



Energie-auditverslag EED

Onderneming:	Neste Netherlands B.V.
Adres hoofdvestiging:	Antarcticaweg 185, 3199 KA Rotterdam / Maasvlakte
Contactpersoon:	2E
Datum:	23 december 2020
Uitgevoerd door:	Neste Netherlands B.V.
Auteur & Co-lezer:	2E

NESTE



Vertrouwelijkheid

Neste Netherlands B.V. maakt aanspraak op vertrouwelijkheid. Neste Netherlands B.V. verzoekt de gegevens in dit EED audit rapport als vertrouwelijke gegevens te behandelen. De gegevens over energieverbruik zijn zeer concurrentiegevoelig, aangezien Neste concurreert op carbon footprint van het eindproduct. Gegevens over ketenefficiency en de bijdrage van de productielocatie aan de carbon footprint zijn daarmee zeer vertrouwelijk.

Samenvatting

In het kader van de EED-verplichtingen van onderneming Neste Netherlands B.V. te Rotterdam is een EED audit uitgevoerd. Dit onderzoek is geen onderdeel van een concernaanpak.

Analyse energieverbruik

Uit de EED audit is gebleken dat het totale jaarlijkse energieverbruik circa 847'298 GJ bedraagt. Het besparingspotentieel van de maatregelen is 195'530 GJ.

Energiedrager	Eenheid	Huidig verbruik	Besparingspotentieel
Alle energiedragers	GJ/jaar	847'298	195'530
Elektriciteit	kWh/jaar	95'821'807	175'200
Aardgas	Nm ³ /jaar	3'933'557	2'457'182
Warmte	GJ/jaar	353'952	102'682
Overige	-/jaar	-	-
Motorbrandstoffen - diesel	liter/jaar	21'130	-
Motorbrandstoffen - benzine	liter/jaar	-	-
Motorbrandstoffen – elektriciteit	kWh/jaar	-	-

Leeswijzer en instructie

Afkortingen en begrippen

- EED Europese Energie-Efficiency Richtlijn (= Directive)
- EML Erkende Maatregelenlijsten voor energiebesparing
- DBO Doelmatig beheer en onderhoud
- TVT Terugverdientijd
- LCC Levenscyclus kostenanalyse
- Energiedrager Elektriciteit, aardgas, warmte of motorbrandstoffen
- kWh Kilowattuur
- GJ Giga Joule
- Nm³ Normaal kubieke meter

Weergave van energieverbruik

Bij het gemeten energieverbruik worden de energiehoeveelheden beschouwd die op de energiefacturen staan vermeld.

Voor de gebruikte energiedragers worden de volgende omrekeningsfactoren toegepast:

Elektriciteit	1 kWh	=	0,0036	GJ
Aardgas	1 Nm ³	=	0,03753	GJ ¹
Warmte	1 GJ	=	1	GJ
Gas/Dieselolie	1 liter	=	0,036	GJ

¹Waarde zoals gerapporteerd door de leverancier (Gasunie)

Inhoudsopgave

1	Algemene gegevens en inleiding.....	4
1.1	EED plicht.....	4
1.2	EED scope.....	4
1.3	Toelichting activiteiten en corporate strategie van Neste.....	4
2	Beschrijving vestiging: Neste Rotterdam	6
2.1	Schematisch overzicht en algemene beschrijving van de vestiging	6
2.2	Beschrijving gebouwen & installaties	6
2.3	Beschrijving processen.....	7
2.4	Beschrijving vervoer.....	10
3	Analyse energieverbruik.....	12
3.1	Energiebalans	15
3.2	Analyse en conclusie energieverbruiksprofielen en energiebalans	16
4	Besparende maatregelen	17
4.1	Kosteneffectiviteit	18
4.2	Maatregelen procesverwarming.....	18
4.3	Maatregelen proceskoeling.....	22
4.4	Maatregelen productbewerking.....	23
4.5	Samenvattend overzicht energiebesparingsmaatregelen	23
5	Andere ontwikkelingen	25
5.1	Verwerking van afvalstoffen.....	25
5.2	Capaciteitsverhoging.....	25
5.3	Waterstofproductie via elektrolyse	25
5.4	Elektrificatie van vervoer	25
5.5	Upgrade van membranen.....	26
6	Appendix: Uitgewerkte energiebalans	27

1 Algemene gegevens en inleiding

Algemene gegevens

Tabel 1.1 - Gegevens vestiging

	Vestiging
Naam Onderneming	Neste Netherlands B.V.
KvK nr. Hoofdvestiging	24432861
Bezoekadres	Antarcticaweg 185
Postcode en plaats	3199 KA Rotterdam / Maasvlakte, Havennr. 8227
Contactpersoon	2E
Telefoon	2E
Email	2E @neste.com

Er is geen gebruik gemaakt van een EED adviseur.

Tabel 1.2 - Gegevens EED adviseur

	Adviseur EED audit
Naam Adviesbureau	Niet van toepassing
Contactpersoon Adviesbureau	
Bezoekadres	
Postcode en plaats	
Telefoon	
Email	

1.1 EED plicht

Er is sprake van een EED-auditplicht bij Neste Netherlands B.V. op de Rotterdam site (in het vervolg 'Neste Rotterdam'). Aangezien de organisatie graag aan de vereisten van de EED wil voldoen, is er een EED-audit uitgevoerd. Dit verslag beschrijft de uitkomsten van deze audit.

In de afgelopen jaren heeft Neste Rotterdam deelgenomen aan energiebesparingsprogramma's via het convenant meerjarenafspraken energie-efficiëntie (EEP 2013-2016 en EEP 2017-2020), en hierover jaarlijks gerapporteerd via het elektronisch milieujaarverslag (eMJV).

1.2 EED scope

De scope van dit EED rapport omvat alle activiteiten en installaties op de Rotterdam site van Neste, en het daaraan gerelateerde energieverbruik. De activiteiten en installaties worden in hoofdstuk 2 nader beschreven, terwijl het energieverbruik in meer detail in hoofdstuk 3 aan bod komt.

1.3 Toelichting activiteiten en corporate strategie van Neste

Neste Netherlands is onderdeel van het Finse Neste concern. Alhoewel Neste in Finland ook actief is op het gebied van 'traditionele' olieraffinage, ligt de bedrijfsfocus steeds meer op het produceren van producten die de inzet van fossiele brandstoffen vervangen, zoals hernieuwbare diesel, bio-naphtha en bio-propaan. Door het gebruik van deze producten wordt 40 - 90% minder CO₂ uitgestoten in vergelijking met de inzet van dezelfde hoeveelheid fossiele brandstoffen. De daadwerkelijke vermindering wordt bepaald door het type grondstoffen waarbij 90% wordt bereikt bij de inzet van 100% afvalstoffen.

