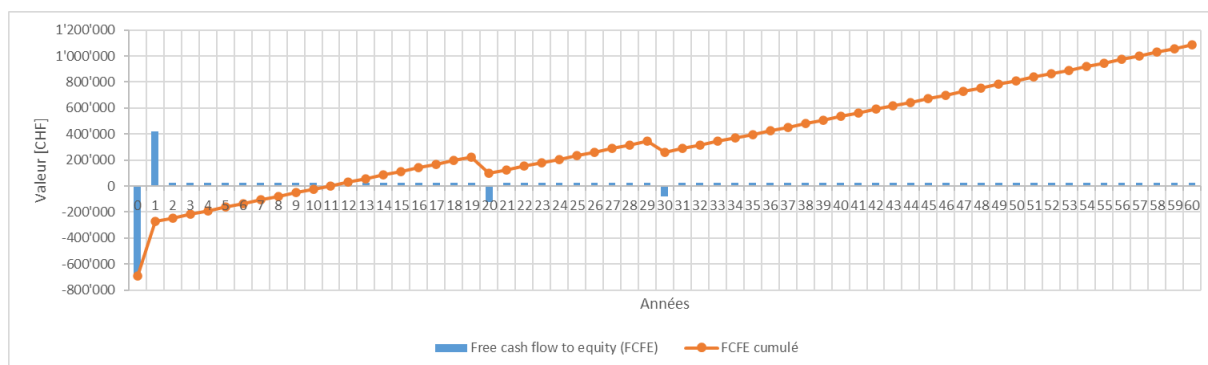
Der Wärmeverkauf ist konstant vom 1. bis zum 40. Jahr.

Die Kosten in den Jahren 20 und 30 deuten auf die Reinvestition hin, die für die Fortführung des Betriebs der DAC erforderlich ist.

Die orangefarbene Kurve schließlich stellt das Kapital dar, das zu Beginn investiert wurde und sich dann im Laufe der Zeit erhält. Die Amortisationszeit wird auf 28 Jahre gesch  tzt, was es ermöglicht, eine Rendite von 2 % (IRR) zur Vergütung des Eigenkapitals zu erzielen.

Die Einzelheiten dieser Ströme sind in der Tabelle in Anhang 1 Finanzplan nach Planair aufgeführt.

Gemäß den Prognosen und der lokalen Verwendung der Abschreibungen



In 11 Jahren rentabel, Heizkosten 19,2 Rp./kWh (der Preis ist in Kapitel 2.3 dargestellt)



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

6. Risikoanalyse

6.1 Wichtigste Einschränkungen

1. Technische Risiken

Risiko :

- Leistungs- und Wartungsprobleme bei Holzkesseln: Holzkessel müssen streng gewartet werden. Zum Beispiel kann Aschebildung die Verbrennungseffizienz verringern und erfordert eine häufige Reinigung. Zudem kann es bei längeren Stillständen zu Unterbrechungen der Wärmeversorgung kommen, zum Beispiel bei einem Ausfall der automatischen Holzversorgung oder einem Ausfall der Temperieranlage.
- Lecks oder Minderleistung des Verteilungsnetzes: Wärmeverluste können in Rohren auftreten, wenn sie nicht richtig isoliert oder dimensioniert sind. Dies kann zu einer geringeren Leistung und höheren Energiekosten führen.
- Unsachgemäße Temperaturabweichung: Eine unzureichende Temperaturdifferenz zwischen der Vor- und Rückleitung kann sich negativ auf die Leistung des Gesamtsystems auswirken, den Wärmeverlust erhöhen und die Effizienz des Netzes verringern.

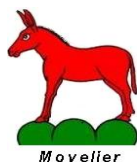
Massnahmen:

- Es werden Qualit  tsger  te, wie z. B. von KWB, mit regelmäßigen Wartungsverträgen, eingesetzt, um Ausfälle zu vermeiden. Vorbeugende Wartungspläne mit schnellen Eingriffsmöglichkeiten werden schon bei Bau vorgesehen.
- Verteilerrohre mit optimaler Wärmedämmung, um Wärmeverluste zu minimieren, werden installiert, samt der Einführung eines Überwachungssystems, um Lecks schnell zu erkennen.
- strikte Kontrollen der Temperaturdifferenz zwischen den Rohren, sowie Integration der technischen Bedingungen in den Verträgen festgehalten, um die Einhaltung der berechneten Temperaturen (maximale Rücklauftemperatur) zu garantieren.

