

CINFRACAP PHASE 2

PIPERROUTING ALTERNATIVE RENOVA – GÖTEBORGS HAMN

PROJECTNR.

A242755

DOCUMENTNR.

A242755-4-06-REP-0001

VERSION

0

RELEASE DATE

2022-05-31

DESCRIPTION

INITIAL

PREPARED

HEMZ

CHECKED

PRAF, ARWI, PENG

APPROVED

HEMZ

Table of Content

1	Introduction	3
2	Pipe routing alternative	4
3	Subdivision/stages of the pipe routing alternative	6
4	Pipe alternative on land	10
4.1	Pipe routing alternative on land	10
4.1.1	Streets, green areas and properties owned by Göteborg city	10
4.1.2	Swedish Transport Administration (Trafikverket)	11
4.1.3	Private properties	11
4.2	Pipe routing – water passage	12
5	Estimated CAPEX and OPEX costs	14
6	Overall time plan	17

Appendix A – Ledningsstråk

Appendix B – gasledning strategiskt läge (GEAB)

Appendix C – NA

Appendix D – Cost Estimate CO2 Piping Renova to Göteborgs Hamn

Appendix E – Overall time plan

Appendix F – PM fastighetsjuridik CinfraCap

Appendix G – Kanfa 220422 Offert CinfraCap

1 Introduction

Based on work from the previous phase (CinfraCap phase 1), an updated study of the pipeline installation (transport in Gas state) has been made in this report along a route from Renova's facility in Sävenäs to an area in the Port of Gothenburg (Göteborgs Hamn) where the CO₂ terminal is planned to be placed.

This study contains:

- 1 Identification of a potential pipe routing alternative.
- 2 Division of pipe routing alternative into sub-divisions/stages as considered reasonable.
- 3 Preparation of the corresponding cost estimate (CAPEX) for materials and execution for the identified placement methods for each stage, and OPEX. Costs for permits and design of land access etc. have been added as an estimate in the cost calculation.
- 4 An overall time plan from planning to implementation including permit processes.

The results of the work above are shown in the coming chapters of this report.

This report is part of supporting documentation that is included in the draft version of AP2 within CinfraCap phase 2, which is in the scope of KANFA.

2 Pipe routing alternative

The analysis of pipe routing alternative during this study has resulted in the alternative shown in Appendix A.

This route has been discussed as a one feasible/potential alternative based on the following aspects:

- 1 considered to be of a relatively short total distance (<20km¹).
- 2 considered to be reasonably buildable to avoiding busy streets to a large extent.
- 3 considering areas with existing pipes that will increase the probability for being able to lay-down parallel pipelines (ref. GEAB and additional information - ref. Appendix B²).
- 4 considering that considerable stages are place in land owned by municipality.
- 5 considering construction works around the Ryaverket in the near future and avoiding those.

The approximate total length of this pipe alternative is between 12-13 kilometres and the routing crosses waterways at 3 locations (Säveån, Göta älv and Kvillebäcken).

Transportation of CO₂ by a pipeline laid down in the Säveån has not been considered in this study. That study would require further detailed investigations, especially considering that the entire Säveån river is an environmentally protected area, "Natura 2000" area (The Habitats Directive 92/43/EEC).

In this study and for this pipe routing alternative it is considered that the entire piping is laid down in ground (trench, laying a "ledningsbädd"). The pipe is made in prefabricated sections and welded together on-site. Pipe above ground crossing urbanization areas and the city of Gothenburg is deemed as technically more demanding, bringing along higher risk to the surroundings and is more difficult to implement with regards to permitting aspects and has hence been disregarded in this study.

¹ The law on pipeline concessions to lay certain pipelines also applies to the transport of carbon dioxide that is to be stored geologically. (Act (1978: 160) on certain pipelines, amended up to and including SFS 2019: 853). However, a concession is not required for management that has or is planned to have a length of no more than 20 kilometres.

² Göteborg Energi is one of the parties in the CinfraCap project and possess stretches of existing pipes across the city that are seen as relevant for this study in terms of information and potential for future permitting process.

To accommodate for the piping the related methods of groundworks are considered and categorized in this study as following.

- 1 traditional groundworks including excavation, refilling, and asphaltting works as illustrated in Figure 1.



Bygghelstypskikt med ingående produktionsresultat

44352,000	m3	Jordschakt för CO2-ledning, fall A
10080,000	m3	Jordschakt för CO2-ledning, fall B
9450,000	m2	Ledningsbädd för CO2-ledning, fall B
1417,500	m3	Kringfyllning för CO2-ledning, fall B
44352,000	m3	Resterande fyllning för CO2-ledning, fall A
50400,000	m2	Bärlager kategori A, asfaltgrus, 100 AG, 16, 160/220
50400,000	m2	Slitlager kategori A, tät asfaltbetong, 60 ABT, 8, 70/100
12600,000	m	Tillfällig skyddsanordning, påkörningskydd

Figure 1 Illustration of the assumed groundworks³ for laying the pipe on the "ledningsbädd", dimensions are shown in mm.

³ masses and materials specified in the quantity list are measured and replaced in volume (m3), divided into Fall A and Fall B. If no Fall is specified, Fall B applies. Lots of Fall A are intended to be left within the work area and be reused. Fall B means that the excavated masses are in excess and must be removed and disposed of by the contractor. Fall B for filling refers to new procurement of masses.

- 2 non-excavating groundworks, methods that are based on drilling, predominantly Directional Drilling (HDD) but also Pipe pressuring ("rörtryckning") or a combination of those.

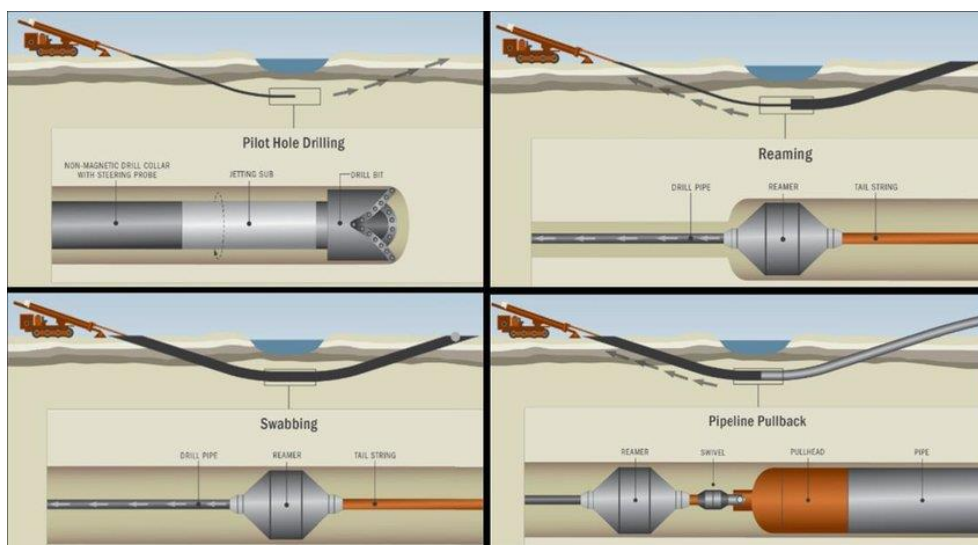


Figure 2 Type description of steps in directional drilling (Horizontal Directional Drilling - HDD) and installation of pipeline. Drilling of pilot holes, enlargement and plastering with the help of so-called escapers and laying of pipeline.