De strategie van Neste is gericht op groei van de hernieuwbare productie en het ontwikkelen van meerdere producten die bijdragen aan het verminderen van de CO₂-uitstoot. Het gaat hierbij om bijv.

Jet Fuel ('Sustainable Aviation Fuel', SAF) voor vliegtuigen en bouwstoffen voor bio-plastics. De strategie is daarmee gericht op het verminderen van de uitstoot van CO₂ in de keten.

Het vergroten van de energie-efficiëntie van de productie van deze producten draagt daar aan bij, maar het aandeel van de productie in de overall carbon footprint van de producten is gering. De carbon footprint wordt vooral bepaald door de grondstoffen. Investerings in het beschikbaar en toepasbaar maken van afvalstromen leveren in dit kader meer CO₂-winst op. Dit geldt ook voor investeringen in het vergroten van de productievolumes en productportfolio; er worden dan meer producten op basis van fossiele producten vervangen. Het verhogen van het productievolume leidt hierdoor tot een netto energiereductie in de keten. Hierop wordt bij energiebesparingsmaatregel 5 in Hoofdstuk 4.2 nader ingegaan.

In het voorjaar van 2020 heeft Neste aangekondigd om in 2035 'carbon neutral' te willen zijn. Hieronder volgt een deel van die aankondiging:

Neste is committed to reaching carbon neutral production by 2035. The commitment complements Neste's other strategic climate commitment of reducing customers' greenhouse gas emissions by at least 20 million tons annually by 2030.

"Neste's purpose is to create a healthier planet for our children. We do this by offering renewable and circular solutions to our customers. But what is more, we also need to commit to reducing the direct climate impact of our own activities. Therefore, we have set a concrete milestone to reach carbon neutral production by 2035. This is an enormous undertaking, one which will require new ways of thinking, innovation and plenty of cooperation," says ^{2E} President and CEO of Neste.

All aspects of greenhouse gas emissions in Neste's production will be analyzed. The company has already identified more than 50 different measures and actions to decrease GHG emissions in production. For example, Neste:

- *Continues to focus on energy efficiency to optimize the use of fuel gas, electricity, hydrogen and steam in its production;*
- *Increases the use of renewable electricity at its production sites. As an example of this, Neste has already agreed to start using wind power in Finland;*
- *Increases the weight of greenhouse gas emissions in the investment calculations and business case evaluation;*
- *Explores new, less emitting production methods, for example utilizing biogas or electrolysis for hydrogen production;*
- *Has started a project for GHG emission reductions at the Porvoo production site, focusing on carbon capture & storage; and*
- *Identifies reliable compensation models for the remaining part which cannot be achieved by emission reductions.*

[...]

Neste is working on rolling out the detailed plan and timeline for implementing the initiatives with a clear strategic direction – carbon neutral production by 2035. The commitment is in line with Finland's ambitious target for carbon neutrality by 2035 and ahead of the European Union's respective target for 2050.

In addition to the carbon neutral production commitment, Neste will compensate the emissions from its employee business flights through the use of the company's own sustainable aviation fuel. Neste aims to implement the target through aviation partnerships. The company has already joined KLM's corporate biofuel program in 2019. Neste has also announced its partnership with Finnair in March 2020, where one of the targets is to reduce Neste employees' own emissions on Finnair flights with the use of sustainable aviation fuel.

2 Beschrijving vestiging: Neste Rotterdam

2.1 Schematisch overzicht en algemene beschrijving van de vestiging

Neste Rotterdam in de keten

Neste Rotterdam produceert hernieuwbare diesel en andere hernieuwbare brandstoffen en producten. Het doel van deze producten is om brandstoffen en producten op basis van fossiele energie te vervangen en zo een bijdrage te leveren aan het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen. Het aantonen van de daadwerkelijke reductie van broeikasgassen is hiermee van groot belang en binnen de Europese Renewable Energy directive (RED) strak gereguleerd.

Naast de RED voldoet Neste ook aan de LCA standaard voor broeikasgassen zoals omschreven in de ISO 14064-1:2006. Deze ISO norm stelt hogere eisen aan de berekening in vergelijking met de RED. Door deze wijze van berekenen is er binnen Neste een volledig inzicht in de effecten van veranderingen in grondstoffen, transport en productie op de emissie van broeikasgassen.

De exacte verdeling van de Green House Gas (GHG) emissie is afhankelijk van de gebruikte grondstof. Vanwege het gebruik van rest- en afvalstromen is er sprake van materiaalsubstitutie, die een positief effect heeft op de CO₂-prestatie. Neste Rotterdam kan 100% afval- en restproducten inzetten als grondstof. In de keten vindt de meeste CO₂-reductie plaats door het vervangen van primaire oliën en vetten door afval- en restproducten. De inspanning van Neste richt zich dan ook vooral op het vergroten van het aandeel afval- en restproducten tot 100%.

Naast de plaats die Neste heeft in de primaire productieketen, heeft Neste ook een plaats in de lokale keten. De afgewerkte bleekarde wordt vervoerd naar een verwerker die de calorische waarde benut voor het opwekken van (groene) elektriciteit. Ook de restgassen van de productie op de Rotterdam site worden ingezet voor de productie van (groene) elektriciteit en stoom door een buurbedrijf (Uniper).

De grootste bijdrage in de broeikasgasemissies van het productieproces is indirect en is afkomstig van de inzet van waterstof. De ingekochte waterstof wordt geproduceerd op basis van aardgas. Het verbruik van waterstof wordt zoveel mogelijk beperkt: een groot deel van de waterstof wordt (her)gebruikt, een klein deel gaat echter – met de eerdergenoemde restgassen - naar een buurbedrijf, waar het wordt verbrand voor de opwekking van groene elektriciteit. Eind 2019 is een demonstratieproject gestart voor waterstofproductie uit stoom en (groene) elektriciteit; dit project wordt uitgevoerd in samenwerking met diverse Europese partners en een EU-subsidie en moet in 2022 in gebruik genomen worden (zie verder hoofdstuk 5).

Stoom ('thermal energy') levert ook een bijdrage aan de CO₂-footprint. Deze wordt zo klein mogelijk gehouden door stoom te betrekken van Uniper (deels gemaakt met behulp van restwarmte en met de eerdergenoemde restgassen van Neste Rotterdam site).

Bij de productie van de hernieuwbare (brand)stoffen komt CO₂ vrij als restproduct. Dit is schone CO₂, die goed toepasbaar is, maar momenteel is er nog geen toepassing gevonden. Neste is betrokken bij initiatieven om CO₂ op de Rotterdam site af te vangen en te transporteren. Neste is tevens op zoek naar mogelijke afnemers om de CO₂ nuttig toe te passen. Omdat deze activiteiten momenteel niet heel actief worden nagejaagd, zijn ze niet als maatregelen in de lijst in hoofdstuk 4 opgenomen.

