



Energiestudie RO-installatie

Rousselot BV
Meulestedekaai 81
9000 Gent

opgesteld op 31 oktober te Waregem

Tim Vancouillie
Energiedeskundige

Jürgen Bruyneel
HSE Manager



Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	2
ALGEMENE ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	3
0.1 ALGEMENE GEGEVENS VAN DE ONDERNEMING	3
0.2 INFORMATIE OVER DE ENERGIEDESKUNDIGEN	3
I TECHNISCHE BESCHRIJVING VAN DE INRICHTING OF ONDERDEEL VAN INRICHTING WAARVOOR EEN VERGUNNINGSWIJZIGING NODIG IS:	4
1.1 ALGEMENE BESCHRIJVING	4
1.2 BESCHRIJVING PRODUCTIEPROCESSEN EN DEELPROCESSEN	4
1.2.1 Beschrijving productieproces Gelatine	4
1.2.2 Beschrijving productieproces Vetatelier	7
1.2.3 Beschrijving productieproces Collageen	8
1.3 NUTSVOORZIENINGEN	9
1.3.1 Perslucht	9
1.3.2 Stoom	9
1.3.3 WKK	9
1.3.4 Ijswater (glycol)	9
1.3.5 Koeltorens	9
1.4 BESCHRIJVING SCOPE VAN DE STUDIE	10
1.5 GEÏNSTALLEERD VERMOGEN	11
2 VERWACHT JAARLIJKS ENERGIEVERBRUIK	12
2.1 ENERGIEVERBRUIK SITE	12
2.2 SPECIFIEK ENERGIEVERBRUIK	13
2.3 VERWACHT MEERVERBRUIK AAN ENERGIE	13
3 ENERGIEDESKUNDIGE, BETROKKEN BIJ HET OPSTELLEN VAN HET ENERGIEPLAN:	14
4 SITUERING VAN DE ENERGIE-EFFICIËNTIE VAN DE INRICHTING OF ONDERDEEL ERVAN OP BASIS VAN EEN VERGELIJKING MET GELIJKAARDIGE INRICHTINGEN OF ONDERDELEN VAN INRICHTINGEN DIE OP DE MARKT BESCHIKBAAR ZIJN:	15
4.1 BENCHMARK	15
4.2 BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN	17
5 MOTIVERING VAN DE ENERGIE EFFICIËNTIE	19
5.1 EENHEIDSPRIJZEN	19
5.2 BESPARINGSMAATREGELEN	20
5.2.1 Maatregel 1	20
6 OVERZICHT BESPARINGEN	21
7 BIJLAGE I - GOEDKEURING ENERGIEDESKUNDIGE	22

Algemene administratieve gegevens

0.1 Algemene gegevens van de onderneming

Gegevens onderneming	
Naam	Rousselot BV
Adres: straat + nummer	Meulestedekaai 81
Adres: postcode + plaats	9000 Gent
Gegevens contactpersoon in de onderneming	
Naam en functie	Jürgen Bruyneel, HSE Manager
Telefoon	09/255 18 28
E-mailadres	jurgen.bruyneel@rousselot.com

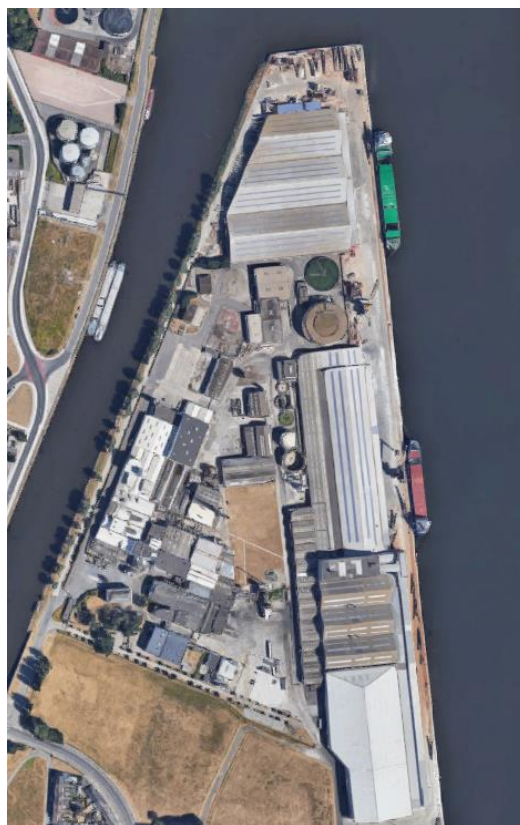
0.2 Informatie over de energiedeskundigen

Gegevens energiedeskundige	
Naam, voornaam, functie	Tim Vancouillie, energiedeskundige/bestuurder
Firma	E-Luse bv
Telefoon	0474/ 90 55 07
E-mailadres	tim@e-luse.be
Website	www.e-luse.be

I Technische beschrijving van de inrichting of onderdeel van inrichting waarvoor een vergunningswijziging nodig is:

I.1 Algemene beschrijving

Rousselot is gelegen te Gent en is toegetreten tot het Verhandelbare Emissierechtensysteem.



Rousselot vervaardigt gelatine op basis van varkenshuiden (zwoerden). Daarnaast wordt ook collageen geproduceerd. Jaarlijks produceert Rousselot 11.000 tot 13.000 ton aan gelatine.