3 Subdivision/stages of the pipe routing alternative

The pipe routing alternative as described in chapter 1 has been subdivided into a number of stages for identification of the most probable method for groundworks and further development of cost estimates. The stages are numbered, and their names are re-found as-well in Appendix A. They are associated with their approximate length and further described here below:

1 **From the Renova facility:**

Von Utfallsgatan, distance~ 2800 m

The crossing of E20 and pipe laydown parallel to it is at this stage deemed to be complicated and costly, this study hence finds it most natural to follow the Von Utfallsgatan and lay down the pipe in this street. It seems the most natural path to follow initially, leading straight to the Marieholm/ Partihallarna area.

The lay down of the pipe in this area is deemed to be traditional groundworks.

2 **Marieholm /Partihallarna, distance~ 1700 m**

The passing of this area by the shortest distance is indicated through the dashed lines in Figure 3.

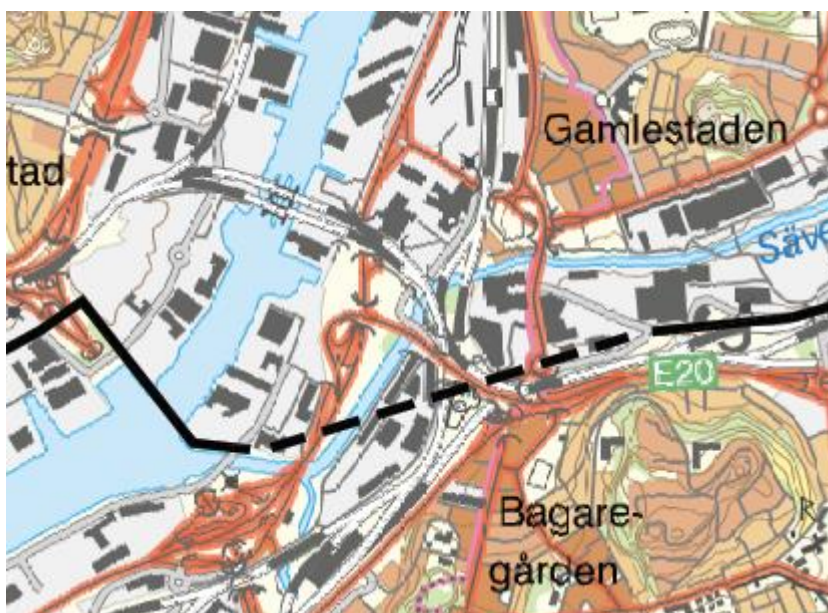


Figure 3 Passing of Marieholm /Partihallarna - shortest distance

Passing in this area is perceived to be complex and not easily predictable at this phase of the project. To be able to pass this area and arrive to passing of the Göta älv, there might be a need for "zig-zagging" and thus the distance may vary between 1 to possibly 2 kilometres, or even more. The passing of highways, other pipelines, cables, waterway (Säveån) and rail tracks are the factors that contribute to the complexity. Nevertheless, a proposal of routing has been made as appearing in Appendix A.

The lay down of the pipe in this section in this study is estimated to be a mix between traditional groundworks/ excavating (60% of the distance) and non-excavating methods (40% of the distance).

3 Crossing Göta älv, distance~ 300 m

Passage of the Göta älv river is chosen through Directional Drilling method. It appears to be an industrial area on both shores (no residential) and there are currently existing pipes in operation crossing this area (ref. Appendix B). This increases the chance of buildability of the pipe and the crossing of the river in this area.

Passing the river at the area of Hisingsbron has been disregarded as it is deemed more complex due to its proximity to the city centre and thus more residential/ public areas. Passing the river over the Marieholmsbron has been disregarded due to the perceived difficulty of laying the pipe in parallel with existing train tracks and the need of involvement and approval of Trafikverket.

4 Göta älv - E6, distance~ 200 m

Having crossed the Göta älv river, a section of piping in ground is needed in order to achieve the suitable point for crossing the E6. Until this point, lay down of the pipe in this section is deemed to be done through traditional groundworks.

5 E6, distance~ 100 m

Crossing of the high-way area of E6 is needed in order to route westwards towards the port of Gothenburg. This passage is chosen through Directional Drilling method, at roughly the same area where Göteborg Energi's existing pipes are already crossing (ref. Appendix B).

6 Ringögatan, distance~ 1300 m

The lay down of the pipe in this area is directly westwards (minimizing the total distance) and also an area where Göteborg Energi has existing pipes (ref. Appendix B). It is hence selected and lay down of the pipe area is deemed to be done though traditional groundworks.

7 Lundbyleden, distance~ 700 m

Going further westwards, it could be feasible to lay-down the pipe in an area through Frihamnen, Lindholmen and Sannegården. However, this study selected to follow as much as possible paths of existing Göteborg Energi pipes in the areas of Brämaregården, Rambergsstaden and Kyrkbyn and thus passage of the Lundbyleden is needed. The lay down of the pipe in this stage is deemed quite straightforward and treated as traditional groundworks.

8 Backaplan till Eriksberg, distance~ 4000 m

With reference to item 7 in this chapter, the stage Backaplan to Eriksberg will pass various residential areas and streets but is deemed to require quite straightforward groundworks and is thus treated as traditional groundworks.

9 Krokängsparken, distance~ 800 m

The lay down of the pipe in this area is deemed quite straightforward and treated as traditional groundworks.

10 Crossing Älvsborgsbron, distance ~ 400 m

At some point crossing of the bridge, Älvsborgsbron will be needed as well as train tracks in the area. The lay down of the pipe in this section and in this study is estimated to be a mix between traditional groundworks /excavating (50% of the distance) and non-excavating methods (50% of the distance).

11 To the Göteborgs Hamn CO₂ terminal and pipe tie-in:

Oljevägen, distance~ 600 m

With reference to point 5 in chapter 2 of this report, this pipe in this section is a straight line and lay down of the pipe is deemed to be done though traditional groundworks.

At some point the needs to exit ground and be connected to a Tie-in point, possibly Pipe racks carrying St1 pipes.

The various sections and the type of appropriate groundwork method required as identified at this stage of project are summarized in Table 1.

