

Abbildung 1: Wärmebild eines Ventils (aus EiiF\_WhitePaper\_24-07)

## Einführung

Die Industrie steht heute vor der entscheidenden Herausforderung, ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu reduzieren und gleichzeitig die Betriebskosten zu kontrollieren. Eine oft übersehene, aber äußerst wirksame Lösung besteht darin, die Isolierung von Industrieanlagen zu verbessern, insbesondere von Ventilen, Pumpen und anderen nicht standardmäßigen Rohrgeometrien, die normalerweise nicht ausreichend oder vollständig nicht isoliert sind. In diesem „White Paper“ wird untersucht, wie die Dan-isoFIT-Rohrisolierung, ein innovatives Isolierungsprodukt, eine entscheidende Rolle bei der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energieeinsparungen und Senkung der Betriebskosten für Industrien spielen kann.

## Die aktuelle Situation:

### Nicht isolierte Ventile und Energieverlust

Aufgrund der Komplexität ihrer Geometrie bleiben Ventile, Flansche und andere Armaturen in Industrieanlagen oft unisoliert, was zu erheblichen Energieverlusten führt. Laut der European Industrial Insulation Foundation (EiiF) können nicht isolierte Ventile zu erheblichen Wärmeenergieverlusten führen, was wiederum sowohl die CO<sub>2</sub>-Emissionen als auch die Energiekosten erhöht.



**WHITEPAPER: REDUZIERUNG  
DES CO<sub>2</sub>-AUSSTOSSES UND  
EINSPARUNG VON ENERGIE UND  
KOSTEN MIT DAN-ISOFIT-  
ROHRISOLIERUNG**

**Energieeinsparungen  
durch bessere Isolierung**

Beispielsweise kann ein einzelnes nicht isoliertes Prozessventil, das bei 150 °C betrieben wird, jährlich bis zu 10.500 kWh Energie verlieren (EiiF\_WhitePaper\_24-07).

## Dan-isoFIT Rohrisolierung: Die smarte Dämmlösung

Die Dan-isoFIT-Rohrisolierung wurde entwickelt, um dieses spezielle Problem zu lösen, indem sie eine robuste und einfache Isolierungslösung für Ventile und andere unregelmäßig geformte Geräte bietet. Die Schalen sind vorgefertigt und auf bestimmte Ventiltypen zugeschnitten, was minimalen Wärmeverlust und maximale Energieeffizienz gewährleistet.

## Vorteile der Dan-isoFIT-Rohrisolierung Energieeinsparungen:

Durch die Isolierung von Ventilen mit der Rohrisolierung Dan-isoFIT können Industrieunternehmen den Energieverlust erheblich reduzieren. EiiF berichtet, dass durch die Isolierung eines einzelnen Ventils jährlich bis zu 10.000 kWh thermische Energie eingespart werden können (EiiF\_WhitePaper\_24-07). Mit der Zeit nehmen diese Einsparungen zu, was zu einer deutlichen Reduzierung des Energieverbrauchs führt.