I.2 Beschrijving productieprocessen en deelprocessen

I.2.1 Beschrijving productieproces Gelatine

Bij de productie van gelatine kunnen we 2 grote stappen onderscheiden. Eerst wordt op basis van de zwoerden een extract (bouillon) geproduceerd. Nadien dient dit extract gezuiverd, gesteriliseerd en gedroogd te worden tot gelatine.

De productiestappen binnen extractie zijn als volgt:

- Tijdens de eerste extractie wordt water op 95°C in de kuipen gebracht. Tijdens de extractie worden de kuipen op 50°C – 55°C gehouden.
- Tijdens de tweede extractie wordt water op 60-65°C (menging koud water en water op 90°C) in de kuipen gebracht. Tijdens de extractie worden de kuipen op 65°C gehouden.
- Tijdens de derde extractie wordt water op 90°C in de kuipen gebracht. Tijdens de extractie worden de kuipen op 85°C gehouden.

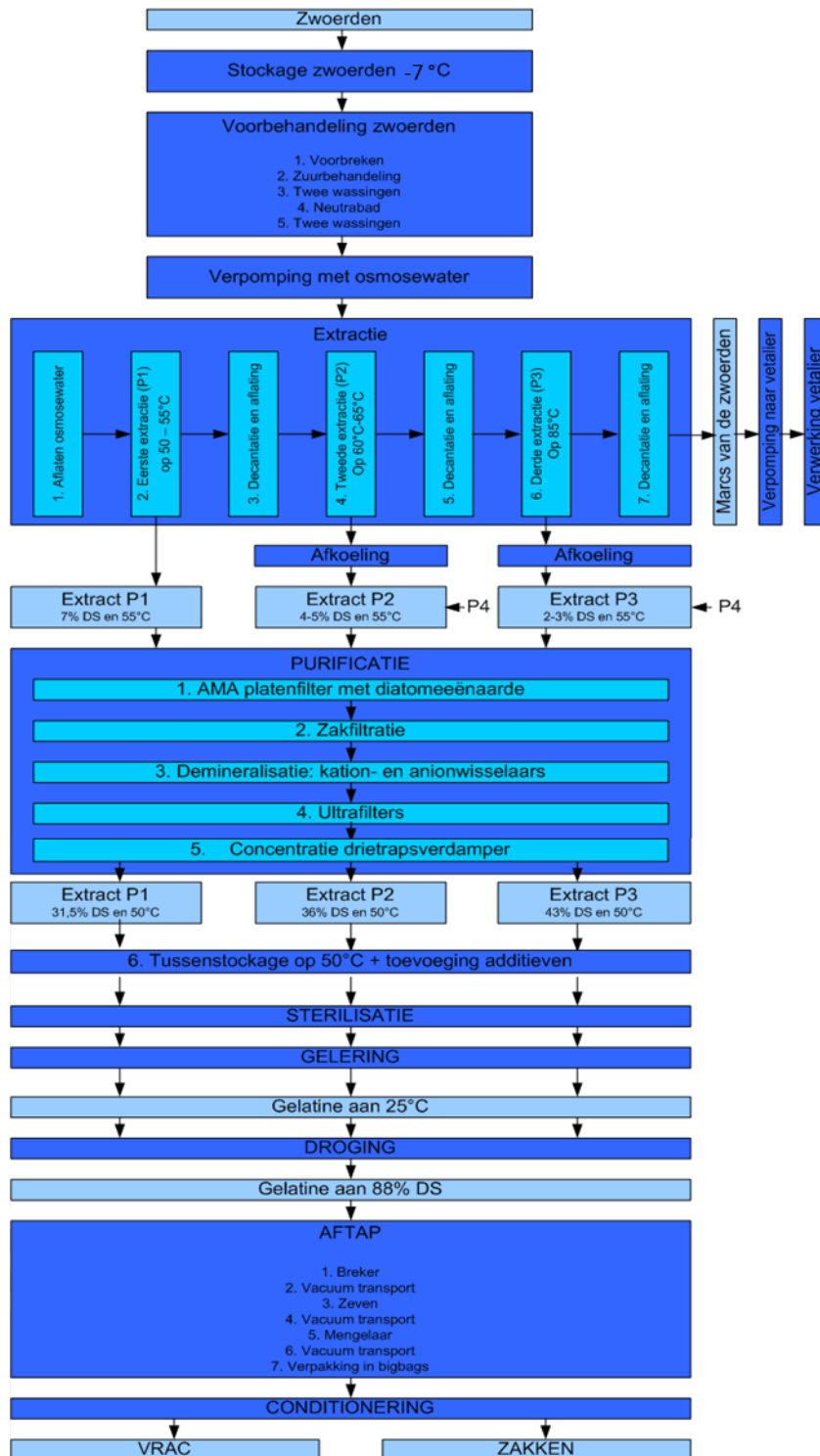
Tijdens de purificatie wordt in een aantal stappen het extract gezuiverd door platenwisselaars, zakfilter, demineralisatie, ultrafiltratie en concentratie.

Tijdens de sterilisatiestap wordt na een chemical adjustment (toevoegen chemische additieven) via directe stoominjectie het extract op 131°C gedurende 11 seconden gebracht (vereist minimum: 126°C en 9 seconden).

In de drie rotatoren wordt het extract afgekoeld van 50°C naar 25°C waardoor de viscositeits-eigenschappen sterk veranderen en het extract geleert.