Table 1 Overview sections and Groundworks method

Section	Groundwork method	Total distance (m)
1, 4, 6, 7, 8, 9, 11	Excavation	10400
2, 10	Excavation and Non-excavation	1700
3, 5	Non-excavation (HDD)	800

4 Pipe alternative on land

4.1 Pipe routing alternative on land

Construct and place a gas pipe through a larger city is complicated, complex, time and resource challenging. To place a pressurized gas pipe with a potentially dangerous gas within a densely populated area also present a high risk. The pipe routing alternative will cross and be placed on streets, green areas and properties owned by Göteborg city. It will also pass private properties and roads and properties owned by the Swedish Transport Administration. See also Appendix F.

General legal aspects:

- > The law 1978:160 (including SFS 2019:853) concerning piping is also applicable to piping with the purpose of carbon dioxide transport for geological storage. Therefore, it includes a permission / Concession for this type of gas pipeline. However, Concession for gas pipeline with the purpose of carbon dioxide transport is not applicable for pipelines shorter than 20 kilometres.
- > A permission is not required for the pipeline according to the Environmental Code (law SFS 1998:808), but the authorities have the possibility to demand a company/operator of an environmentally hazardous activity to apply for an environmental permission for the activity, although the activity itself is not listed as one with a mandatory permit obligation.
- > When constructing a pipeline, the right according to a utility easement will apply. It means the company's right to access and control the portion of another person's land that is located near utility facilities and structures (i.e., utility poles, transformers, overhead or underground electrical lines). A utility easement does not apply inside industrial areas and self-owned properties. The Swedish authority Lantmäteriet⁴ conduct the process.
- > Depending on the specific route and placement of the pipe other types of permits, accordance's, exemptions can be necessary. For example, connected to protected natural habitats, protected trees, ancient monument or ancient remains.
- > Within the city local plans restrictions and regulations apply. The restrictions could for example be that within a local plan area, piping or cables are only allowed to be placed in stretches defined as U-areas. In others it's not allowed at all to place a gas pipe. If necessary new local plans restrictions may have to be initiated.

4.1.1 Streets, green areas and properties owned by Göteborg city

It is often a great advantage from a real estate law point of view to place the pipe in municipal land as it is more predictable to handle cases against the municipality than to negotiate with private property owners who may prove reluctant to sign agreements and that compensation and time to secure management can reduction.

⁴ Swedish Mapping, Cadastral and Land Registration Authority

If a new pipe is to be laid on land belonging to the Göteborg city Traffic Administration and / or the Park and Nature Administration, the pipe owner must sign a land agreement with the administrations.

In order to be able to sign a land agreement with the traffic office, the excavation work must be approved by the traffic office and / or the park and nature administration. This means that the line must be fully projected before an application can be made.

Starting permit is required to start excavation work. To obtain a start permit, an approved TA plan (Traffic Device Plan) is required.

An administrative fee is charged for writing land contracts. There is also a fee for pipes and other facilities that will remain in the street after completion. In addition to costs that are directly linked to the land agreement, there are costs for costs for land leases, start-up permits and costs for future expensive maintenance.

4.1.2 Swedish Transport Administration (Trafikverket)

The pipe routing alternative crosses Lundbyleden and Hamnbanan, which are managed by the Swedish Transport Administration. This means that permits must be applied for from the Swedish Transport Administration to cross their roads and railways.

Roads are not normally located on land owned by the Swedish Transport Administration, but the right to use the land is regulated by the road plan. Railways are normally located on properties owned by the Swedish Transport Administration.

If the Swedish Transport Administration is not a property owner, a permit from the landowner may also be required.

Permission is sought by applying for a pipeline placement with the Swedish Transport Administration. Pressurized pipes must be laid in protective pipes.

If a line passes both road and rail, two separate applications are required.

Permits are required to lay new pipelines or carry out work on existing pipelines in the road area. All work that affects the railway area requires an agreement with the Swedish Transport Administration and a permit to enter the railway property.

4.1.3 Private properties

Access to the land is regulated by contractual easement or utility rights. Easement is a private law agreement between the parties. Utility easement rights are established by the National Land Survey.

The property owner is entitled to financial compensation for inconveniences caused by the easement rights. Compensation for contractual easements is a matter of negotiation between the parties.

Throughout the suggested route, the pipeline affects 6 privately owned properties. For two of the privately owned properties, it will not be possible to form a utility easement. The pipeline and the easement rights will influence on the building right on the property.

4.2 Pipe routing – water passage

The pipeline alternative involves passage under the river Göta älv (and Sävveån). If the passage means that the water area is affected there is a need for a permit.

Directional drilling under the seabed

Directional drilling under the seabed is a pipeline in rock or sediment that does not affect the volume of water, shoreline or the area that is covered by water at the highest predictable water level. If the measure is carried out without affecting or encroaching on water and / or shoreline, or is carried out outside the area for the highest high-water level, this is normally not to be assessed as water activity in accordance with the Environmental Code, and does not need a permission. The conditions that govern are how the drilling is carried out and whether the area for establishment affects any of the described water areas. A possible notification of water activities may, however, still need to be submitted depending on the location of the excavation pit for the drilling rig.

Excavation water and bentonite residues must also be taken into account. The management of these does not normally constitute water activities per se, but may be the subject of a consultation and notification regarding the management in order to secure natural values and to find sufficient protection measures. A consultation with the authorities, the County Administrative Board and the Environmental Administration should be made to handle all aspects of the measure.

Piping within the water area

When working in water or in an area that corresponds to a water area that is covered by water at the highest predictable water level, the activity is subject to a permit in accordance with Chapter 11 of the Environmental Code (MB) on water activities. That is, all activities or measures that affect water are by definition "water activities" that require a permit. However, there are some exceptions from the permit requirement and the exceptions apply to specific measures and scope, MB Chapter 11, Section 9. A permit in accordance with Chapter 11 of the Environmental Code is required for dredging and excavation at the bottom as well as covering of the pipeline if larger bottom areas than 500 m² are affected.

An activity that requires a permit requires review in court (Land and the Environmental Court) and must be preceded by consultation with authorities, other parties concerned and stakeholders. An environmental assessment must be made for the assessment, in which the operator produces an environmental impact statement. There is also a clear requirement for an investigation of location alternatives.

In addition to this a need for a permit in accordance with the Environmental Code, there is the handling of any contaminated shafts and dredged material. Dumping waste within Sweden's maritime territory is prohibited as it can damage the aquatic environment. Despite the ban, the County Administrative Board, and in some cases the Swedish Maritime Administration, can grant an exemption for dumping in the water if it can take place without risking human health and the environment

(Chapter 15, Sections 27-29 of the Environmental Code). In connection with a permit examination of a water activity, the Land and Environment Court may also decide on an exemption from the dumping ban.

Impact on other activities

Passage under the river must be assessed in a broad perspective, i.e., according to the Environmental Code, 11 Ch. § 7, a water activity may not be carried out in such a way that it complicates other activities which in the future can be assumed to affect the same water supply and which promote general or individual purposes of importance. The requirement applies if the water activity can be carried out in this way without unreasonable cost.