2.2 Beschrijving gebouwen & installaties

De Neste Rotterdam site is in 2011 opgestart en constructie heeft in de jaren daaraan voorafgaand plaatsgevonden. De installatie is volgens de stand der techniek van die periode gebouwd en diverse energiebesparingstechnieken, zoals moderne warmte-isolatiemethodes, automatisch sluitende deuren en verlichting die reageert op een aanwezigheidsschakelaar, zijn direct in het ontwerp toegepast. Tabel 2.1 toont een globaal overzicht van de stand van zaken met betrekking tot de Erkende Maatregelen Lijst voor gebouwen.

Het energieverbruik van de gebouwen en bijbehorende installaties is bovendien gering vergeleken bij het energieverbruik in de processen (het wordt geschat op ca. 3% van het totale energieverbruik van de site, zie ook de energiebalans in de appendix van dit rapport), en is daarom verder niet in detail geanalyseerd in dit rapport.

Tabel 2.1 – Erkende Maatregelen Lijst voor gebouwen: status bij Neste Rotterdam

Maatregel nr.	Beschrijving	Status
NB: Gebouwen zijn ca. 10 jaar oud en geheel volgens de stand der techniek van dat moment gebouwd.		
GA1	Warmte- en koudeverlies via buitenmuur van kantoorruimte beperken.	Buitenmuren zijn volledig geïsoleerd.
GA2	Warmte- en koudeverlies door openstaande deuren in (binnen-)gevel beperken.	Automatisch open/dichtgaande deuren (met sluiswerking bij hoofdentree).
GA3	Warmte- en koudeverlies via transportdeur voor laden en lossen beperken.	Bij werkplaatsen & magazijn zijn tochtslabben aanwezig.
GB2	Warmteverlies ventilatiekanalen beperken.	Ventilatiekanalen zijn volledig geïsoleerd.
GC3	Temperatuur per ruimte naregelen.	Er is verwarming aanwezig die werkt op basis van restwarmte uit de procesinstallaties; deze is (per ruimte) te regelen met thermostaatkranen. Indien nodig kan (per ruimte) verder bijgesteld worden met elektrische verwarming.
GC6	Warmteverlies via warmwaterleidingen en -appendages beperken.	Leidingen in ruimtes die niet regelmatig worden benut zijn volledig geïsoleerd.
GD1	Aanstaan basisbinnenverlichting beperken.	Groot aantal schakelgroepen toegepast zodat verlichting niet onnodig aan hoeft te staan.
GD2	Branden van verlichting in magazijnen en opslagruimtes beperken bij wisselend ruimtegebruik.	Op diverse plekken zijn aanwezigheidsschakelingen toegepast.
GD6	Onnodig branden van buitenverlichting voorkomen.	Op het terrein schakelt de buitenverlichting op schemerschakelaars.
GD7	Geïnstalleerd vermogen buitenverlichting beperken.	Op het terrein zijn in de grote lichtmasten de lampen vervangen door LED lampen.

2.3 Beschrijving processen

Productieproces op hoofdlijnen

Het productieproces bestaat uit twee delen: de voorbehandeling (pre-treatment unit, PTU) en de NExBTL unit.

De grondstoffen (oliën en vetten van plantaardige en dierlijke oorsprong) worden vanuit de opslagtanks naar de voorbehandeling verpompt. De grondstoffen stollen bij ca. 50°C. Om ervoor te zorgen dat deze vloeibaar blijven worden de tanks verwarmd met warm water (condensaat) en zijn alle leidingen voorzien van elektrische tracing.

In de voorbehandeling worden verontreinigingen door bleking uit de grondstoffen verwijderd. Na de voorbehandeling wordt de temperatuur van de grondstoffen verhoogd door middel van stoom en via warmtewisselaars.

De voorbehandelde grondstoffen worden vervolgens als voeding in de NExBTL unit gebracht. In de NExBTL unit worden de grondstoffen chemisch omgezet in hernieuwbare diesel, bio-naphtha en bio-propaan. In de eerste reactor worden de grondstoffen onder hoge druk en temperatuur onder toevoeging van waterstof omgezet in lichte koolwaterstoffen. Dit is een exotherm proces dat zichzelf in stand houdt. Voor de opstart, in geval van koude omgevingstemperaturen en in sommige andere situaties (bijvoorbeeld als de katalysator van de NExBTL unit gedeactiveerd raakt) wordt de reactietemperatuur op niveau gebracht door het gasgestookte Hot Oil fornuis. Na deze reactor worden de lichte koolwaterstoffen gestript van onder andere de overmaat aan waterstof. Deze waterstof wordt

gekoeld en hergebruikt. De gestripte lichte koolwaterstoffen gaan vervolgens naar de isomerisatie reactor. Hier worden de koolwaterstoffen omgezet in hernieuwbare diesel onder invloed van hoge temperatuur en druk. De benodigde warmte voor deze reactor wordt geleverd door het gasgestookte Hot Oil fornuis. Naast hernieuwbare diesel ontstaat hier ook bio-naphtha en een reststroom met lichte koolwaterstoffen en waterstof die de input leveren voor de volgende stap: de bio-propaan sectie. Na de isomerisatie volgt de stabilisatie van de hernieuwbare diesel. Hier wordt stoom voor gebruikt.

In de bio-propaan sectie wordt het gas gekoeld en gedroogd. Waterstof wordt teruggevoerd naar de eerste reactor van de NExBTL unit. Vervolgens wordt in een destillatiekolom het bio-propaan geproduceerd. Na de isomerisatie van de diesel en destillatie van bio-propaan blijft een gasstroom over; deze gaat naar een buurbedrijf voor het opwekken van (groene) elektriciteit en stoom. De hernieuwbare diesel, bio-naphtha en bio-propaan worden opgeslagen voordat ze per schip worden afgevoerd.

De benodigde hoge druk voor de reactoren wordt geleverd door een elektrische compressor. Voor stabilisatie van productstromen en voor diverse andere toepassingen in de voorbehandeling en in het NExBTL proces wordt stoom gebruikt ten behoeve van koeling, opwarming, schoonmaak enz.

Als grondstoffen worden gebruikt:

- afval en bijproducten samengesteld uit plantaardige en/of dierlijke vetten en oliën
- dierlijke vetten
- geraffineerde plantaardige oliën en vetten

Als hulpstoffen worden gebruikt:

- waterstof
- bleekarde
- fosforzuur en citroenzuur

Het energieverbruik van het proces is grotendeels afhankelijk van de benodigde 'utilities' en hun ontwerpcapaciteit en daarmee minder afhankelijk van de geproduceerde volumes. We zien dan ook dat de energie efficiency toeneemt bij een hoger productievolume.