In de laatste productiestap wordt de gelatine verder gedroogd tot zijn finale drogestof-percentages. Dit gebeurt in de Jacot-droger. Occasioneel wordt ook de Van Swaey droger nog gebruikt. Gelatine gaat via een transportband door de 13 cellen van de droger. Lucht wordt in de droger ingebracht in cel 1, 2 en 5.

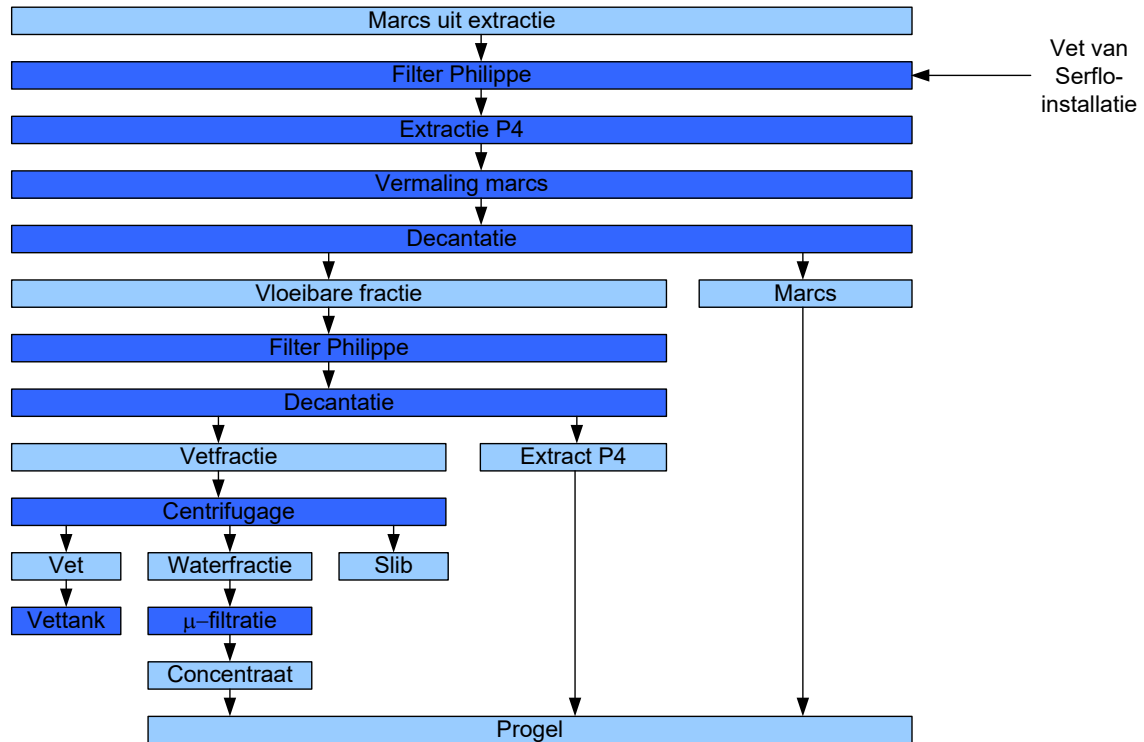
In de conditionering worden verschillende gelatines met elkaar gemengd en verpakt in bigbags om in vrac te transporteren of in zakken waarbij ze gepaletiseerd worden.



1.2.2 Beschrijving productieproces Vetatelier

In het vetatelier worden de zwoerden verder afgewerkt na de extractie. In het vetatelier vindt een vierde extractieplaats waarbij het extract wordt gemengd met het P2 en P3 extract.

Nadien worden de zwoerden versneden, gefilterd, gedecanteerd om zo uiteindelijk te eindigen met volgende producten: progel, vetfractie, waterfractie en slib.



I.2.3 Beschrijving productieproces Collageen

Voor de productie van hydrolysaten (Peptan) wordt gestart met dezelfde stappen als van de gelatineproductie. Het eindproduct van de concentratiestap zal deels gebruikt worden voor productie van gelatine, en deels voor de productie van hydrolysaten. Het nieuwe gebouw kan onderverdeeld worden in een natte en een droge zone. In de natte zone vinden de stappen hydrolyse tot kartonfiltratie plaats, daarna wordt het vloeibare product gedroogd en verpakt in de droge zone.

Hydrolyse

De grondstoffen voor deze stap zijn de eindproducten van de evaporator (concentratie) en producten afkomstig van hersmelting. Deze worden in 4 hydrolysetanks van elk 10 m³ gebracht, waar zuurteregelaars alsook vloeibare enzymen worden toegevoegd. In deze tanks vindt de hydrolyse plaats onder constante temperatuur.

Thermische inactivatie

Om de enzymatische activiteit te beëindigen wordt het gehydrolyseerde product verwarmd met behulp van stoom onder lage druk. Daarna vindt een koeling plaats, en wordt het vloeibare product opgeslagen in 3 buffertanks van 20 m³. Om de energie-efficiëntie te verhogen wordt hier gewerkt met warmterecuperatie.

Veiligheidsfiltratie

Om zwevende stoffen en onzuiverheden afkomstig van de grondstoffen te verwijderen worden zakfilters gebruikt bij deze filtratie.

Actieve koolfiltratie

Via een systeem met actieve kool wordt de vloeistof verder gezuiverd. Door het groot inwendig oppervlak van de actieve kool kunnen opgeloste verontreinigingen geadsorbeerd worden. Deze stap is noodzakelijk om tot een volledig geur- en kleurloos product te komen.