6.2 Finanzielles Risiko

Risiken :

- Erhöhte Kapitalkosten: Die Kapitalkosten für Fernwärme beziehen sich hauptsächlich auf die Infrastruktur (Rohre, Heizraum usw.) und können möglicherweise die Prognosen übertreffen.
- Schwankungen der Brennstoffkosten: Der Preis für Hackschnitzel kann Preisschwankungen unterliegen, die mit verschiedenen Parametern zusammenhängen, jedoch geringer sind als bei anderen Energieträgern. Diese Energiequelle ist im Vergleich zu anderen Energieträgern, die sich auf die Betriebskosten auswirken, am wenigsten von den verschiedenen Preisschwankungen betroffen, wie z. B. den Preis für Rohstoffe (z. B. Diesel für Verarbeitung und Transport).

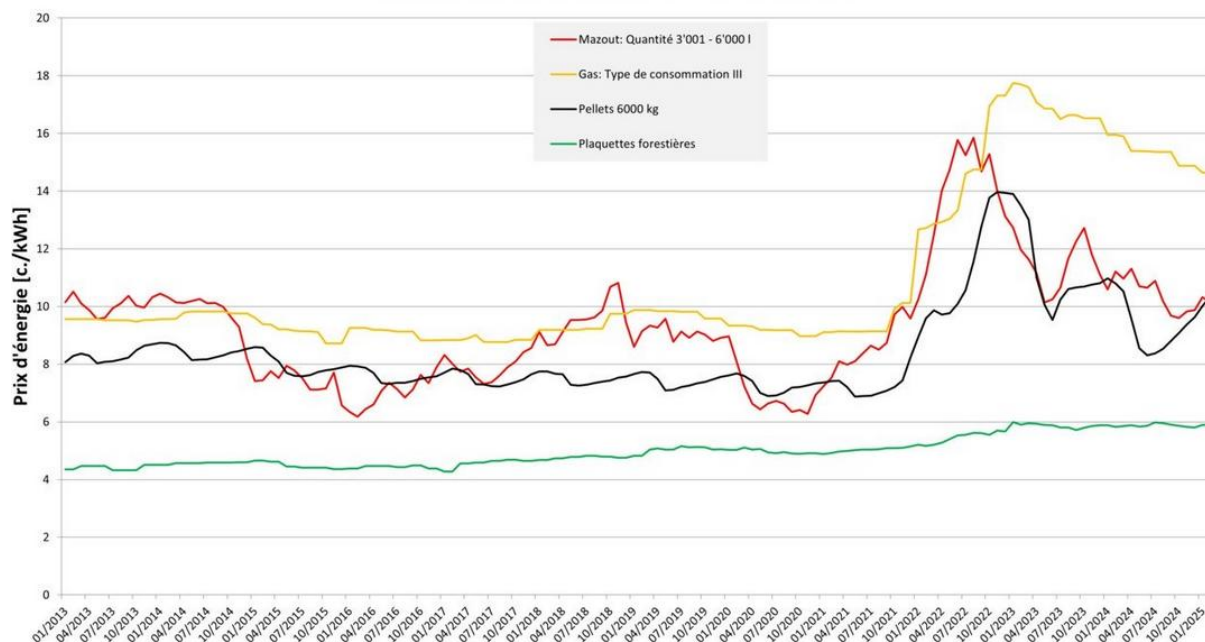


Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

Comparaison des prix de combustible



Massnahmen :

- In Zusammenarbeit mit erfahrenen Lieferanten werden detaillierte Kostenprognosen mit einem Sicherheitsspielraum für unerwartete Kosten erstellt. Kantonale und eidgenössische Beiträge, um die Investitionskosten zu senken, werden genutzt.
- Langfristige Serviceverträge stabilisieren die Kosten und sichern und die Versorgung.

Die Lieferung der Hackschnitzel erfolgt zunächst über ein Partnerunternehmen des lokalen Forstreviers, das bereits seit vielen Jahren auf dem Feld tätig ist. Später wird die Waldwirtschaftskommission erwägen, einen noch kürzeren Kreislauf zu entwickeln, indem sie ein Lager einrichtet, um nur das Holz des Forstreviers Haut-Plateau zu verwenden. Es kann ein Unternehmen mit der Erbringung von Zerkleinerungs- und Transportdienstleistungen beauftragt werden.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

6.3 Rechtliche Risiken

Risiko :

- Nichteinhaltung der gesetzlichen Vorgaben: Das Projekt muss den schweizerischen Umweltvorschriften entsprechen, insbesondere in Bezug auf die Feinstaubemissionen von Holzheizkesseln. Die Nichteinhaltung dieser Anforderungen kann zu Verzögerungen oder Strafen führen.
- Genehmigungsprobleme: Die Verzögerung bei der Erlangung von Baugenehmigungen für den Heizraum und die Netzinfrastruktur kann das Projekt verzögern.