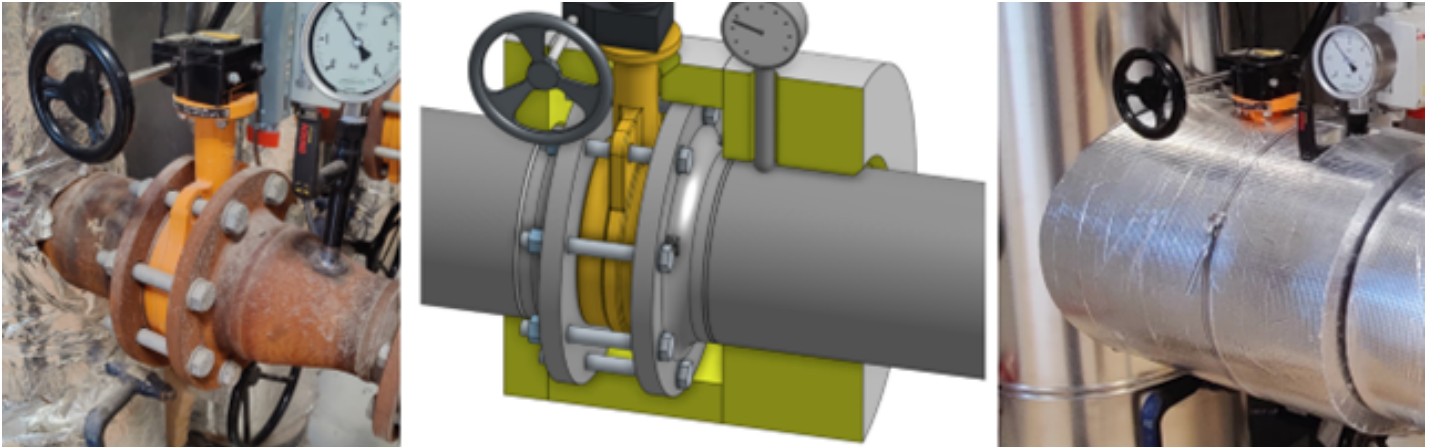


Abbildung 2: Dan-isoFIT-Rohrisolierung zur Isolierung der mit einem Manometer ausgestatteten Ventilflanschverbindung.

## Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Energieeinsparungen sind direkt mit einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden. Pro 10.000 kWh eingesparter Energie können etwa 2.000 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden werden. Ein flächendeckender Einsatz der Dan-isoFIT-Rohrisolierung kann somit zu einer deutlichen Verringerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks der Industrie führen.

## Kosteneinsparungen

Ebenso überzeugend sind die wirtschaftlichen Vorteile von Absperrventilen. Die anfängliche Investition in die Dan-isoFIT-Rohrisolierung amortisiert sich schnell durch Energieeinsparungen. Beispielsweise kann die Isolierung von 30 nicht isolierten Ventilen zu einer jährlichen Energieeinsparung von ca. DKK 60.000, mit einer Amortisationszeit von weniger als einem Jahr (EiiF\_WhitePaper\_24-07).

## Fallstudie aus Industrieanlagen im Fernwärmebereich

### Verbesserte betriebliche Effizienz:

Isolierte Ventile sparen nicht nur Energie, sondern tragen auch zur Aufrechterhaltung optimaler Prozesstemperaturen bei, wodurch die Gesamtbetriebseffizienz verbessert und der Bedarf an zusätzlicher Energiezufuhr zur Aufrechterhaltung der gewünschten Temperaturen verringert wird.

Eine von EiiF durchgeführte Fallstudie zeigt die Wirkung technischer Isolierung auf nicht isolierte Ventile. Nach der Isolierung von 30 Ventilen konnten erhebliche Energieeinsparungen und eine schnelle Kapitalrendite beobachtet werden.

## Fallstudie: Hintergrund

Eine Industrieanlage im Fernwärmesektor erkannte eine bedeutende Möglichkeit zur Reduzierung des Energieverlusts durch die Isolierung nicht isolierter Ventile und Flansche im gesamten Pumpengehäuse. Bisher war das Werk auf eine minimale Isolierung angewiesen und konzentrierte sich hauptsächlich auf Prozessrohrleitungen, während Ventile, Flansche und andere Armaturen vernachlässigt wurden. Dieses Versäumnis führte im Laufe der Zeit zu einer erheblichen Energieverschwendung mit einem entsprechenden Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu einer gleichwertigen Heizleistung.

## Implementierung der Dan-isoFIT-Rohrisolierung

Die Anlage beschloss, 44 nicht isolierte Ventile (in den Größen DN100 bis DN 250) mit Dan-isoFIT-Rohrisolierung nachzurüsten. Die Rohrisolierung wurde aufgrund ihrer präzisen Passform, einfachen Installation und hohen Isoliereigenschaften ausgewählt. Der Installationsprozess verlief innerhalb weniger Stunden unkompliziert und ohne Unterbrechung des laufenden Betriebs.

## Voraussetzungen

Die durch die Anlage erzielten Energieeinsparungen werden anhand der in der Norm DS/EN ISO 12241:2008 beschriebenen Methoden berechnet. Gemäß dieser Norm müssen die durch eine Flanschverbindung verursachten zusätzlichen Wärmeverluste durch eine Vergrößerung der Rohrlänge, die als Äquivalentlänge  $D_l$  bezeichnet wird, bewertet werden.

Die Norm stellt eine Liste äquivalenter Längen für DN-Flansche von DN 50 bis DN500 bereit. Die äquivalenten Längen decken einen weiten Bereich ab, da sie die Auswirkungen unterschiedlicher Temperatur- und Druckstufen abdecken müssen, wobei Flansche und Fittings, die für höhere Drücke ausgelegt sind, höhere Werte liefern. Die folgende Tabelle 1 zeigt einen Auszug aus der Norm mit den relevanten DN-Größen.