Opconcentratie

In deze stap wordt het product door middel van verdampers verder geconcentreerd. Daarna wordt het halffabricaat opgeslagen in 3 buffertanks van elk 20 m³.

Sterilisatie

Tijdens de sterilisatie wordt het halffabricaat verwarmd om alle mogelijke pathogene micro-organismen te doden.

Kartonfiltratie

Tijdens de sterilisatie kunnen de resterende enzymen in de vloeistof denatureren en coaguleren waardoor het geheel troebel wordt. Met deze laatste filtratiestap worden alle onzuiverheden weggenomen om tot een uiterst zuiver product te komen. Dit is de laatste stap in de natte zone.

Sproeidroger

Het vloeibare product wordt naar de droge zone in de toren geleid om te drogen. In de sproeidroger wordt de geconcentreerde vloeistof door een verstuiwer geleid, om vervolgens in een verwarmde toren te worden gespoten. Door deze manier van vernevelen en drogen krijgt men een poeder met kleine korrelgrote.

Verpakking

In de toren wordt het afgewerkte product in zakken gevuld. Daarna kunnen deze zakken in de ruimte naast de toren verpakt worden op paletten om uit te voeren.

1.3 Nutsvoorzieningen

1.3.1 Perslucht

Rousselot heeft 7 persluchtcompressoren op 2 verschillende drukken. Het 2,5 bar-net heeft als toepassing het omwoelen van de zwoerden (voorbehandeling). De 6 bar-net wordt gebruikt als instrumentatielucht in de fabriek.

PERSLUCHT					
Nr.	Merk	Type	Vermogen (kW)	Druk (barg)	VSD
1	Kaeser	DSB140	75	6	NEEN
2	Atlas Copco	GA 808	75	6	NEEN
3	Atlas Copco	ZT145	110	6	NEEN
4	Kaeser	DSD141	75	6	NEEN
5	Atlas Copco	GA 110 VSD	110	6	JA
6	Atlas Copco	ZA 3 – 53	110	2,5	NEEN
7	Atlas Copco	ZE VSD2-50	200	2,5	JA
Totaal			755		

1.3.2 Stoom

Rousselot beschikt over 3 stoomketels:

Stoomketel	Verbruik 2022 (MWh _{bvw})	Stoomdruk (barg)	Temperatuur (°C)	Ton stoom
Denaeyer	122.279	36	245	123.909
Babcock 1	3.752	9	173	1.570
Babcock 2	1.787	9	173	
Totaal	127.819			125.479

1.3.3 WKK

Sedert eind 2022 heeft Rousselot een WKK op aardgas in dienst genomen, deze heeft een ingangsvermogen van 4.652 kW en een elektrisch uitgangsvermogen van 2.004 kW. In 2023 was de WKK verantwoordelijk voor 27% van het aardgasverbruik.

1.3.4 Ijswater (glycol)

Het ijswatercircuit wordt gekoeld door een systeem van 6 NH₃-compressoren van 250 kW:

Verdampertemperatuur:	-10°C
Condensortemperatuur:	32°C

De condensoren worden gekoeld met kanaalwater.

1.3.5 Koeltorens

Rousselot beschikt over 3 koeltorens. De waterdistributiepomp heeft een vermogen van 90kW. Elke koeltoren heeft een 2 ventilatoren van 11 kW.

1.4 Beschrijving scope van de studie

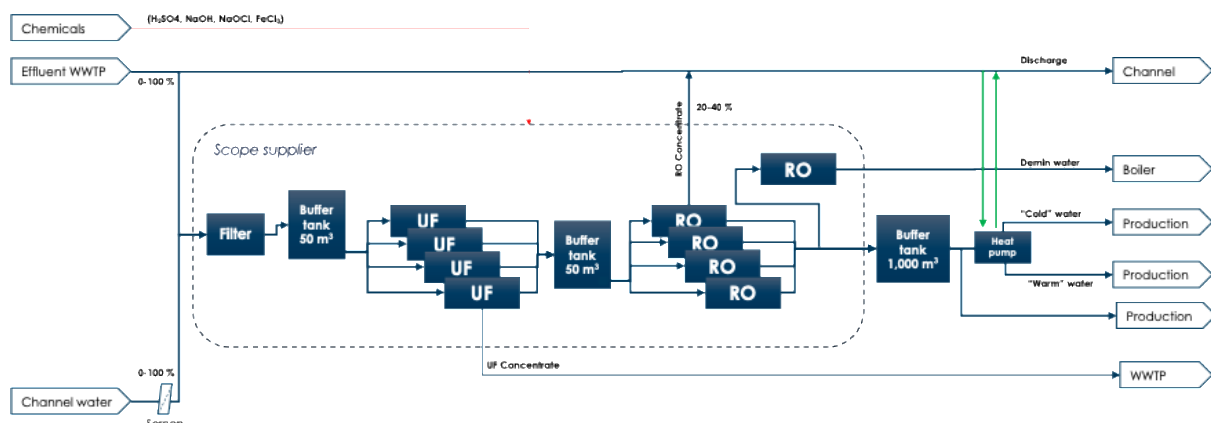
De aanpassing van de omgevingsvergunning omvat het project een *nieuwe RO-installatie*. Momenteel wordt kanaalwater gezuiverd door een waterbehandelingsinstallatie die in extern beheer is. Rousselot wil deze installatie vervangen door een nieuwe installatie waarbij ook het effluent van de waterzuivering gebruikt kan worden en men zo de waterkringloop grotendeels kan sluiten.