Massnahmen:

- Rechtsexperten und lokalen Behörden arbeiten zusammen, um sicherzustellen, dass alle Vorschriften eingehalten werden. Auch bei der Bereitstellung von Technologien zur Filtration von Feinstaub, die den geltenden Vorschriften entsprechen (z. B. elektrostatische Filter).
- Genehmigungsanträge werden zu Beginn des Projekts eingereicht, die Fristen für die behördliche Genehmigung einkalkuliert. Lokale Spezialisten werden engagiert, um Genehmigungsprozesse zu erleichtern.

6.4 Umweltrisiko

Risiken :

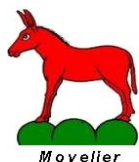
- Feinstaubemissionen: Obwohl Holz ein nachwachsender Rohstoff ist, kann die Verbrennung von Biomasse zu Feinstaubemissionen führen, wenn die Filtrationstechnologien nicht ausreichend sind.
- Verfügbarkeit von Holzressourcen: Unvorhergesehene Wetterbedingungen können zu einer Verknappung von Hackschnitzeln führen.

Massnahmen :

- Leistungsstarke Filtersysteme werden installiert, um den Ausstoß von Feinstaub zu reduzieren. Die Wartung der Geräte wird sichergestellt, um die gesetzeskonformen Emissionswerte einzuhalten.
- Erstellung eines nachhaltigen Waldbewirtschaftungsplans mit den lokalen Behörden, um die kontinuierliche Verfügbarkeit von Holz sicherzustellen. Alternative Lösungen (z. B. Holzpellets) werden in Betracht gezogen, falls es zu einer Verknappung kommt.

Die Ausbeutung der Wälder der Bürger von Movelier und des Forstreviers war Gegenstand eines Bewirtschaftungsplans. Das kantonale Amt hat auch eine lange Tradition in der Überwachung des Bewirtschaftungsplans und der Anwendung des Prinzips des nachhaltigen Ertrags.

Eine außergewöhnliche klimatische Gefahr, die die Möglichkeit zur Holzversorgung in kurzer Zeit verringert, ist unwahrscheinlich. Ein Sturm könnte einen Teil der Bäume f  llen , aber das Holz st  nde immer noch für die Energieversorgung zur Verfügung. Ein Feuer könnte die Biomasse der Wälder unbrauchbar machen, aber nur wenige Bereiche von Movelier und des Forstreviers vom Haut-Plateau sind Feuer gefährdet.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

6.5 Aktionsplan

Der Plan umfasst die in Kapitel 6.1. Wichtigste Einschränkungen genannten Punkte.

Kategorie	Faktor (0-5)	Risiken	Massnahmen
Technik	2	Holzheizkesselpanne	Einsatz zuverlässiger Technologien, vorbeugende Wartung.
	1	Wärmeverlust im Verteilnetz	Installation gut isolierter Leitungen und Überwachung des Netzes.
	2	Unzureichender Temperaturunterschied	Strenge Überwachung und Einhaltung der R��cklaufbedingungen. Vertraglich festgelegt
Finanz	1	Schwankungen des Holzpreises	Langfristige Lieferverträge zur Stabilisierung der Kosten.
	1	Nichtkonformitäten mit Normen	Zusammenarbeit mit Rechtsexperten, Installation konformer Filter.
Rechtliches	1	Probleme mit Baubewilligung	vorausschauende Bearbeitung von Genehmigungsantr��gen und enge Zusammenarbeit mit den Behörden.
Umwelt	2	Feinstaubemissionen	Einbau leistungsfähiger Filter, regelmässige Wartung.
	0	Holzangel	Plan zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung und alternative Lösungen.

Das Risiko einer Holzknappheit ist angesichts des Waldgebiets von Movelier und des Forstreviers Haut-Plateau sehr gering. Die Nutzungsmenge beträgt 3.800 m³/Jahr (Haut plateau), davon 900 m³/Jahr (Movelier). Die für die Holzenergie bestimmten Anteile machen zwischen 1/3 und der Hälfte der genannten Mengen aus.



Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

7. Ausblick

Langfristig wird der Austausch des   lkessels (Back-up/Backup) nach zukünftigen technischen Entwicklungen durchdacht werden.