Stoom

Stoom wordt deels ingekocht en deels zelf geproduceerd uit de restwarmte van het Hot Oil fornuis en NExBTL proces. De verhouding tussen ingekochte en zelf geproduceerde stoom is ca. 25-75%. De stoomvraag wordt beïnvloed door:

- Doorzet: een hogere doorzet vertaalt zich in een lagere stoombehoefte (en -inkoop);
- Type grondstof: een meer of minder exotherme reactie vertaalt zich in een lagere resp. hogere stoominkoop.

Aardgas

De benodigde warmte voor het proces (op hoge temperatuur) wordt geleverd door een gasgestookt Hot Oil fornuis. Het gas dat hiervoor wordt ingezet, is een mengsel van aardgas en fuel gas dat als restproduct bij de productie van de hernieuwbare diesel ontstaat. De warmtevraag, en daarmee het verbruik in het Hot Oil fornuis, wordt beïnvloed door het benodigde 'vlokpunt' (een productspecificatie voor diesel) van de hernieuwbare diesel. Hoe lager het benodigde 'vlokpunt', hoe meer warmte in de isomerisatie-reactor moet worden toegevoegd en daarmee hoe meer aardgas nodig is om de benodigde temperatuur te leveren. Het aardgasverbruik in het fornuis wordt verder bepaald door factoren zoals de status van de katalysator in de HDO-reactor (meer of minder gedeactiveerd) en het type grondstof.

Elektriciteit

De benodigde hoeveelheid elektriciteit wordt nauwelijks beïnvloed door externe factoren. Elektriciteit wordt voornamelijk gebruikt voor de aandrijving van pompen/compressoren en voor de al eerder genoemde elektrische heat tracing.

Tabel 2.2 – Erkende Maatregelen Lijst voor faciliteiten & processen: status bij Neste Rotterdam

Maatregel nr.	Beschrijving	Status
FA3	Warmte uit rookgassen fornuis nuttig gebruiken.	Huidig en nieuw fornuis beschikken over een 'economizer', waarmee condensaat wordt verwarmd tegen warme rookgassen.
FA4	Hete olie energiezuinig produceren door warmere verbrandingsluchttoevoer aan de branderventilator.	Energie-efficiënter fornuis met warmte-integratie tussen rookgassen en verbrandingslucht wordt geïnstalleerd (zie Maatregel 1, par. 4.2).
FA5	Luchtvermaat fornuis beperken.	Huidig en nieuw fornuis beschikken over een BMS (Burner Management System) dat toegevoerde aardgas en verbrandingslucht naar de branders afstelt op temperatuurvraag van de hete olie gebruikers.
FA6	Energieverbruik brander fornuis beperken door verbeterde regeling.	Huidig en nieuw fornuis beschikken over een BMS (Burner Management System) dat toegevoerde aardgas en verbrandingslucht naar de branders afstelt op temperatuurvraag van de hete olie gebruikers.
FA7	Warmteverlies warmwater- en/of stoomdistributiesysteem beperken.	Alle leidingen en appendages voor hete olie, condensaat en stoomleidingen zijn thermisch geïsoleerd.
FB3	Aanstaan van pomp koelmedium beperken.	Minimum circulatieklep van koelwaterpompen kan worden gesloten om koelwaterdebiet volledig afhankelijk van koelvraag te maken (zie Maatregel 9, par. 4.3).
FB5	Energiezuinig expansieventiel bij verdamer toepassen.	Elektronisch aangestuurde expansieventielen gebruikt in koelsysteem Bio-propaan unit.
FB6	Temperatuurverschil bij condenseren beperken.	Bio-propaan unit is uitgerust met een tweetraps koelsysteem, waarbij propyleen wordt gecondenseerd tegen koelwater (trap 1) en ethyleen tegen de propyleen (trap 2) om de temperatuurverschillen te beperken.
FC3	Nullasturen persluchtcompressoren beperken.	Eerder geanalyseerd in Neste EEP 2017-2020; nullasturen zijn zeer beperkt, waardoor investering niet rendabel is gebleken.
FC4	Energiezuinig perslucht maken door koude lucht te gebruiken.	Persluchtcompressoren zuigen koude lucht aan.
FC5	Warmte van de persluchtcompressoren nuttig gebruiken.	Warmte wordt weggekoeld met koelwater. Echter, de afstand tussen de luchtcompressoren en de te verwarmen ruimtes is >100 meter, dus warmterugwinning wordt niet rendabel geacht.
FC6	Onnodig aanstaan persluchtsysteem voorkomen.	Tijdschakeling niet toegepast; echter door volcontinu proces met luchtgestuurde instrumentatie is er een continue vraag van perslucht. Investerings in tijdschakelingen niet rendabel.
FD1	Warmteverlies door leidingen en appendages van de stoominstallatie beperken.	Isolatie om leidingen en appendages voor hete olie, condensaat en stoomleidingen is aanwezig.
FD2	Condensaat of condensaatwarmte nuttig gebruiken.	Condensaat uit stoom wordt opgevangen en wordt opnieuw naar de NEXBTL unit verpompt voor stoomproductie uit restwarmte.
FG1	Energiezuinige motoren toepassen.	Elektromotoren met rendementsklasse IE2 zijn aanwezig. Bij vervanging wordt een elektromotor met klasse IE3 toegepast.
FH1	Energieverbruik van pompen beperken door vermogen te regelen op basis van vraag.	Waar variabele belasting wordt gevraagd zijn toerenregelingen op de motoren van de pompen & mixers toegepast.
PA12	Gebruik stoom voorkomen door temperatuur automatisch te regelen.	Stoomtoevoer voor verwarming is op meeste plekken automatisch geregeld op temperatuur; nog te implementeren voor amine unit (zie Maatregel 4, par. 4.2).
PB1	Warmte uit koelwater nuttig gebruiken voor opwarmen product of (proces-) water.	Niet aanwezig, echter niet rendabel vanwege temperatuurverschil tussen in en uitgaand koelwater <10°C.
PB2	Vergroting van warmteuitwisselend oppervlak van vloeistof-vloeistof platenwarmtewisselaars.	Toegepast waar mogelijk (zie Maatregel 7, par. 4.2).

Een groot gedeelte van de pompen en compressoren zijn, vanaf de bouw van de site, uitgerust met een Variable Speed Drive/Variable Frequency Drive om energie te besparen (ten opzichte van een situatie zonder VSD/VFD). Dit zijn typisch maatregelen die ook op de Erkende Maatregelen Lijst voor industriële bedrijven (bijv. levensmiddelenindustrie, maatregel nr. FH1) terug te vinden zijn, en die dus bij Neste Rotterdam al zijn geïmplementeerd. Zie hiervoor ook Tabel 2.2.