De bestaande installatie is ontworpen voor een capaciteit van ongeveer 1.800 m³/dag terwijl er ongeveer 2.800 m³/dag nodig is. De installatie verkeert in een slechte fysieke staat door slecht onderhoud door de jaren heen en verkeerde ontwerpkeuzes. Als zodanig is de installatie minder betrouwbaar en kunnen er plotselinge gevolgen optreden. Aangezien de huidige installatie niet voldoet aan de capaciteit, wordt ook een huurinstallatie gebruikt. In het geval dat beide installaties de watervraag voor productie niet kunnen produceren, is er een optie om drinkwater te kopen.

De opzet is om een nieuwe voor de productie van gezuiverd proceswater te installeren en dit met een debiet van 4.800 m³/dag met een conductiviteit van 4000 en 6000 µS/cm. Daarnaast is ook voorzien om maximaal 480 m³/dag aan deminwater met een conductiviteit van <10 µS/cm te produceren.

Zoals eerder aangegeven is het de bedoeling om zowel 100% of het effluent afkomstig van de plaatselijke waterzuiveringsinstallatie (WWTP) als 100% op kanaalwater te kunnen werken.

De installatie wordt als volgt gedimensioneerd:



Bij het ontwerp van het project is ook voorzien dat een warmtepomp kan ingezet worden om de warmte te recuperen en naar een hoger niveau te tillen.

1.5 Geïnstalleerd vermogen

Hieronder is een oplijsting gegeven van het gepland geïnstalleerd vermogen aan toestellen. Het totaal geïnstalleerd vermogen zal om en bij de 1.374 kW bedragen. Alle motoren voldoen aan de energie-efficiënte IE-4 klasse. Alle vermogens waarbij een variabele vraag is, zijn ook frequentiegestuurd.

Lijst elektrische installaties				
Tag	Vermogen (kW)	Aantal	Aantal actief	Opgenomen vermogen (kW)
<i>Pre-treatment surface water</i>				
Fine filter canal water	0,37	1	1	0,37
<i>UF installation</i>				
Feed pump	7,5	7	7	52,50
Circulation pump	30	7	7	210,00
Backwash pump	18,5	2	1	18,50
Heater CIP tank UF	11	1	1	11,00
<i>CCRO installation</i>				
Feed pump	18,5	4	3	55,50
Booster pump	150	3	3	450,00
Circulation pump	18,5	3	3	55,50
Heater CIP tank CCRO	11	1	1	11,00
CIP pump	22	2	1	22,00
Permeate transfer pump	18,5	2	1	18,50
Concentrate transfer pump	15	2	1	15,00
<i>Pumppit</i>				
Transfer pump	18,5	2	1	0,75
<i>Andere technieken</i>				
Warmtepomp	395	1	1	395,00
Bord process				36,60
PLC Bord				3,95
Gebouwtechnieken				18,72
Totaal vermogen (kW)				1.374,89
Draaiuren				8.000
Belasting				70%
Totaal verbruik (MWh)				7.699

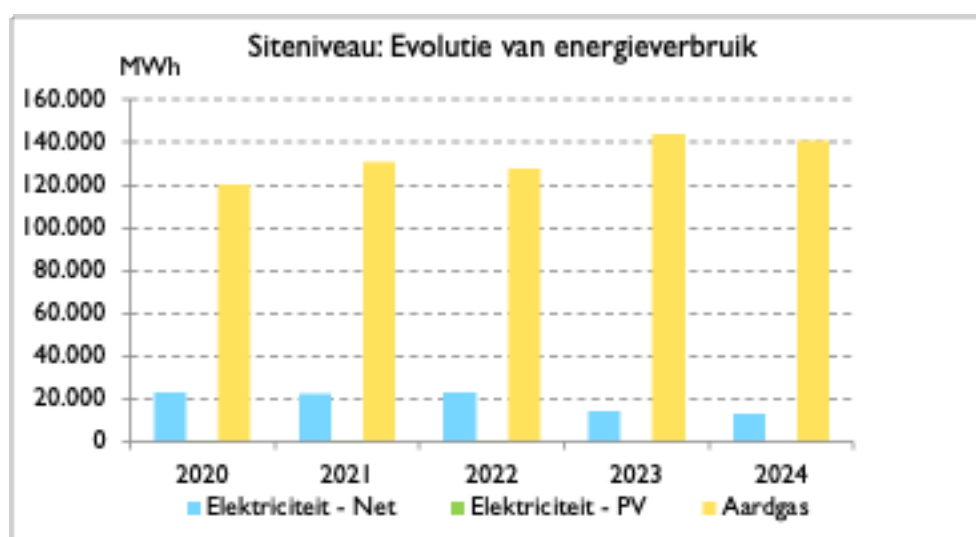
2 Verwacht jaarlijks energieverbruik

2.1 Energieverbruik site

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de totale hoeveelheid aangekochte energie en zelf opgewekte energie door Rousselot over de laatste 5 jaar.