DN-Größe	Isoliert in Gebäuden bei 20°C $\Delta l$ in m	Isoliert Im Freien bei 0°C $\Delta l$ in m	Nicht isoliert in Gebäuden bei 20°C $\Delta l$ in m	Nicht isoliert im Freien bei 0°C $\Delta l$ in m
DN 100	4-7	9-14	0,7-1,0	0,7-1,1
DN 150	4-9	11-18	0,8-1,1	0,8-1,1
DN 200	5-11	13-24	0,8-1,3	0,8-1,3
DN 300	6-16	16-35	0,8-1,4	0,8-1,4

Tabelle 1: Auszug aus Tabelle A.1 – Äquivalente Länge für einbaubezogene „Wärmebrücken“, wie in DS/EN ISO 12241:2008 dargestellt.

In der Norm heißt es: „Um auf der sicheren Seite zu sein, verwenden Sie den höchsten Wert“. In diesem Dokument werden die Schätzungen für Energieeinsparungen auf der Grundlage des konservativsten Werts berechnet, d. h. der niedrigste Verlustwert für die nicht isolierte Anlage wird mit dem höheren Verlustwert für die isolierte Anlage verglichen. Die äquivalenten Längenwerte, die zur Schätzung der Verluste bei der nicht isolierten Installation verwendet werden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt, zusammen mit der Anzahl der im Pumpengehäuse vorhandenen nicht isolierten Flansche jedes Typs. Es ist zu beachten, dass die Norm keinen Wert für DN250-Flansche vorgibt, sodass der niedrigste Wert für DN300 verwendet wird.

## Eingabeparameter

Die Energieverluste werden gemäß den in der Norm DS/EN ISO 12241:2008 festgelegten Methoden geschätzt. Mit folgenden Parametern:

Eigentum	DN100	DN150	DN200	DN250
Umgebungstemperatur	30 °C	30 °C	85 °C	85 °C
Mittlere Temperatur	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C
Rohrdurchmesser	114 mm	168 mm	219mm	273 mm
Gesamtäquivalente Länge, nicht isoliert	8 m	32m	130 m	48 m
Gesamtäquivalentlänge, isoliert	2m	8,8 m	33,8 m	11,2 m
Die Außenfläche der Röhre	Oxidierter Stahl	Oxidierter Stahl	Oxidierter Stahl	Oxidierter Stahl
Zwangskonvektion	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN
Touch-Ausrichtung	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal

Tabelle 4: Eingabeparameter zur Wärmeverlustberechnung.

Basierend auf den oben genannten Eingabeparametern können folgende Wärmeverluste für die Anlage abgeschätzt werden:

Eigentum	DN100	DN150	DN200	DN250	Gesamt
Wärmeverlust ungedämmt	1769W	9923W	Nr. 50882W	22814W	85388W
Wärmeverlust isoliert	442W	2729W	13229W	5323W	21724W
Unterschied	1327W	7194W	37653W	Nr. 17491W	63665W

Tabelle 5: Geschätzte Wärmeverluste nach Flanschverbindungs-durchmesser und Summen.

Bei einer vorsichtigen Schätzung wird erwartet, dass die an allen Flanschen installierte Isolierung den Verlust von ~63,6 kW Wärme verhindert. Die Anlage emittiert durchschnittlich 95,4 g CO<sub>2</sub> pro Jahr kWh produziert. Dies bedeutet, dass die Wärme, die nicht aus dem System entweichen kann, 6,073 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr entspricht Betriebsstunde, sofern alle Flanschverbindungen voll funktionsfähig sind.

Es ist wichtig zu beachten, dass die meisten Flanschverbindungen auch Ventile und andere Komponenten enthalten, die den Wärmeverlust über das in der Norm vorgesehene Maß hinaus erhöhen würden. Die Werte in Tabelle 5 sind daher sehr konservativ.

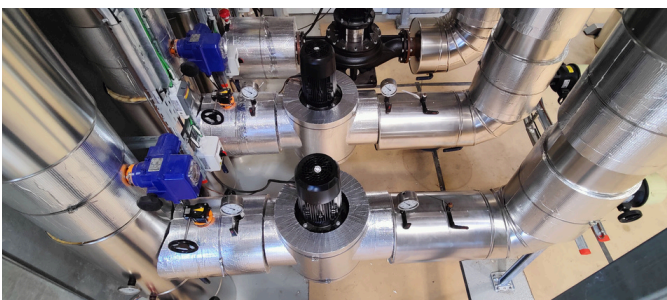
DN-Größe	Ungedämmt genutzt $\Delta l$ in m	Nummer	Gesamtlänge $\Delta l$ in m
DN 100	4	2	8
DN 150	4	8	32
DN 200	5	26	130
DN 250	6	8	48