Future needs connected to the port and the fairway, for example changes in depth in the fairway, dredging, other pipelines or cables, etc., must therefore be taken into account and may also mean that the pipeline is not permitted.

This issue must be resolved through consultation with the relevant stakeholders (property owners, the Swedish Maritime Administration, the municipality, the port, etc.). If the assessment is that there is a significant risk of impact that complicates other activities, the county administrative board may reject as not permitted or order that the matter be decided by a permit examination in land and environmental court, even if the measure itself do not need a permission or falls under rules for notification. The impact on the fairway during ongoing installation should also be considered.

If the measure entails a permit requirement, this issue will be handled within the permit examination.

5 Estimated CAPEX and OPEX costs

The total cost (CAPEX) for the pipe routing alternative is estimated to be approx. 292 MSEK, please refer to Appendix D for the details of this calculation.

Table 2 Total estimated CAPEX cost overview

			TOTAL ESTIMATED COST (DIRECT+INDIRECT) 1-11
		<i>METHOD</i>	
		CIRCA EST DISTANCE (M)	12900
		COST POST	
COST	TOTAL DIRECT GROUND	GROUND CONSTRUCTION	131 182 000,00 kr
		PIPE MATERIAL Straight	24 832 500,00 kr
		PIPE MATERIAL Elbow	1 536 444,00 kr
		PIPE MATERIAL Flange	3 778,00 kr
		PIPE MATERIAL Tee	61 334,00 kr
		PIPE INSTALLATION /CONSTRUCTION	60 307 500,00 kr
		PIPE CATHODIC CORR. PROT	605 000,00 kr
		TOTAL DIRECT PIPE	
	SUBOTAL DIRECT		218 528 556,00 kr
	TOTAL INDIRECT		74 094 009,04 kr
TOTAL ESTIMATED COST (DIRECT+INDIRECT)			292 622 565,04 kr

This estimated CAPEX cost includes

- > Direct Cost: Direct costs, all costs that can be associated with the preparation and construction of the project in the field and are quantified in as detailed a form as the current project phase allows. Examples of direct costs are excavation, concreting, structural steel, equipment such as pipelines, electricity, and instrument materials as well as all man-hours, tools and machines needed for the installation of the material. The keys figures for calculation of the direct costs are either experience based on previously completed studies and execution projects or based on received offers from a supplier (pipe).

In this estimate the following cost data has been used:

- > Traditional groundworks cost: 7000 SEK / meter.
3500 SEK /meter (calculated based on Figure 1) that presupposes good excavation conditions. This figure has however based on experience, been doubled, when considering the multitude of uncertainties at this phase of the project such as need for traffic devices, need for sheet piling on certain sections, rock blasting, management of trees, groundwater, findings of archaeological value etc.
- > Non-excavating groundworks cost: 40 000 SEK /meter (experience).
Including excavation, reception pits and protection pipe when needed (PE630).

- > Pipe material cost: offer from supplier Heléns AB from April of 2022, please refer to Appendix G.
- > Pipe installation cost (incl. coating): experience-based installation of DN250 pipe extrapolated to DN350 pipe.
- > Pipe Cathodic Corrosion Protection cost: based on a budgetary offer from Korrosionsgruppen AB from May of 2022.

Moreover, in this study following assumptions in the cost estimate are made:

- > it is assumed that all the CO₂ piping is new, i.e., there is no reuse of existing/ de-commissioned pipelines along the route. The pipe is fabricated in sections (6 meter according to offer) and welded together on-site.
- > pipe insulation is not deemed to be necessary (ref. discussions with KANFA, pipe in ground) and hence is not included in the estimate.
- > contaminated grounds during excavations are not expected and have thus been disregarded.
- > flanges, Tie-ins have been assumed at each end of the pipeline.
- > eventual sectioning, PSVs and process operational and safety equipment related to the pipeline are not included and not cost estimated in this phase of the project. Relevant recommended practices /guide for design and operation of such CO₂ pipe are found in "DNV-RP-F104, Edition 2021-02 - Amended 2021-09"⁵ and NGSA 2018⁶ that may be used during the upcoming design phases for designing the pipeline system
- > Indirect Cost: Indirect costs, are costs that inevitably accompany an investment project but that cannot be directly associated with field construction. Examples of this are all construction and project management carried out by various engineering firms. Also, all ownership costs such as various permits, licenses, project management, insurance, and construction management in the construction phase. It is intended to cover all costs for further investigations, studies, permit tests, planning and the like that are related to the project's CAPEX implementation. All Indirect costs in this estimate are factor calculated using key figures based on the Direct costs, in this case 34%. This is an appropriate way to demonstrate the most often correlating relationship between increased project scope and increasing indirect costs. Especially in this early project phase without the possibility of detailed information / design. The total estimated indirect cost in this study is approx. 74 MSEK of which approximately 9,1 MSEK is estimated for permitting costs, including land-access (4,1 MSEK, ref. Appendix F), potential costs for permit regarding "Water passage" (2,5 MSEK) and permit regarding "Environment" (2,5 MSEK) – ref. 4.1. The relation of the indirect cost to the total size of the project is based on experience from previously completed studies and execution projects from the process

⁵ <https://www.dnv.com/oilgas/download/dnv-rp-f104-design-and-operation-of-carbon-dioxide-pipelines.html>

⁶ Swedish Standards Institute (SIS) Naturgassystemanvisningar

industry.

It should be noted that this total CAPEX cost⁷ does not include any provisions for:

- > Allowance
- > Escalation
- > Contingency
- > Markup

The OPEX cost for the pipeline CO₂ transmission system is estimated to annually 1% of the total CAPEX Cost, i.e., ~2,9 MSEK. This ratio is generally used in estimates for natural gas pipelines and has been used as-well during the transport study by pipe of CO₂ from the CCS Klemetsrud facility to the port of Oslo.

⁷ according to AACE Internationals cost pyramid



Stål DN400
1974
Förlagd i schakt
under älven

Stål DN200
1972

PE100 DN250
2018

Stål DN350
1968

Stål DN350
1968

OBS! Ledningen går 90 grader
vertikalt ca 12 m från schaktbotten
till pumphus på Hisingsidan



Fackområde, Avd / Discipline, Dept
COSTING

Documenttyp / Type of document
Cost Estimate CO2 Piping Renova to Göteborgs Hamn
Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject
Cinfracap fas2 - Renova Göteborgs Hamn
Nordion Energi - A242755-4-06-REP-0001(WP_RenovaGHAB) - Appendix D

Kapitel / Chapter
2
Sida nr / Page No.
2
Dokumentnr / Document No.
A242755-4-09-CC-CALC-0001
Rev.
P1
Datum / Date
2022-05-14
Rev.dat. / Date of rev.
.