Evolutie consumptie				
	Elektriciteit - Net MWh	Elektriciteit - PV MWh	Aardgas MWh bww	Totaal GJ _{prim}
2020	23.463	8	120.248	602.098
2021	22.280	9	130.767	625.650
2022	22.929	8	127.855	622.017
2023	14.421	10	144.081	598.201
2024	13.334	61	140.856	578.121

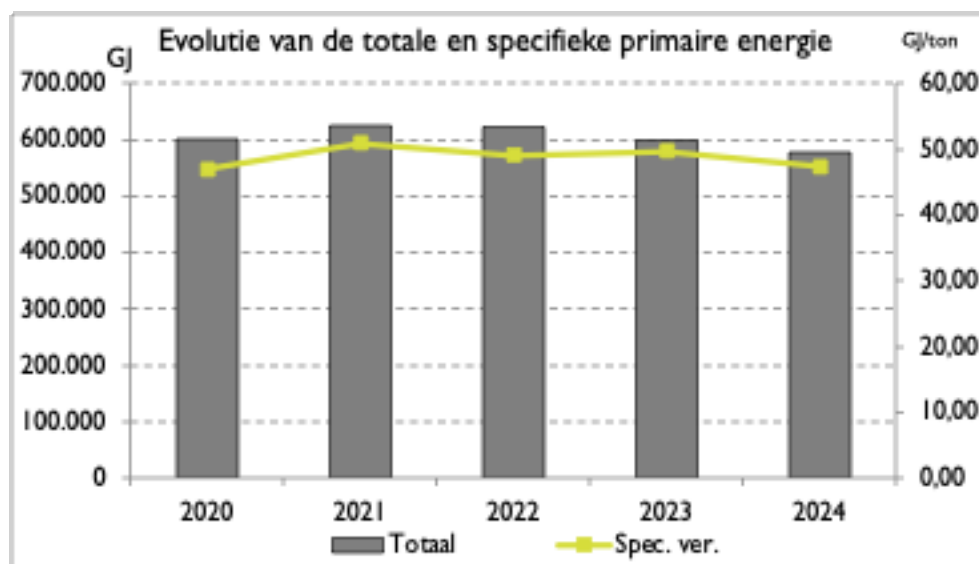
In 2023 werd een WKK opgestart, hierdoor is een stijging in het aardgasverbruik waar te nemen maar zien we ook een daling in de aankoop van elektriciteit op het net.



2.2 Specifiek Energieverbruik

Rousselot is toegetreden tot de energiebeleidsovereenkomst (EBO). Hierdoor is het bedrijf al enkele jaren bezig met het bijhouden van de energieverbruiken en een energiebalans. Binnen EBO worden een 7-tal deelprocessen opgevolgd en gerapporteerd, elk met hun eigen specifiek energieverbruik.

Daar alle specifieke energieverbruiken ons te ver zouden leiden wordt hier enkel het globaal specifiek energieverbruik van Rousselot weergegeven. We zien dat deze fluctueert doorheen de tijd, maar sedert 2023 lijkt te dalen.



2.3 Verwacht meerverbruik aan energie

In totaal zou het elektrisch verbruik stijgen met 7.699 MWh. Langs de andere kant zorgt de installatie van de warmtepomp voor een vermindering van aardgas op de ketel (systeemrendement van 80% aangenomen).

Overzicht totaal energieverbruik		
Bron	Verbruik (MWh)	Finaal energieverbruik (TJ)
Elektriciteit	7.699	27,72
Aardgas	-111	-0,40
Totaal		27,32

Dit alles ter vervanging van twee bestaande installaties en een huurinstallatie die waarschijnlijk meer verbruiken.

3 Energiedeskundige, betrokken bij het opstellen van het energieplan:

Naam:	E-Luse bv
Adres:	Tijmlaan 28 te 8790 Waregem
Contactpersoon:	Tim Vancouillie
Telefoon:	+32 (0)474/ 90 55 07
E-mail:	tim@e-luse.be

4 Situering van de energie-efficiëntie van de inrichting of onderdeel ervan op basis van een vergelijking met gelijkaardige inrichtingen of onderdelen van inrichtingen die op de markt beschikbaar zijn:

4.1 Benchmark

Binnen de BBT/BREF's wordt er nergens specifiek melding gemaakt van het gebruik van een omgekeerde osmose, met uitzondering als zuiveringstechnologie voor water.

Op de BBT-databank, waarbij omgekeerde osmose als zuiveringstechniek wordt besproken, wordt gesproken van een gemiddeld energieverbruik van 2,2 kW voor een installatie van 40 m³/dag. Vermoedelijk is dit het verbruik per uur en is het specifiek verbruik dan 1,33 kWh/m³.

<https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniekfiches/omgekeerde-osmose>

In de [BBT](#) voor zuivering van met PFAS belast bedrijfsafvalwater, spreekt men over een energieverbruik van 0,05 – 0,10 euro/m³. Indien we stellen dat de gemiddelde energieprijis 0,12 euro/kWh is dan is de kostprijs

In de [BREF](#)-studie “behandeling en beheer van afvalwater en afvalgas in de chemiesector” worden volgende specifieke verbruiken opgenomen.