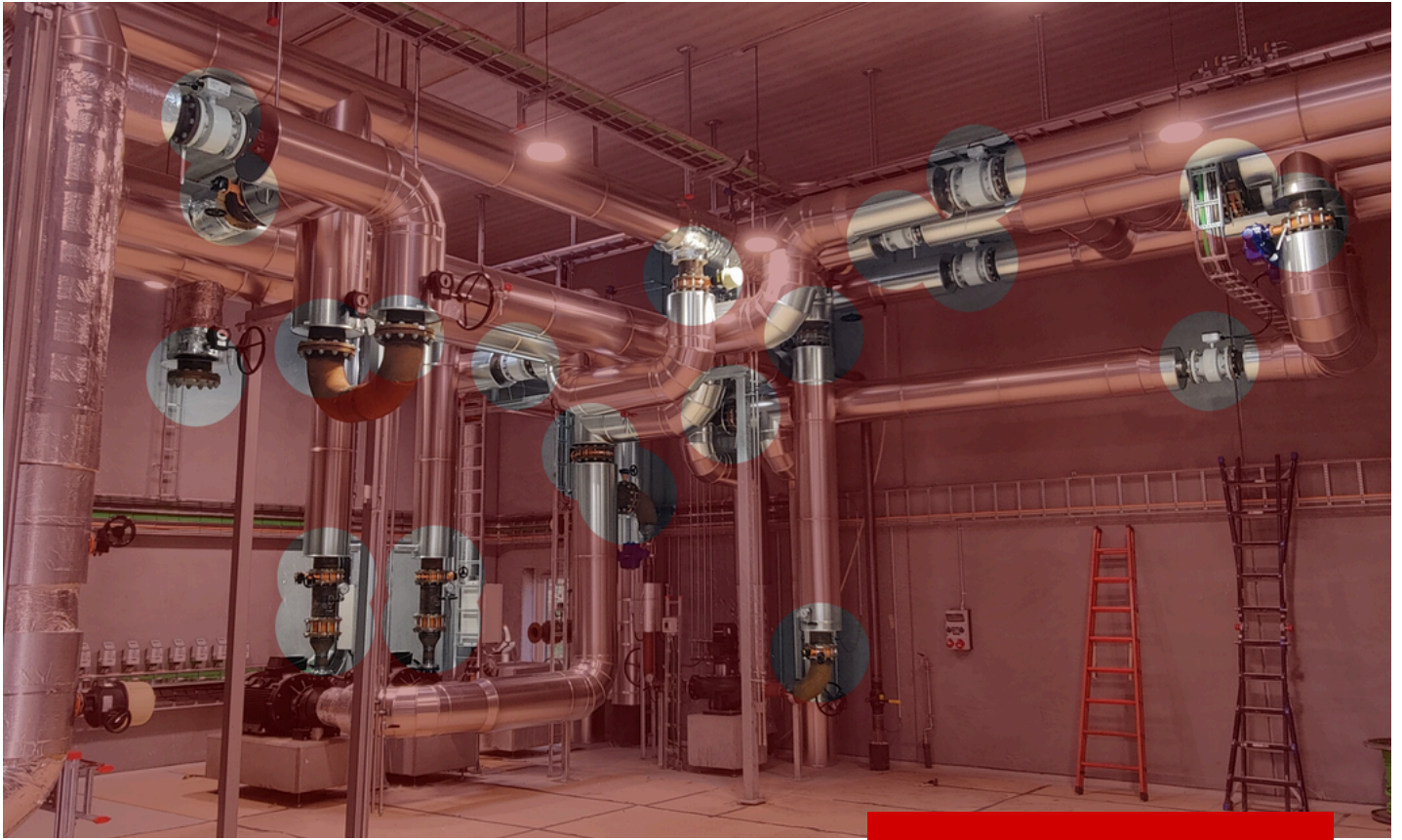
Tabelle 2: Äquivalente Längenwerte für den nicht isolierten Wärmeverlust, die zur Schätzung des Gesamtwärmeverlusts in der Anlage verwendet werden

Die äquivalenten Längenwerte, die zur Schätzung des Wärmeverlusts in der isolierten Installation verwendet werden, sind in Tabelle 3 aufgeführt.