Energie-optimalisatie

In het ontwerp is reeds op diverse manieren met energie-optimalisatie rekening gehouden. Het gaat hierbij onder ander om de volgende maatregelen:

- benutten van de restwarmte van rookgassen van het Hot Oil fornuis voor stoomproductie (via een zogenaamde 'economizer');
- benutten van de restwarmte in het condensaat (bijv. ten behoeve van stoomproductie);
- toepassen van de al eerdergenoemde Variable Speed Drives/Variable Frequency Drives op motoren van pompen en compressoren;
- gebruik van warmtewisselaars; een in 2016 uitgevoerde pinch-studie heeft laten zien dat er zeer beperkte, en alleen moeilijk realiseerbare mogelijkheden waren voor verdere optimalisatie, die dan ook niet verder zijn uitgewerkt.

Tabel 2.2 (op bladzijde 9) toont een overzicht van de status omtrent maatregelen beschreven in de Erkende Maatregelen Lijst voor de Levensmiddelenindustrie, die van toepassing zijn op het productieproces van Neste Rotterdam.

2.4 Beschrijving vervoer

Vervoer van grondstoffen, producten en afval

Voor de bedrijfsvoering moeten grondstoffen, utilities en hulpstoffen worden aangevoerd, en eindproducten worden afgevoerd. In deze paragraaf wordt beschreven hoe dit gebeurt.

Alle **grondstoffen** en alle **eindproducten** worden per schip vervoerd, dit is de meest efficiënte modaliteit voor bulktransport. Het gaat om de volgende hoeveelheden:

- Aanvoer van grondstoffen: ca. 1'400'000 ton (2019)
- Afvoer van producten: ca. 1'300'000 ton (2019)

Voor de **utilities** stoom, koelwater en waterstof geldt dat ze per pijpleiding worden aangevoerd.

Verschillende **hulpstoffen** worden per vrachtwagen aangevoerd, en afval wordt per vrachtwagen afgevoerd. Het gemiddelde aantal vrachtwagens (van en naar de site) per dag bedraagt 9 stuks. Wat betreft het minimaliseren van deze bewegingen geldt het volgende:

- Mede uit oogpunt van kostenbesparing is er veel aandacht voor het optimaliseren van de leveringen en afvoer per vrachtwagen van de verschillende hulpstoffen. De capaciteit van de opslagtanks en het niveaubeheer is zodanig dat altijd volle trucks gelost kunnen worden. Hiermee wordt het transport geoptimaliseerd.
- Ook de afvoer van de afvalstoffen vindt plaats per vrachtwagen. De grootste afvalstroom is de afgewerkte bleekarde uit de voorbehandelingsunit (PTU). De containers voor de afvoer worden zo vol mogelijk geladen om ook hier het aantal transporten zoveel mogelijk te verminderen.
- De afstanden die afgelegd worden, worden geminimaliseerd waarbij wel rekening gehouden wordt met de praktische mogelijkheden:
 - Het aantal transportkilometers wordt vooral bepaald door het transport van bleekarde, zowel aanvoer van verse bleekarde als afvoer van afgewerkte bleekarde.
 - De kwaliteit van de verse bleekarde is van groot belang en is een belangrijkere factor dan de benodigde transportafstand bij de keuze van de leverancier (nog afgezien van het feit dat het aantal leveranciers beperkt is); de kwaliteit is ook een

-
- belangrijkere factor vanuit energieperspectief. Vermindering van het aantal kilometers is niet mogelijk.
 - Voor de verwerking van afgewerkte bleekaaarde zijn de mogelijkheden zeer beperkt. Neste heeft verwerkers binnen Nederland en voorkomt daarmee transport naar bijv. verwerkers in Duitsland of Denemarken. Vermindering van het aantal kilometers is niet mogelijk.
 - De emissies van vrachtverkeer zijn geminimaliseerd vanuit de regelgeving van de gemeente Rotterdam. Die regelgeving stelt EURO VI verplicht voor alle vrachtwagens naar de Maasvlakte.

Vervoer van personen

Voor personenvervoer wordt onderscheid gemaakt tussen de vaste bezetting op de Rotterdam site (eigen werknemers en vaste contractors) en bezoekers:

- Met ca. 100 eigen werknemers en ca. 50 vaste contractors is het personenvervoer relevant. De fabriek is continu (24/7) in bedrijf en daartoe zijn er 5 ploegen van minimaal 6 en maximaal 9 personen; van deze ploegen hebben er 3 per 24 uur dienst. Het personenvervoer in de 'dagperiode' bedraagt daarmee zo'n 105 personenauto's per dag.
- Daarnaast is het personenvervoer relevant voor bezoekers, waartoe in dit geval ook ad hoc contractors worden gerekend.

Gezien de ligging van de site op de Maasvlakte is het gebruik van openbaar vervoer slechts zeer beperkt mogelijk. De enige mogelijkheid is het gebruik van de Fast Ferry tussen Hoek van Holland en de Maasvlakte, maar met de huidige vaarroute en -schema is het gebruik hiervan nauwelijks attractief voor mensen die naar de site van Neste Rotterdam moeten reizen. Carpoolen wordt gedaan waar dat mogelijk is (vooral door medewerkers in ploegendienst).

Conclusie ten aanzien van het verbeterpotentieel voor vervoer

Gezien de al getroffen maatregelen en het ontbreken van mogelijkheden voor relevante aanvullende maatregelen, zijn er geen besparingsmaatregelen voor vervoer opgenomen in dit rapport.

In hoofdstuk 5 wordt overigens wel een aantal ontwikkelingen op het vlak van verduurzaming van vervoer benoemd, die worden verwacht in de komende jaren en die verband houden met elektrificatie.