Table 3.70: Consumables associated with NF and RO

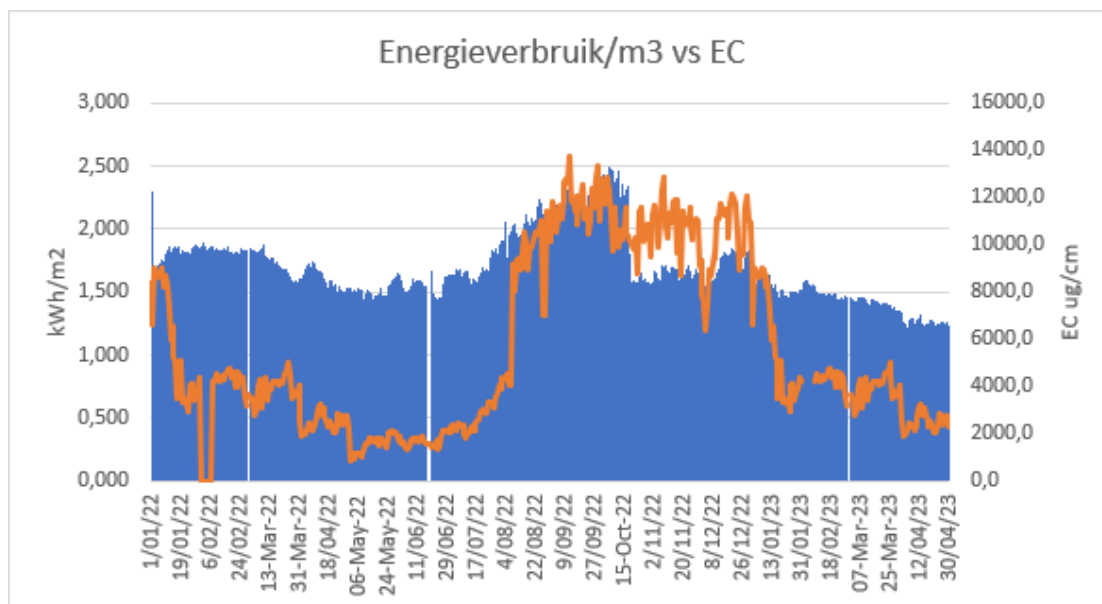
Consumable	Amount	
	NF	RO
Membrane material	NI	NI
Chemicals for cleaning	NI	NI
Energy (kWh/m ³)	1–3 ⁽¹⁾	1–3 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Low-pressure application, < 2.5 MPa [88, Mulder 1994]. NB: NI = no information provided.		

In een [publicatie](#) spreekt RVO over een specifiek energieverbruik van 1 kWh/m³ voor de zuivering van leidingwater tot 10 kWh/m³ voor zeewaterontzouting.

Op de website van het bedrijf [Lenntech](#) wordt een opsplitsing gemaakt tussen drie types water elk met hun specifiek energieverbruik. Het water bij Rousselot zal zich qua specificaties ergens tussen leidingwater en brakwater bevinden, aangezien het geen zuiver leidingwater betreft.

	TWRO Leidingwater	BWRO Brakwater	SWRO Zeewater
Zoutgehalte	< 1500 ppm	< 8000 ppm	< 35000-45000 ppm
Recovery	80%	65-80%	35-45%
Werkdruk	< 15 bar	< 15-25 bar	50-75 bar
Membraan types	Leiding- / Brak water 4" or 8"		Zeewater 4" or 8"
Flux	30-35 l/h.m ²	25-30 l/h.m ²	15-20 l/h.m ²
Specifieke energie bij 25°C	< 0.75 kWh / m ³	< 1.5 kWh / m ³	< 5 kWh / m ³ met energie recovery

Wanneer er gekeken wordt naar de specifiek verbruik van de bestaande RO-installatie (RO1-RO3) fluctueert deze tussen 0,5 kWh/m³ en 1,5 kWh/m³.



Over het algemeen kunnen we dus stellen dat een benchmarkcijfer tussen 1 en 1,5 kWh/m³ aannemelijk is. Vermoedelijk zal de nieuwe installatie rond 1,0 kWh/m³ verbruiken wat aan de lage kant is.

4.2 Best beschikbare technieken

Om de energie-efficiëntie van de nieuwe site na te gaan moet ook worden gekeken naar de BBT. De BBT op Vlaams niveau zijn te vinden op <https://emis.vito.be/nl/bbt>. Indien er geen BBT is opgemaakt op Vlaams niveau, wordt er gekeken naar het Europees niveau (BREF = Europese BBT-documenten). De definitie van BBT gegeven door het Vlaams BBT-Kenniscentrum (onderdeel van VITO) is als volgt:

Beste beschikbare technieken zijn technieken die, in vergelijking met alle gelijkaardige technieken, het best scoren op milieugebied én betaalbaar zijn én technisch uitvoerbaar zijn.

Belangrijke kanttekening hierbij is dat in deze energiestudie de nieuwe installatie enkel wordt getoetst aan de BBT-maatregelen die betrekking hebben tot energie-efficiëntie.

De volgende BBT-documenten werden geraadpleegd voor de opmaak van deze energiestudie:

- BREF Energie-efficiëntie (ENE)
 - Bron: <https://emis.vito.be/nl/bbt/publicaties/bbtbref-en-andere-publicaties/energie-efficiëntie-ene>
- BREF Voeding
 - Bron: https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/FDM_Bref_2019_published.pdf
- BBT Zwembaden
 - Bron: https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/BBT-zwembaden_eindrapport_versie_11-12-2024.pdf
- BBT voorstudie water
 - Bron: https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/Voorstudie_BBT_water_finaal_EMIS.pdf

Hierna worden de verschillende ingrepen in de mate van het mogelijke afgetoetst op de BBT.

Proces

1. Zorg voor een goed regelbaar systeem

De nieuwe installatie worden volledig uitgemeten en aangestuurd door een centrale sturing.