DN-Größe	Isoliert ausgebeutet $\Delta l$ in m	Nummer	Gesamtlänge $\Delta l$ in m
DN 100	1	2	2
DN 150	1,1	8	9,8
DN 200	1,3	26	33,8
DN 250	1,4	8	11,2

Tabelle 3: Werte der äquivalenten Länge für die verlorene isolierte Wärme, die zur Schätzung des Gesamtwärmeverlusts in der Anlage verwendet werden.





## Ergebnisse der Kundenstudie

### Energieeinsparungen

Es wird geschätzt, dass die Anlage nach der Installation der Dan-isoFIT-Rohrisolierung Einsparungen erzielen kann, indem sie den Energieverlust an die Umgebung um mindestens 63,6 kW reduziert, sofern die gesamte Anlage in Betrieb ist. Geht man von einer Auslastung von 80 % aus und berücksichtigt, dass nicht alle isolierten Ventile und Flansche ständig beheizt werden, beträgt die erwartete Reduzierung des Energieverlusts 446,1 MWh.

### Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

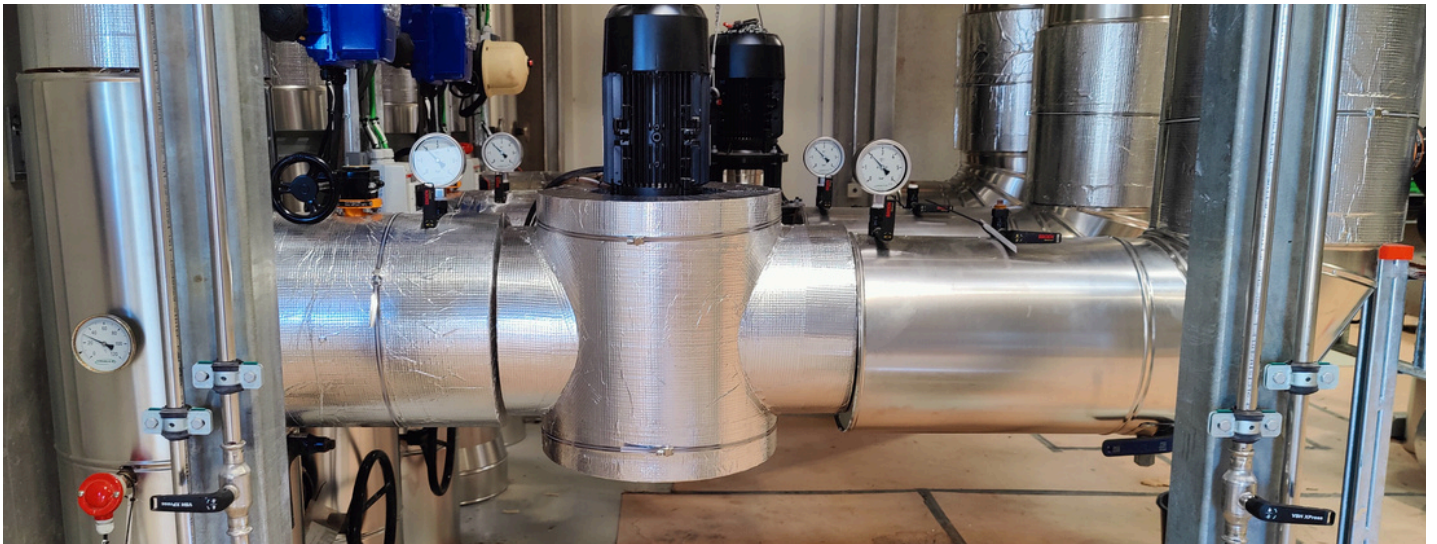
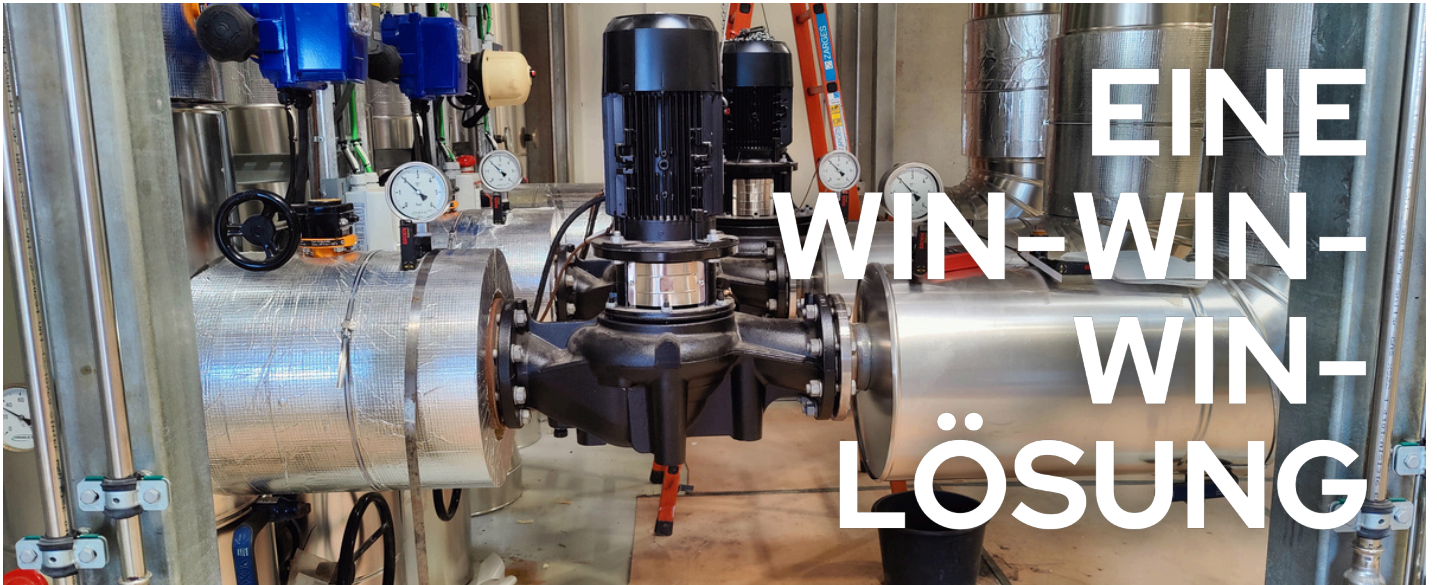
Unter den oben genannten Annahmen entsprechen die durch die Isolierung der Anlage vermiedenen Energieverluste 42,56 Tonnen CO<sub>2</sub>. Im Jahr 2025 wird Dänemark eine CO<sub>2</sub>-Steuer für alle Industrieaktivitäten einführen. Die Steuer für Einheiten, die unter das Emissionshandelssystem der EU fallen, wird im Jahr 2025 bei 825 DKK beginnen und im Jahr 2030 1125 DKK erreichen. Dies bedeutet, dass das in diesem Dokument geschätzte konservative CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2025 35.115 DKK und im Jahr 2030 47.884 DKK betragen wird.