3 Analyse energieverbruik

Historisch energieverbruik over meest recent boekjaar

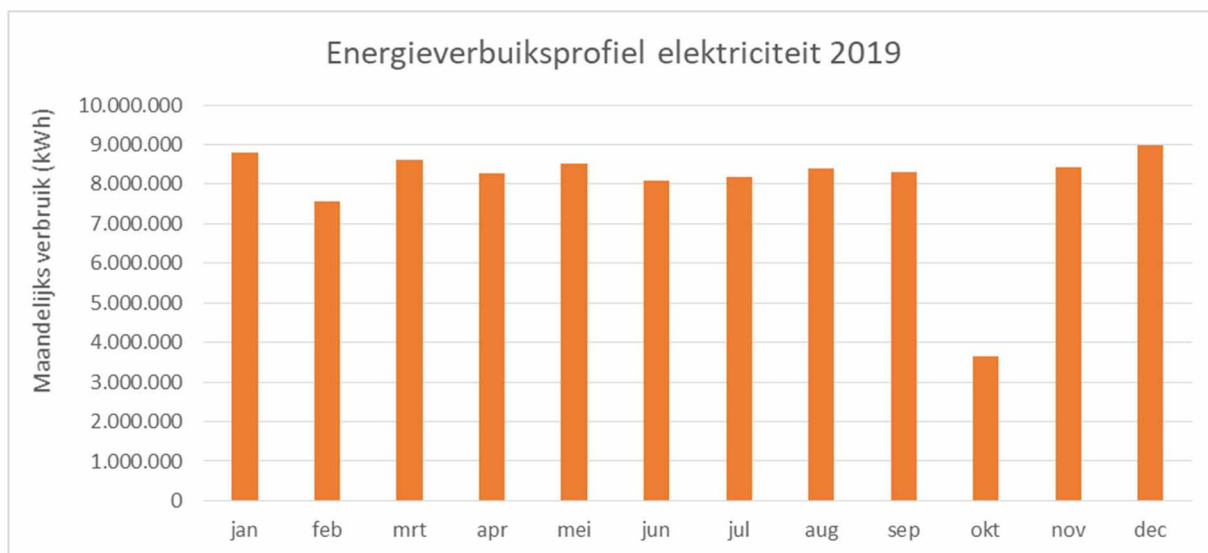
In onderstaande tabel is het totale energieverbruik, en het verbruik per energiedrager weergegeven. De gegevens zijn gebaseerd op het jaar 2019. De gegevens zijn afkomstig van (online) energiefacturen en gekalibreerde flowmeters, met uitzondering van het verbruik aan motorbrandstoffen. Voor het verbruik van de motorbrandstoffen is gebruik gemaakt van de door de onderneming opgegeven verkeersbewegingen voor de “aanvraag Wet Natuurbescherming” van 24 juni 2020.

Tabel 3.1 – Energieverbruik

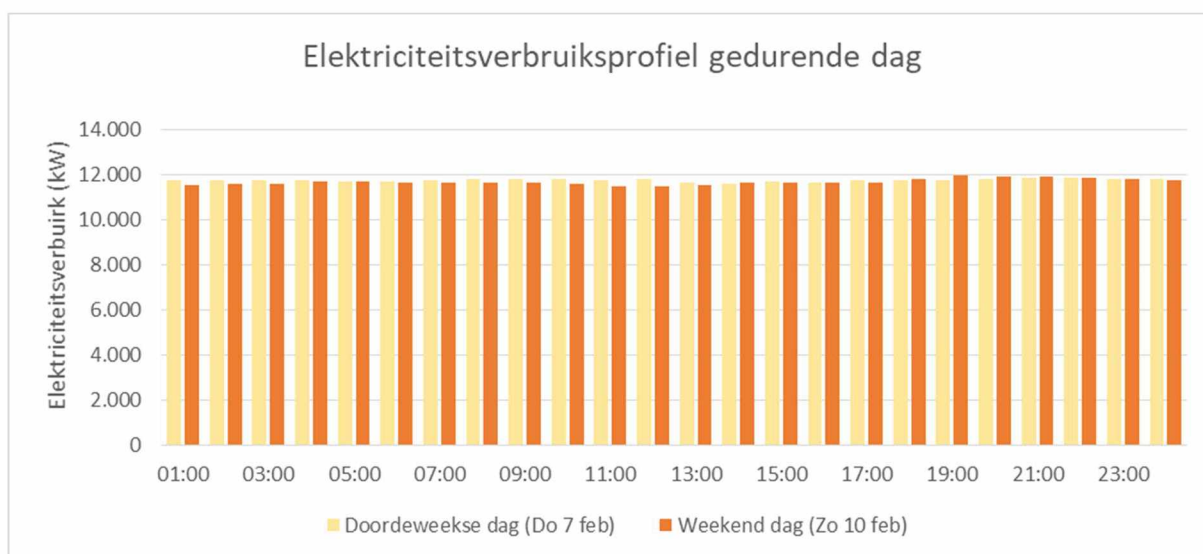
Energiedrager	Eenheid	Jaarverbruik
Totaal, alle energiedragers	GJ/jaar	847'298
Elektriciteit	kWh/jaar	95'821'807
Aardgas	m³/jaar	3'933'557
Warmte	GJ/jaar	353'952
Overige	-/jaar	
Motorbrandstoffen - benzine	Liter/jaar	
Motorbrandstoffen - diesel	Liter/jaar	21'130
Motorbrandstoffen – elektriciteit	kWh/jaar	

Analyse belastingprofiel elektriciteitsverbruik

Onderstaande grafieken tonen het elektriciteitsverbruik over het jaar 2019 per maand (grafiek 3.1) en het elektriciteitsverbruik gedurende dag en nacht op werk- en niet-werkdagen (grafiek 3.2).



Grafiek 3.1: Elektriciteitsverbruik over het jaar 2019.



Grafiek 3.2: Elektriciteitsverbruiksprofiel gedurende de dag en nacht voor werk- en niet-werkdagen.

Uit grafiek 3.1 is op te maken dat het elektriciteitsverbruik over het jaar 2019 constant is geweest met uitzondering van oktober. Die afwijking hangt samen met een geplande onderhoudsstop van 24 dagen, dus een periode waarin (het overgrote gedeelte van) de installaties niet in operatie zijn. Het gemiddelde maandelijkse verbruik, met uitzondering van oktober, was 8'378'100 kWh.