Utförare / Issuer
HEMZ

		Subdivision / Stage											TOTAL ESTIMATED COST (DIRECT+INDIRECT) 1-11
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Von utfallsgatan	Marieholm/Partih allarna	Crossing Göta Älv	Göta Älv - E6	E6	Ringögatan	Lundbyleden	Backaplan to Eriksberg	Krokängsparken	Crossing Älvsborgsbron	Oljevägen	
		Traditional groundworks	Traditional groundworks and non-excavating	Horizontal Directional Drilling	Traditional groundworks	Horizontal Directional Drilling	Traditional groundworks	Traditional groundworks	Traditional groundworks	Traditional groundworks	Traditional groundworks and non-excavating	Traditional groundworks	
METHOD													
CIRCA EST DISTANCE (M)		2800	1700	300	200	100	1300	700	4000	800	400	600	12900
COST POST													
COST	TOTAL DIRECT GROUND	19 600 000,00 kr	34 340 000,00 kr	12 000 000,00 kr	1 400 000,00 kr	4 000 000,00 kr	9 100 000,00 kr	4 900 000,00 kr	28 000 000,00 kr	5 600 000,00 kr	8 042 000,00 kr	4 200 000,00 kr	131 182 000,00 kr
	PIPE MATERIAL Straight	5 390 000,00 kr	3 272 500,00 kr	577 500,00 kr	385 000,00 kr	192 500,00 kr	2 502 500,00 kr	1 347 500,00 kr	7 700 000,00 kr	1 540 000,00 kr	770 000,00 kr	1 155 000,00 kr	24 832 500,00 kr
	PIPE MATERIAL Elbow	118 188,00 kr	358 785,00 kr	126 630,00 kr	42 210,00 kr	84 420,00 kr	109 746,00 kr	88 641,00 kr	168 840,00 kr	168 840,00 kr	168 840,00 kr	101 304,00 kr	1 536 444,00 kr
	PIPE MATERIAL Flange	1 889,00 kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	1 889,00 kr
	PIPE MATERIAL Tee	30 667,00 kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr	30 667,00 kr
	PIPE MATERIAL Installation /CONSTRUCTION	13 090 000,00 kr	7 947 500,00 kr	1 402 500,00 kr	935 000,00 kr	467 500,00 kr	6 077 500,00 kr	3 272 500,00 kr	18 700 000,00 kr	3 740 000,00 kr	1 870 000,00 kr	2 805 000,00 kr	60 307 500,00 kr
	PIPE CATHODIC CORR. PROT	140 000,00 kr	85 000,00 kr	15 000,00 kr	10 000,00 kr	5 000,00 kr	65 000,00 kr	35 000,00 kr	200 000,00 kr	200 000,00 kr	20 000,00 kr	30 000,00 kr	605 000,00 kr
	TOTAL DIRECT PIPE	18 630 744,00 kr	11 578 785,00 kr	2 106 630,00 kr	1 362 210,00 kr	744 420,00 kr	8 689 746,00 kr	4 708 641,00 kr	26 568 840,00 kr	5 448 840,00 kr	2 808 840,00 kr	4 093 860,00 kr	87 346 556,00 kr
	SUBOTAL DIRECT	38 230 744,00 kr	45 918 785,00 kr	14 106 630,00 kr	2 762 210,00 kr	4 744 420,00 kr	17 789 746,00 kr	9 608 641,00 kr	54 568 840,00 kr	11 048 840,00 kr	10 850 840,00 kr	8 293 860,00 kr	218 528 556,00 kr
	TOTAL INDIRECT	12 998 452,96 kr	15 612 386,90 kr	4 796 254,20 kr	939 151,40 kr	1 613 102,80 kr	6 048 513,64 kr	3 266 937,94 kr	18 553 405,60 kr	3 756 605,60 kr	3 689 285,60 kr	2 819 912,40 kr	74 094 009,04 kr
TOTAL ESTIMATED COST (DIRECT+INDIRECT)		51 229 196,96 kr	61 531 171,90 kr	18 902 884,20 kr	3 701 361,40 kr	6 357 522,80 kr	23 838 259,64 kr	12 875 578,94 kr	73 122 245,60 kr	14 805 445,60 kr	14 540 125,60 kr	11 113 772,40 kr	292 622 565,04 kr
Estimated amount of elbows		28	85	30	10	20	26	21	40	40	40	24	

Method	Estimate price	Comment	Source of estimated price
Non-excavating groundworks	40 000 kr	Including excavation, reception pits and protection pipe when needed (PE630).	experience
Traditional groundworks	7 000 kr	3500 SEK /meter (calculated based on Figure 1) that presupposes good excavation conditions. This figure has however based on experience, been doubled, when consid-ering the multitude of uncertainties at this phase of the project such as need for traffic devices, need for sheet piling on certain sections, rock blasting, groundwater, findings of archaeological value etc.	experience
DN250	4 000 kr	pr m	experience
DN350	5 600 kr	pr m	extrapolated
DN350 pipe coating	1 000 kr	pr m	experience
DN350 Pipe straight	1 925 kr	Heléns offer 2022-04	offer
DN350 Pipe elbow	4 221 kr	Heléns offer 2022-04	offer
DN350 Pipe Flange	1 889 kr	Heléns offer 2022-04	offer
DN350 Pipe Tee	30 667 kr	Heléns offer 2022-04	offer
DN350 Installation	4 675 kr	pr m including coating	extrapolated
DN350 Pipe Cathodic Corrosion Protection	650 000 kr	Budgetary offer for 13km from Korrosionsgruppen AB, 2022-05-31. Includes engineering, material and installation.	budgetary offer
DN350 Pipe Cathodic Corrosion Protection	50 kr	budgetary price per meter	budgetary offer
INDIRECT COST FACTOR	0,34		experience
NB. Excluded are:			
	Allowances		
	Escalation		
	Contingency		
	Markup		
for explanation of these please ref Sheet "CAPEX Cost type"			