Die Installation von Solarthermie-Modulen wäre eine Bereicherung für dieses CAD-System. Es würde die Anlage zur thermischen Erzeugung in der Zwischensaison und auch während der Sommermonate für die Versorgung mit Warmwasser entlasten, mit dem Ziel der Langlebigkeit der Anlage und der Reduzierung der Wartungskosten.

8. Zusammenfassung und Fazit

Das Fernw  rmeprojekt (DPC) von Movelier stellt eine ehrgeizige und strategische Initiative dar, um den aktuellen Herausforderungen der Energiewende zu begegnen. Durch den Ersatz von   lkesseln durch ein Wärmenetz, das hauptsächlich mit lokaler Biomasse betrieben wird, setzt sich die Gemeinde entschlossen für die Reduzierung der CO₂-Emissionen und die Verbesserung der Energieeffizienz ein. Das Projekt basiert auf einer zuverlässigen Infrastruktur, die einen Hochleistungs-Holzkessel, Wärmespeicher und ein optimiertes Verteilnetz kombiniert und so ein nachhaltiges Ressourcenmanagement gewährleistet.

Der Finanzierungsplan sieht eine interne Verzinsung von 2 % bei einem W  rmeverkaufspreis von 19,2 ct/kWh vor, wodurch der CAD im Vergleich zu einzelnen Pellet- und Sonden-W  rmpumpenl  sungen wettbewerbsfähig ist. Die Rentabilität der Investition in 28 Jahren (bzw. in 11 Jahren gemäß Abschnitt 5.3) ist akzeptabel, da die erwartete Lebensdauer der Anlagen 40 bis 60 Jahre beträgt. Das Projekt profitiert zudem von kantonalen Subventionen, wodurch die anfänglichen finanziellen Kosten für die Gemeinde reduziert werden.

Kurz gesagt, dieses Projekt verkörpert eine innovative und umweltfreundliche Lösung, die die lokalen Waldressourcen wertschätzt und eine nachhaltige Alternative zu herkömmlichen Heizsystemen bietet. Dieses Projekt wird ~ 18.500 Liter Heizöl / Jahr einsparen und die lokale Forstwirtschaft durch den Einsatz von 250 m³ Hackschnitzeln unterstützen. Es trägt nicht nur zur Energiesicherheit der gemischten Gemeinde Movelier bei, sondern auch zur Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks und unterstützt gleichzeitig die lokale Wirtschaft durch Investitionen in der Nähe.

Die Verwendung von Holz aus den Gemeidew  ldern wird die Ausbeutung und Verjüngung der Wälder unterstützen. Ein gesunder Wald wird diese Funktionen besser erfüllen und während seines Wuchses viel mehr CO₂ aufnehmen (2 Tonnen CO₂, die der Waldbestand pro Hektar und Jahr aufnimmt).

Es ist zu beachten, dass der für die Installation der CAD-Rohre geplante Aushub es ermöglichen wird, die gesamte Straße sowie die verschiedenen Rohre und Leitungen, die sich dort befinden, zu reparieren. Die Fertigstellung dieser Projekte wird in Synergie erfolgen, um die Belästigung zu reduzieren und die Effizienz der 2 Projekte zu steigern.

9. Annexes

9.1 Annexe 1 Finanzierungsplan gemäss Planair

[illegible]