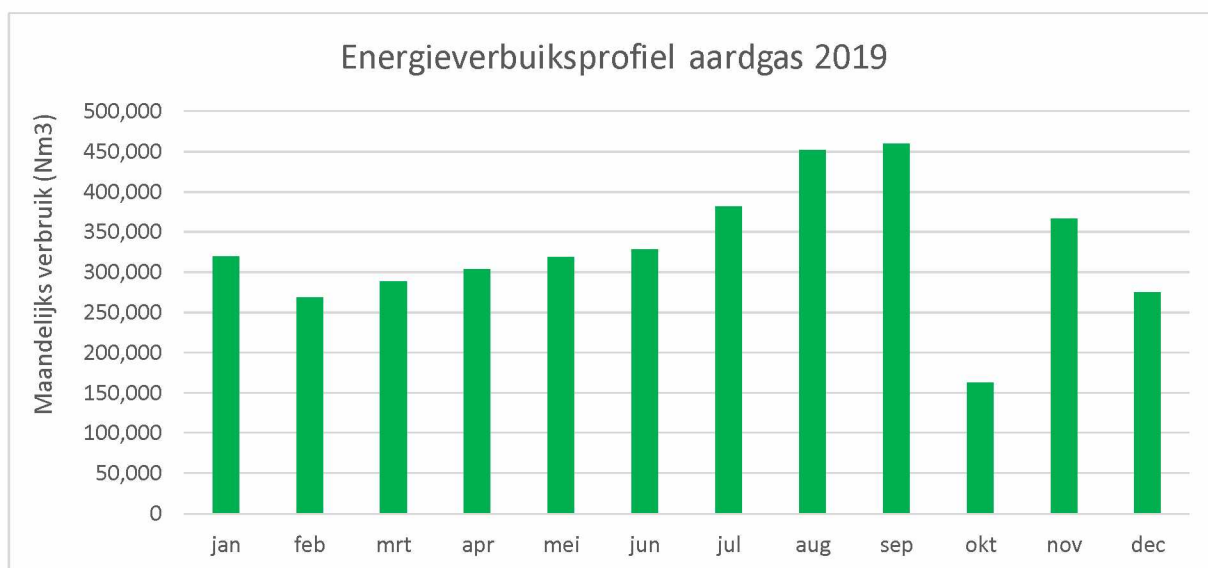
Vanwege het volcontinue productieproces zijn er geen verschillen in elektriciteitsverbruik gedurende de dag en tussen een week- en weekenddag; grafiek 3.2 laat dat ook duidelijk zien. Het opgenomen elektrisch vermogen is gemiddeld 11'773 kW.

Analyse energieverbruiksprofiel aardgas

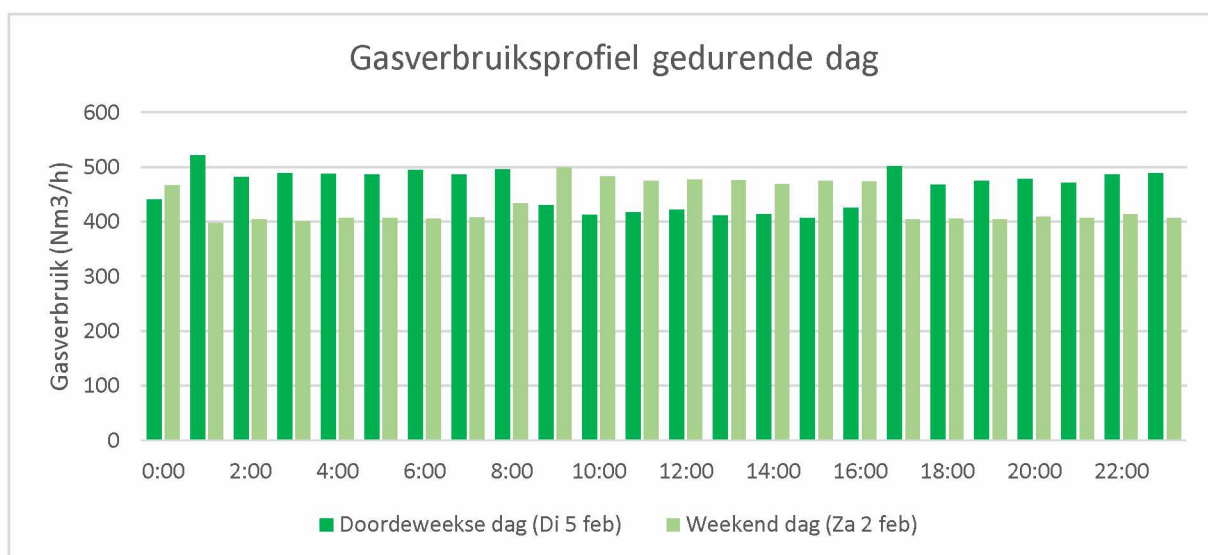
Onderstaande grafieken tonen het verbruiksprofiel van aardgas per maand over 2019 (grafiek 3.3) en het verbruiksprofiel gedurende de dag en nacht op week- en weekenddagen (grafiek 3.4).

Het gasverbruik (in het Hot Oil fornuis) is grotendeels afhankelijk van de staat van de katalysator in de reactor, zoals eerder genoemd. Over tijd zorgt degradatie van deze katalysator ervoor dat de (hoge temperatuur) warmtevraag van het productieproces toeneemt, resulterend in een stijgende consumptie van aardgas in de maanden tot oktober, zoals getoond in grafiek 3.3. In oktober is het productieproces voor 24 dagen stilgelegd voor een onderhoudsstop, waarin ook de katalysator is vervangen. Hierdoor is het verbruik in de maanden november en december weer afgenomen. Het gemiddelde maandelijkse verbruik, met uitzondering van oktober, was 342'570 Nm³.

Dankzij het volcontinue productieproces zijn er geen grote verschillen in het gasverbruik gedurende de dag en tussen een weekend- en doordeweekse dag. Kleine verschillen gedurende de dag worden veroorzaakt door licht veranderende voedingssamenstellingen. Een verandering in voedings-samenstelling levert een bijbehorende verandering in vrijkomende hoeveelheid reactiewarmte op die wordt gebruikt om de hydrogenatiereactor op temperatuur te houden. Dit verschil wordt vereffend door het meer of minder opwarmen van de hydrogenatiereactor met hete olie, afkomstig uit het gasgestookte Hot Oil fornuis.



Grafiek 3.3 Aardgasverbruiksprofiel per maand over 2019



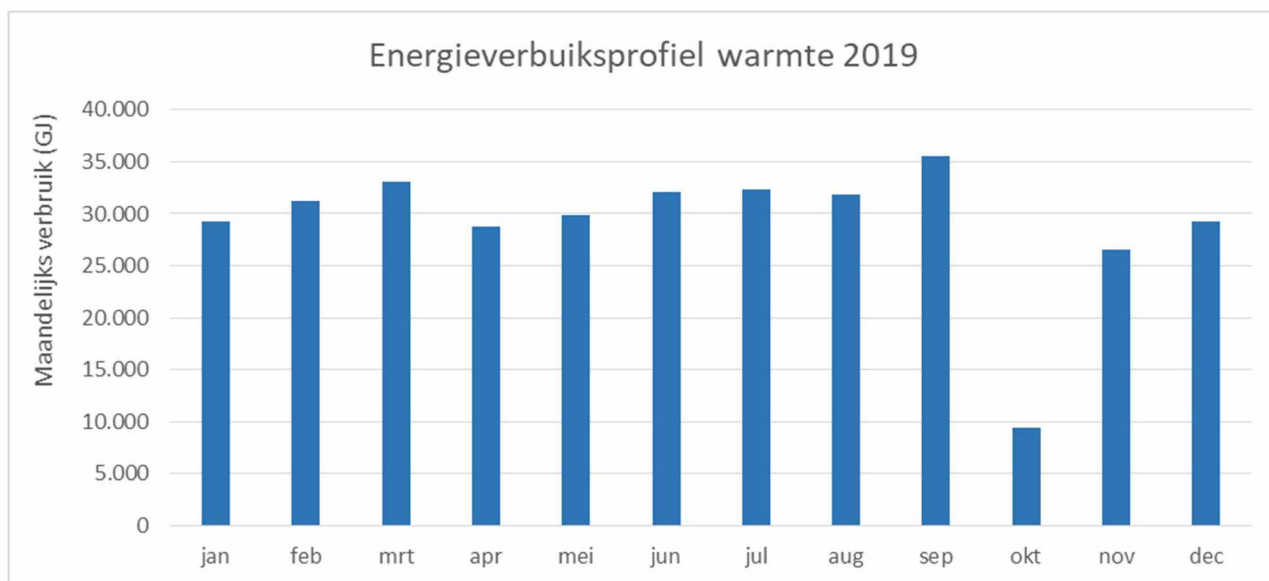
Grafiek 3.4: Gasverbruik gedurende de dag en nacht voor werkdagen en niet-werkdagen