- Direct:** Som direkta kostnader räknas alla kostnader som kan förknippas med förberedande och uppförande av projektet i fält samt är kvantifierat i så detaljerad form som den aktuella projektfasen medger. Exempel på direkta kostnader är schakt, betong, strukturstål, utrustning såsom tankar, pumpar, kärl, rörledningar, el och instrumentmaterial samt alla mantimmar, verktyg och maskiner som behövs för installationen av materialet.
- Indirect:** (Indirect): Indirekta kostnader är kostnader som oundvikligen medföljer ett investeringsprojekt men som inte direkt kan förknippas med uppförandet i fält. Exempel på detta är all konstruktion och projektledning som utförs av olika ingenjörbyråer. Även samtliga ägarkostnader såsom olika tillstånd, licenser, projektledning, försäkringar och byggledning i uppförandefas. Samtliga Indirekta kostnader i detta estimat är faktorberäknade med hjälp av nyckeltal utifrån de Direkta kostnaderna. Detta är ett lämpligt sätt att påvisa det oftast korrelerande sambandet mellan ökad projektomfattning och ökande indirekta kostnader. Speciellt i denna tidiga projektfas när olika alternativ vägs mot varandra utan möjlighet till detaljerad information om dess förenade kostnader. Det nyckeltal för indirekta kostnader som använts bygger på erfarenhet utifrån tidigare genomförda studier och utförandeprojekt. Det är tänkt att täcka samtliga kostnader för vidare utredningar, studier, tillståndsprövningar, projekteringar och liknande som hör samman med projektets CAPEX genomförande. Tekniskt har denna förstudie kopplat samman de olika intressenternas direkta kostnader i de olika tekniska utförandefallen i kalkylprogramvaran för att på så sätt driva fram diversifierade kostnadsutfall för indirekta kostnader.
- Escalation:** Escalation): Till eskalering räknas ökning eller minskning av kostnader beroende på olika orsaker i projektets olika faser över tid. Inflation eller deflation är en sådan orsak. Allmänna konjunkturläget och dess inverkan på tillgång till entreprenörer, bulk och råvaror är andra orsaker. Detta projekt är tänkt att spänna över lång tid och är en förhållandevis stor investering för samtliga intressenter oavsett vilka tekniska lösningar som i slutändan väljs. Eskalering bidrar då med väsentliga förändringar i kostnader, representerar därför en väsentlig risk och är därför viktigt att hanteras i någon form.
- Contingency:** Kostnader relaterade till kategorin oförutsett är till för att möta/ta hand om de risker och möjligheter som finns i projektets alla kommande faser. Efterhand som ett projekt utvecklas, definieras och mognar, desto färre och förhoppningsvis även bättre identifierade blir också de risker som föreligger. Därför är oftast tillägget för risk/möjlighet förhållandevis stort i tidiga faser av ett projekt. Det är långt ifrån alla risker/möjligheter som väljer att mötas med rena pengar om de inträffar. Detta bör hanteras i en aktiv risk/möjlighet beredskapsplan som bör finnas med och arbetas med under hela projektet. Storleksordningen på faktor för beräkning av oförutsedda kostnader är mestadels rekommenderad av de som arbetar fram estimatet men fastställs slutligen av ägaren/beställaren då de besitter kunskapen om det fullständiga projektets ingående risker eller har en specifik strategi som fungerar i förhållande till deras projektmodell.
- Markup:** Påslag för vinst är tänkt att användas för att lägga till en vinstmarginal vid till exempel en framtagna anbuds-kalkyl. Ett annat tänkbart exempel är att under denna del lägga in möjlig förvaltningsreserv som används inom vissa organisationer.

	Annualized OPEX cost	Comment
CO ₂ pipeline system operat	2 926 225,65 kr	~1% of CAPEX kost

A242755-4-06-REP-0001

Appendix F

PM fastighetsjuridik CinfraCap

Sammanfattning:

- I huvudsak är det stor fördel ur fastighetsjuridisk synvinkel att placera ledningen i kommunal mark då det är mer förutsägbart att hantera ärenden mot kommunen än att förhandla med privata fastighetsägare som kan visa sig ovilliga att skriva avtal samt att ersättningar och tidsåtgång för att säkra ledningen kan minskas. Den utredda sträckan är till stora delar placerad inom allmän plats, gata. I utredningen förutsätts att ledningen förläggs med god marginal till privatägda fastigheter bredvid gatan så att en kommande ledningsrätt inte belastar de privatägda fastigheterna längs gatan.
- Vid Hjalmar Brantingsplatsen pågår en detaljplan som medför att den föreslagna ledningssträckan korsar tre kommande byggrätter vilket innebär att det inte går att förlägga ledningen i den tänkta sträckningen, se vidare under punkt 9.
- Det är totalt sett 6 privatägda fastigheter (utan att räkna med alternativ 1a och 1b under punkt 7) som blir belastas av ledningen. Av dessa 6 fastigheter så är det inte möjligt att bilda ledningsrätt på två utav dem, Rambergsstaden 17:58 och Sannegården 26:1, då ledningen kommer att passera byggrätt för industri, se vidare under punkt 6.
- En grov kostnadsuppskattning för att säkra ledningen med ledningsrätt har tagits fram. Den totala uppskattade kostnaden blir ca 4 000 000 kr, se vidare under punkt 10.

1. Bakgrund

CinfraCap undersöker möjligheten att, på sikt, mellanlagra och transportera cirka 1,5 miljoner ton infångad koldioxid per år, exklusive ett tredjepartstillträde. Detta gäller från anläggning till kajkant. För att klara det krävs en fungerande infrastruktur på plats. Projektet befinner sig nu i fas 2 där en fördjupad förstudie tas fram. Fastighetsjuridik ska via detta PM ge en grov bedömning av de fastighetsjuridiska förutsättningarna för den ledningssträckning som föreslagits. En grov bedömning av kostnaderna ur fastighetsbildningsperspektiv har också tagits fram.

2. Syfte

Uppdraget är att undersöka och ge synpunkter på det föreslagna ledningsläget ur fastighetsjuridisk synpunkt och ange möjligheterna för ledningsrätt eller annan rättighet för ledningen.

3. Utgångspunkter

I mark som ägs av Göteborgs kommun gäller markupplåtelseavtalet där vi har möjlighet att teckna ledningsrätt för ledningen eftersom den har tillräckligt stor dimension för att enligt avtalet räknas till transportnät. Gällande gasledningarna måste ledningen ha ett tryck om minst 4 bar.

I privat mark krävs överenskommelse och skriftligt avtal i ett tidigt skede då även om vi får ledningsrätt i en förrättning med tvång finns risken att ärendet överklagas och därmed tar lång tid innan laga kraft för beslutet, det finns därmed klara fördelar att så

långt som möjligt hålla ledningen i kommunalägd mark.

Oavsett om vi är överens med kommun/privat markägare kan lantmäteriet neka ledningsrätt om den strider mot detaljplan.

4. **Stora trafikleder/ Trafikverket**

Den tänkta ledningssträckningen korsar Lundbyleden och Hamnbanan som förvaltas av Trafikverket. Detta medför att tillstånd måste sökas hos Trafikverket för att korsa deras vägar och järnvägar.

5. **Vägar/kommunal mark**

Där ledningarna är belägna inom allmän plats, gata, har förutsatts att ledningen samt ledningsrättsområdet hamnar helt inom allmän plats och inte går in på privatägda fastigheter som ligger längs med gatorna.

6. **Privata fastighetsägare**

På hela sträckan påverkar ledningen 6 privatägda fastigheter (utan att räkna med alternativ 1a och 1b nedan). Av de privatägda fastigheterna kommer det inte vara möjligt att bilda ledningsrätt på delar av Rambergsstaden 17:58 då ledningen korsar bygggrätt samt Sannegården 26:1 då ledningsrätten kommer att belasta bygggrätten på fastigheten.

Sävenäs 170:19- Kvartersmark för parkering, dock är marken inte avsedd för bebyggelse då det är prickad mark i detaljplanen.

Rambergsstaden 9:9- Inom fastigheten sträcker sig blivande ledning delvis inom mark som är undantagen för underjordiska ledningar och delvis inom kvartersmark för bostadsändamål. Dock är kvartersmarken inte avsedd för bebyggelse då det är prickmark.