2. Warmterecuperatie

De ingangstemperatuur van de RO-installatie mag voor een goede werking niet te hoog liggen, daarom dient een koeling van het influent te worden voorzien. Door de toepassing van een industriële warmtepomp kan deze restwarmte worden gebruikt om de temperatuur van het effluent te verhogen naar een temperatuur die direct bruikbaar is. In een koelcyclus gaat een koelmiddel continue rond van een vloeistoffase naar een gasfase. In de verdamper (koude kant) wordt de warmte opgenomen in het koelmiddel om die warmte na de compressiefase af te geven aan de condensor. De koude wordt gebruikt in het proces terwijl de warmte wordt afgevoerd aan de buitenlucht. Wanneer er zowel een vraag is naar warmte en koude in het proces kan het ook interessant zijn om deze warmte te recupereren en te gebruiken. Hierdoor verhoogt de efficiëntie van de installatie. De berekening is opgenomen in besparingsmaatregel ECM I.

Algemeen

1. Geïntegreerde energiebesparingsprogramma's

Rousselot is toegetreden tot de energiebeleidsovereenkomst. Dit heeft tot gevolg dat zij ook beschikken over een geïntegreerd energiebeheersysteem. Jaarlijks worden de KPI's gerapporteerd en worden de energieverbeteringsprojecten besproken met het management.

De nieuwe installatie wordt voorzien van eigen energiemeters (elektriciteit, warmte en water). Waardoor men zeer goed het energieverbruik alsook de efficiëntie zal kunnen opvolgen. Dit kan leiden tot optimalisaties in het proces en het snel detecteren van anomalieën.

2. Isolatie van onderdelen

Isolatie is steeds voorzien waarbij een warmteoverdracht leidt tot energieverlies.

3. Elektromotoren met een hoog rendement en frequentieregeling

Het merendeel van de motoren zijn standaard voorzien van een frequentiesturing. Alle nieuwe motoren zijn IE4-motoren. Motoren met een vermogen hoger dan 75 kW en lager dan 200 kW worden uitgevoerd in IE4-klasse.

5 Motivering van de energie efficiëntie

Op basis van punt 3 een motivering dat de in bedrijf te stellen inrichting de meest energie-efficiënte inrichting is die economisch haalbaar is. De exploitant moet aantonen dat energie-efficiëntere installaties die beschikbaar zijn op de markt of dat maatregelen die extra kunnen genomen worden om de energie-efficiëntie van de inrichting te verhogen een interne rentevoet hebben van minder dan 13% na belastingen. De exploitant neemt hiervoor in de energiestudie een vergelijkende tabel op waarvoor voor elke van de beschikbare energie-efficiëntere installaties en mogelijke extra investeringen ter verbetering van de energie-efficiëntie volgende gegevens zijn opgenomen:

5.1 Eenheidsprijzen

Voor de berekening van de financiële kosten en baten werden onderstaande eenheidsprijzen gebruikt.

Energieprijzen		
Elektriciteit	115	€/MWh
Aardgas	41	€/MWh

5.2 Besparingsmaatregelen

5.2.1 Maatregel I

ECMI Warmterecuperatie en warmtepomp					
Jaarlijkse besparing					
Elektriciteit	-2.212	MWh	Aardgas _{brw}	11.060	MWh
	-254.380	€		453.460	€
Impact					
Primaire energie	16.046	GJ	CO ₂ -uitstoot	1.320	ton
	2,6	%		4,3	%
Parameters					
Investeringskost	1.250.000	€	Energiebesparing	199.080	€
Installatiekost	250.000	€	Andere besparing	0	€
Afschrijftermijn	5	jaar	Totale besparing	199.080	€
Levensduur	10	jaar	Belasting	25%	
Rentabiliteit					
IRR voor belast.	5,5%		TVT	7,5	jaar
IRR na belast.	4,8%		Technische haalbaarheid	Ja	
Huidige situatie					
Het te zuiveren water mag niet boven een bepaalde temperatuur stijgen, daarom wordt koeling voorzien. Daarnaast is warmte nodig voor proceswater.					
Verbeteringspotentieel					
Door gebruik te maken van een warmtepomp kan met de restwarmte in het influent van de RO-installatie gebruiken om het proceswater reeds (voor) te verwarmen.					
Besparing					
Basisdata					
Aannames					
Vermogen warmtepomp		395	kW		
Draaiuren warmtepomp		8000	uur		
Belasting warmtepomp		70	%		
Efficiëntie warmte-opwekking		80	%		
COP warmtepomp		3,0			
Besparingsberekening					
Elektrisch verbruik WP		2.212	MWh		
Gerecupereerde warmte		8.848	MWh		
Vermeden aardgasverbruik		11.060	MWh		
Post	Prijs	Bron			
Warmtepomp (1580 kWth)	1.000.000 €	Projectkost			
Investeringskost	1.000.000 €				
Installatiekost	250.000 €				
Totaal	1.250.000 €				

6 Overzicht besparingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de energiebesparingen.

ECM		Impact		Financieel		Rentabiliteit		
Code	Titel	Prim energie (GJ)	CO2-uitstoot (ton)	Investering (€)	Besparing (€)	IRR voor	IRR na	TVT (jaar)
ECMI	Warmterecuperatie en warmtepomp	16.046	1.320	1.500.000	199.080	5,5%	4,8%	7,5

Geen enkele maatregel heeft een IRR na belasting die hoger is dan 13% deze maatregelen en moet uitgevoerd worden. Bij het ontwerp van de installatie is het echter wel voorzien dat de warmtepomp wordt geïnstalleerd.

7 Bijlage I - Goedkeuring energiedeskundige