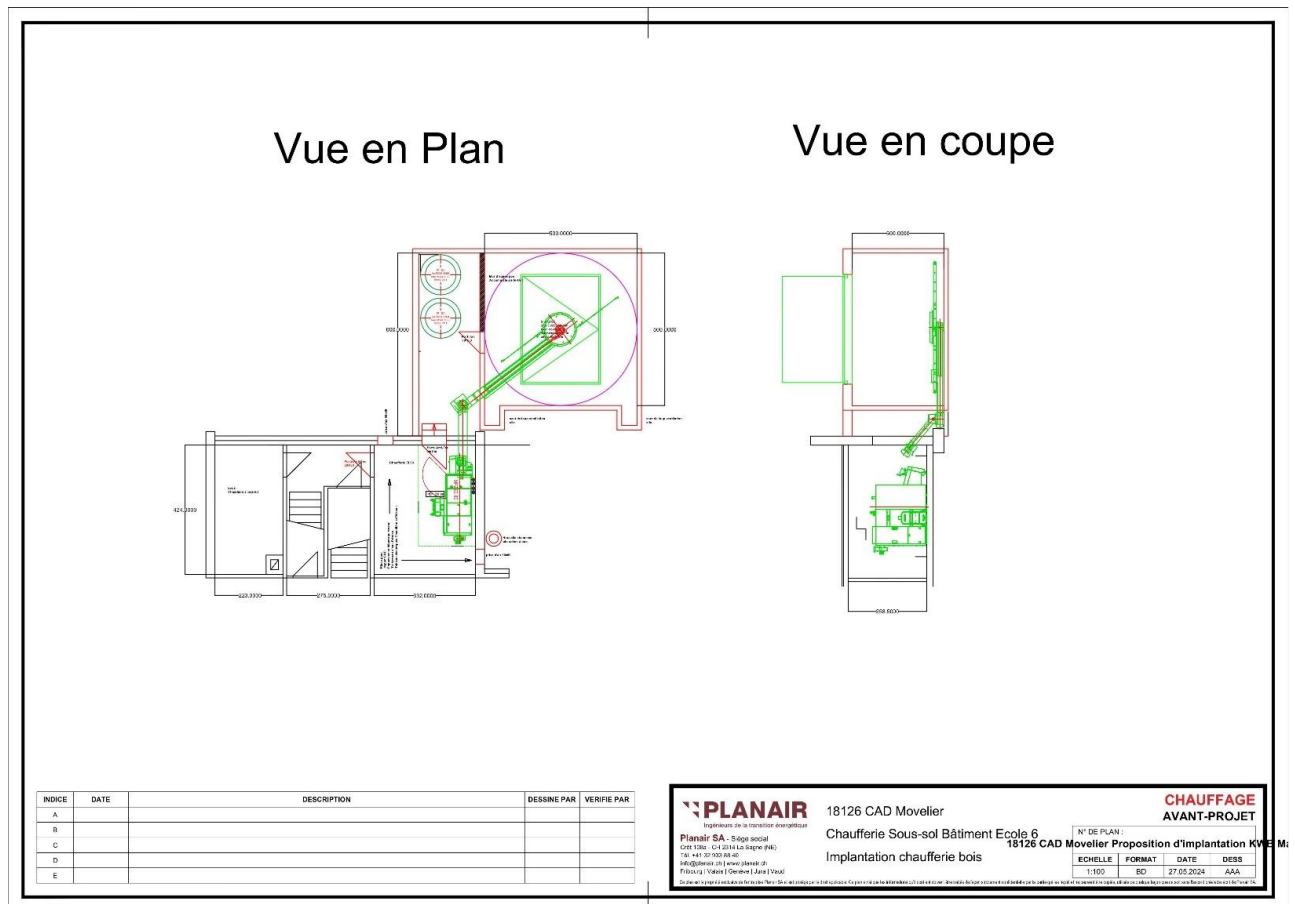


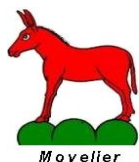
Commune mixte de Movelier

Route du Cère 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

9.3 Annexe 3 Plan der Heizanlage





Commune mixte de Movelier

Route du C  re 6 – 2812 Movelier - Suisse

Tél. 032 431 12 82 | CCP 25-6289-4 | administration@movelier.ch | www.movelier.ch

9.4 Anhang 4 Außenfläche der betroffenen Gebäude

Die oben genannten Kosten fallen bei der Installation einer Holzschnitzelheizung im Gegensatz zu den anderen Varianten nicht an.

Gebäude	Adresse	Fassade (m2)	Fenster (Stk.)	Fenster (m2)	Türen (Stk.)	Fassade (m2)	Oberfläche (m2)	Dach (m2)	Preisrahmen gemäss CECB (Kant. Gebäude-energieausweise) Preisangabe von Energie du Jura
Mietshaus	Chemin de l'��cole 8	304	25	40	3	347	126	180	Fassade, Fenster, Kellerdecke, Dachboden Frs 252'000.-
Schule	Chemin de l'��cole 6	364.8	61	103.5	4.5	472.8		344	Ost-, West- und Nord-fassade + Dach + Tür und Fenster Frs 415'000.-
Gemeinde-haus	Route du C��re 6	208	21	24	10	238	120	195	Fenster und Türen, Frs 68'000.-
Magazin Strassen-unterhalt	Route du C��re 6A	77	4	2	5	84	57	94	Fassade, Fenster, Tür, Dach Frs 100'000.-
Mehrzweck-halle	Chemin de l'��cole								OK
Kirchgemeindesaal	Chemin de l'��cole 5	136.3	9	20.7	2	168	150	230	CECB zu erstellen . Schätzung der Gesamtkosten Frs 190'000.-
Pfarrhaus	Chemin de l'��cole 3	248	18	30	9	287.6	109	180	CECB zu erstellen . Schätzung der Gesamtkosten Frs 250'000.-
Kirche	Route du C��re 10								Keine Arbeiten geplant