Rambergsstaden 17:58- Inom fastigheten sträcker sig blivande ledning delvis inom mark som är undantagen för underjordiska ledningar och delvis inom bygggrätt för industri. Detta medför att det inte kommer att vara möjligt att få ledningsrätt inom delar av fastigheten.

Rambergsstaden 17:55- Blivande ledning är placerad i mark som är undantagen för underjordiska ledningar. Inga problem att få ledningsrätt även om man inte skulle komma överens med fastighetsägaren.

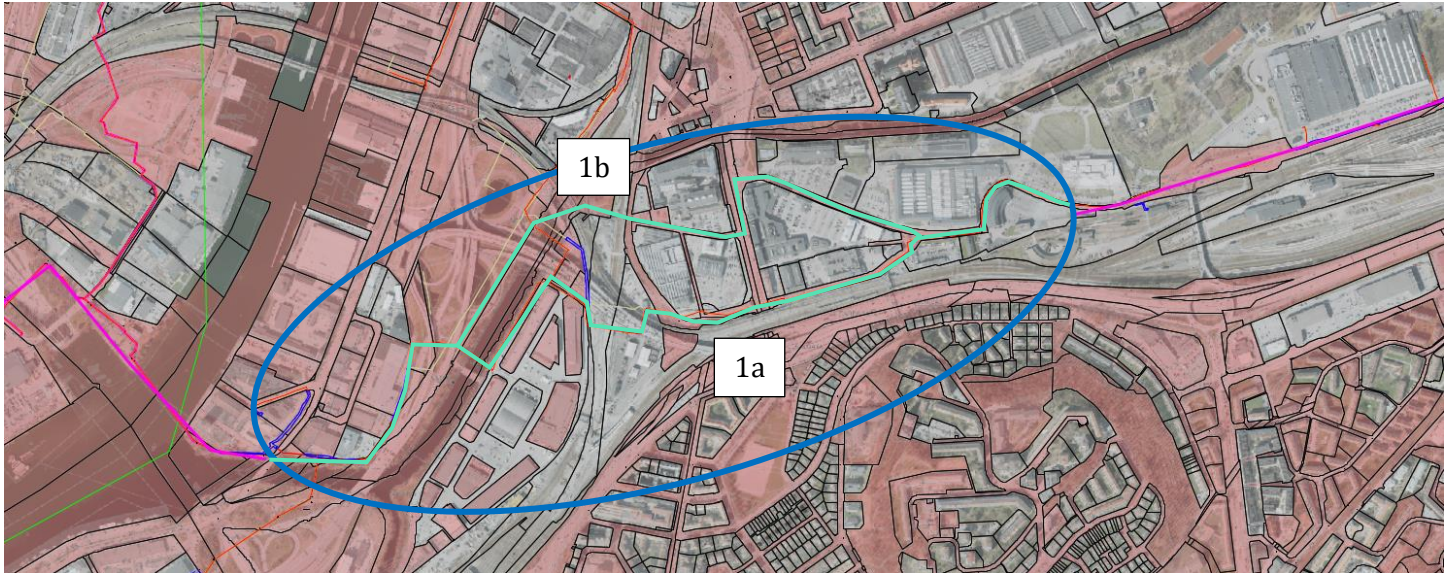
Kyrkbyn 18:11- Blivande ledning är placerad i mark som inte får bebyggas. Bör inte vara några problem att få ledningsrätt. Inte lika självklart att få ledningsrätt med tvång i och med att det inte finns något u-område.

Sannegården 26:1- Blivande ledning ligger precis i fastighetsgränsen. Det kommer inte vara möjligt att få ledningsrätt inne på fastigheten då det är bygggrätt hela vägen ut till fastighetsgräns.

7. **Alternativa placeringar**

På en del av sträckan finns inget förslag till placering av ledningen. För att kunna göra en bedömning av de juridiska konsekvenserna för hela ledningsutbyggnaden så har två alternativa sträckningar antagits. För att kunna bygga ut denna etapp behöver ledningen korsa vägar och järnvägsspår som ägs och förvaltas av Trafikverket oavsett om alternativ 1a eller 1b skulle byggas ut. Att korsa järnväg och stora trafikleder kräver tillstånd från Trafikverket.

Båda de alternativa sträckningarna är till största delen belagda på kommunägda fastigheter som är planlagda som allmän plats, gata, vilket är en fördel utifrån ett framkomlighets- och kostnadsperspektiv. I båda alternativen behöver fastigheter som ägs av Trafikverket korsas. Väljs alternativ 1a kommer troligtvis även Olskroken 35:1 korsas. Fastigheten ägs av HIGAB (kommunalägt bolag).



8. Göta Älv/Säveån

Det kommer att vara nödvändigt att korsa både Säveån och Göta älv. Vattendom kan behövas beroende på hur nära vattnet schaktgroparna placeras. Om schaktgroparna kan placeras långt ifrån vattenkanten så att ledningarna är belägna under älven och aldrig kommer i kontakt med sjöbotten så behövs ingen vattendom.

Göta älv och Säveån ägs av kommunen.

9. Pågående detaljplaner

På den föreslagna sträckan korsas ett pågående detaljplanprojekt, Backaplan-detaljplan 2: Centrumbebyggelse. Nedan är ett urklipp från plankartan som varit ute på samråd. Enligt gällande förslag till detaljplan så korsar ledningen tre olika byggrätter.

Att bygga ut ledningen i denna sträckningen är inte ett alternativ då det skulle resultera i att ledningshavaren hade fått lösa in värdet av byggrätterna som går förlorade vilket inte är ekonomiskt försvarbart.



10. Kostnader

För att ta fram en grov kostnadsuppskattning för de kostnader som uppkommer för att kunna säkra ledningen med ledningsrätt så har nedanstående tabeller tagits fram.

I denna kostnadsbedömning har förutsatts att ledningen inte kommer att anläggas inom byggrätter i pågående detaljplan, det har också antagits att ledningen inte går igenom befintliga byggrätter.

Intrångsersättningen på de privatägda fastigheterna utgår ifrån ett schablonbelopp om 500 kr/kvm. Schablonbeloppet har räknats fram genom ett stickprov på en utav de belastade fastigheterna.

För att kunna ta fram en förrätningskostnad har antagits att det kommer genomföras 5 lantmäteriförrättningar för att säkra ledningen med ledningsrätt.