### Operative Effizienz

Es ist erwähnenswert, dass die Installation der Dan-isoFIT-Rohrisolierung den normalen Betrieb der Anlage in keiner Weise beeinträchtigte.

Die Fallstudie zeigt deutlich, wie wertvoll die Investition in die Rohrisolierung Dan-isoFIT für die Isolierung von Industriearmaturen ist. Die Lösung sorgte nicht nur für einen schnellen Return on Investment, sondern lieferte auch fortlaufende Einsparungen und Vorteile für die Umwelt. Dieser Fall verdeutlicht das Potenzial für erhebliche Betriebsverbesserungen, wenn technische Isolierung in großem Umfang eingesetzt wird, insbesondere in Bereichen wie Ventilen und Armaturen, die oft übersehen werden.

Diese Fallstudie dient als überzeugendes Beispiel für andere Branchen, die ähnliche Modernisierungen in Betracht ziehen, und zeigt, wie eine relativ geringe Investition in hochwertige Isolierung wie die Dan-isoFIT-Rohrisolierung erhebliche langfristige Vorteile bringen kann.



## **ABSCHLUSS: Eine Win-Win-Win-Lösung**

Die Implementierung der Dan-isoFIT-Rohrisolierung ist eine intelligente, kostengünstige Strategie für Branchen, die ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck reduzieren, Energie sparen und die Betriebskosten senken möchten. Da die Industrie einem zunehmenden Druck zur Dekarbonisierung und Verbesserung der Energieeffizienz ausgesetzt ist, werden Produkte wie die Dan-isoFIT-Rohrisolierung zu wesentlichen Bestandteilen nachhaltiger Industriepraktiken.

Durch den Einsatz dieser innovativen Dämmlösung können Industrien zu globalen Klimazielen beitragen und gleichzeitig ihre eigene betriebliche Effizienz und Rentabilität verbessern.

**Dan-iso A/S, Løgstørvej 146, Havbro, DK – 9600 Aars**