INTRÅNGSERSÄTTNING LEDNINGAR /UNDERJORDISK Göteborgs kommun

	Ledningslängd (mil)	Ledningsbredd meter	Ledningsyta (kvm)	Genomsnittlig marknadsvärde (kr)	Summa (mkr)	
Allmänplats	12,76	3,00	38 280	5	0,2	mkr
Kommunal kv	0	3,00	-	30	-	mkr
Privat kvarter	0,0684	3,00	2 052	500	1,0	mkr
Summa			162 446		1,2	mkr

Sammanlagt c:a 1,2 mkr

LANTMÄTERIKOSTNADER

Kostnad per ärende	Kostnad (kr)	Antal	Total
Per ärende	50000	5	250000 kr
Per fastighet	10000	72	720000 kr

Sammanlagt c:a 1,0 mkr

Kostnadspost	mnkr
Interntid (10-14 timmar/fastighet)	0,7
Förrättningskostnader	1,2
Intrångsersättning	1
Tvist 15%	0,4
Planbestämmelser 10%	0,3
Oförutsedd risk 10%	0,3
Totalt	3,9

11. Diskussion

Den nu föreslagna ledningssträckan är totalt ca 13 km lång. Stora delar av sträckan är placerad inom kommunalägd mark vilket underlättar för att kunna säkra ledningen med ledningsrätt så länge det inte finns planer på förändrad markanvändning.

Göteborg är en stad som står inför stora förändringar kommande år vilket gör att det blir en utmaning för ledningshavarna att placera sina ledningar inom områden där det inte finns planer på att förändra markanvändningen.

Inom området kring Backaplan och Frihamnen pågår flertalet detaljplaner för framtida bebyggelse. Kommunen medger inte ledningsrätt om det finns en pågående detaljplan i området. Detta medför att ledningen i värsta fall måste flyttas utan att ledningshavaren får någon ersättning för flyttkostnaderna.

Kostnaderna ur ett fastighetsjuridiskt perspektiv är svårbedömda, sammanställningen under punkt 10 är en grov uppskattning. Den största osäkerheten ur ett kostnadsperspektiv är de privatägda fastigheterna då ersättningsfrågan är en förhandling mellan ledningsägaren och fastighetsägaren. I vissa fall kan ledningshavaren få ledningsrätt tvångsvis utan stöd av överenskommelse. I de fall där tvångsvis ledningsrätt är en väg fram så blir tidsåtgången svårbedömd då processen är längre hos lantmäteriet. Det är också större chans att förrättningen blir överklagad om det inte finns en överenskommelse med fastighetsägaren. Det är svårt att säga exakt hur lång tid en lantmäteriförrättning samt överklagandeprocess kan ta men det är inte orimligt att det kan ta 2 år från det att ansökan skickas in till lantmäteriet.

*Vid pennan
Malin Silverhagen*

Customer Name	Kanfa
Project	Terminal Area
Our referens	Stefan Kvarnström
Your referens	Morten Brodersen

Currency	SEK
Total offer	15,322,009
Total weight kg	519,742

Item	Art nr (customer)	Type	Customers spec	Helens spec	Norm	Material (requested)	Material (offered)	Welded/ seamless	DN1	DN 2	DN 3	OD 1	OD 2	WT 1	WT 2	PN	Weight kg/unit	Weight kg/total	Quantity	Unit	Delivery time from supplier	Offer SEK/unit (incl. AS)	Offer (total)	Remark
1		TUBE		139,7X3,0 Långdsvetsade syrafasta rör 1.4404	EN 10217-7	1.4404	1.4404	Welded	DN125			139.7		3			10.11	49,557.04	4900	m		915.50	4,485,950.00	90.521
2		TUBE		219,1X6,3 Seamless pipes P235GH TC1	EN10216-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN200			219.1		6.3			33.06	26,449.75	800	m		740.50	592,400.00	22.397
3		TUBE		273,0X8,0 Seamless pipes P235GH TC1	EN10216-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN250			273		8			52.28	235,270.71	4500	m		1,157.00	5,206,500.00	22.13
4		TUBE		355,6X10,0 Seamless pipes P235GH TC1	EN10216-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN350			355.6		10			85.23	61,365.70	720	m		1,924.50	1,385,640.00	22.58
5		TUBE		406,4X11,0 Seamless pipes P235GH TC1	EN10216-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN400			406.4		11			107.26	141,586.80	1320	m		2,470.00	3,260,400.00	23.028
6		WNF		WN flanges 1.4404 PN25 Type 11 DN125	EN 1092-1	1.4404	1.4404	Seamless	DN125							PN25	9.00	90.00	10	pcs		873.50	8,735.00	97.056
7		WNF		WN flanges P250GH PN25 Type 11 DN200	EN 1092-1	P250GH	P250GH	Seamless	DN200							PN25	17.00	170.00	10	pcs		677.50	6,775.00	39.853
8		WNF		WN flanges P250GH PN25 Type 11 DN250	EN 1092-1	P250GH	P250GH	Seamless	DN250							PN25	24.00	240.00	10	pcs		967.50	9,675.00	40.313
9		WNF		WN flanges P250GH PN25 Type 11 DN350	EN 1092-1	P250GH	P250GH	Seamless	DN350							PN25	49.00	490.00	10	pcs		1,888.50	18,885.00	38.541
10		WNF		WN flanges P250GH PN25 Type 11 DN400	EN 1092-1	P250GH	P250GH	Seamless	DN400							PN25	63.00	630.00	10	pcs		2,335.50	23,355.00	37.071
11		ELB		Böj 3D 90° 1.4404 139,7X3,0	EN 10253-3	1.4404	1.4404	Welded	DN125			139.7		3			2.60	31.20	12	pcs		551.00	6,612.00	211.92
12		ELB		Elbow 3D 90° P235GH TC1 219,1X6,3	EN 10253-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN200			219.1		6.3			15.80	189.60	12	pcs		730.00	8,760.00	46.203
13		ELB		Elbow 3D 90° P235GH TC1 273,0X8,0	EN 10253-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN250			273		8			31.42	377.04	12	pcs		2,001.00	24,012.00	63.686
14		ELB		Elbow 3D 90° P235GH TC1 355,6X10,0	EN 10253-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN350			355.6		10			71.65	859.80	12	pcs		4,221.00	50,652.00	58.911
15		ELB		Elbow 3D 90° P235GH TC1 406,4X11,0	EN 10253-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN400			406.4		11			103.20	1,238.40	12	pcs		5,611.00	67,332.00	
16		TEE-RED		Tee P235GH TC1 406,4X12,5/219,1X12,5	EN 10253-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN400	DN200		406.4	219.1	12.5	12.5		138.00	552.00	4	pcs		10,904.00	43,616.00	
17		TEE-RED		Tee P235GH TC1 406,4X22,2/355,6X20,0	EN 10253-2	P235GH	P235GH	Seamless	DN400	DN350		406.4	355.6	22.2	20		161.00	644.00	4	pcs		30,677.50	122,710.00	

This offer is valid until 2022-04-29

Prices in SEK incl alloy surcharge (MMM level).

Delivery terms: DAP Skarvik

Pipes will be delivered in fab.lengths of approx. 6 mts

Reservation for sold out material or changes without our control, otherwise according to Heléns general terms of sale

Prices valid for complete order

Packaging will be invoiced separately

Currency r: 10.5

SEK/EUR

Payment: Subject to our Credit Insurance approval