Analyse energieverbruiksprofiel warmte

Onderstaande grafiek toont het energieverbruiksprofiel van warmte, door de onderneming ingekocht als stoom, over het jaar 2019.

Het warmteverbruik over het jaar is relatief constant, met uitzondering van de onderhoudsstop in oktober. De lichte schommelingen in verbruikte stoom tussen de maanden, zoals te zien in grafiek 3.5, worden veroorzaakt door fluctuaties in de geproduceerde hoeveelheid duurzame diesel. Een groot deel van de restwarmte van deze diesel uit het NExBTL proces wordt namelijk omgezet in stoom. Om alle stoomverbruikers te kunnen voorzien moet dit worden aangevuld met ingekochte stoom. Een groter productievolume leidt daardoor tot een kleinere hoeveelheid stoom, ofwel warmte, die moet worden geïmporteerd.

Het gemiddelde maandelijkse warmteverbruik, met uitzondering van oktober, was 30'117 GJ.



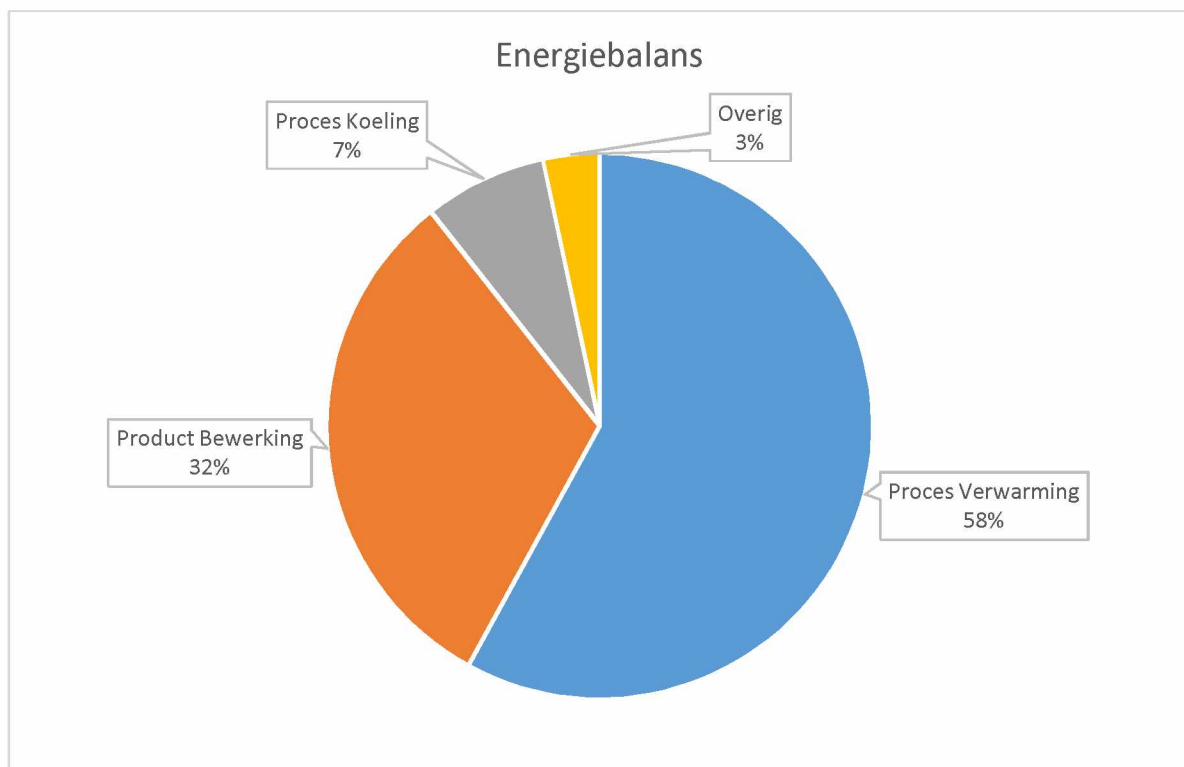
Grafiek 3.5: Energieverbruik warmte over het jaar 2019 per maand

3.1 Energiebalans

Aan de hand van het energieverbruik, de geïnstalleerde apparatuur voor de processen, gebouwen en vervoer is een energiebalans opgesteld. De gebruikers zijn als volgt onderverdeeld in de verschillende categorieën:

- Procesverwarming
 - Stoom en condensaatwarmte gebruik voor voedingsverwarming, amine regeneratie en productdestillatie & -stabilisatie
 - Aardgasverbruik in het Hot Oil fornuis voor het verwarmen van de Hot Oil en voorverwarmen van condensaat voor de eigen geproduceerde stoom
- Productbewerking
 - Elektriciteitsverbruik van mechanische mixers, centrifuges en bleekarde doseerschroeven voor het homogeniseren en voorbehandelen van het product
 - Elektriciteitsverbruik van pompen en compressoren die de benodigde stromingen en druk leveren voor het proces
- Proceskoeling
 - Elektriciteitsverbruik van de ventilatoren van de luchtkoelers
 - Elektriciteitsverbruik van de compressoren voor de cryogene koeling van de bio-propaan destillatiekolom
 - Elektriciteitsverbruik van de koelwaterpompen
- Overig
 - Brandstofverbruik voor vervoer
 - Energieverbruik proces-utiliteiten en gebouwen

Grafiek 3.6 toont de energiebalans zoals deze is opgemaakt over het jaar 2019.



Grafiek 3.6: Energiebalans opgemaakt over 2019. De waardes en berekeningen gebruikt voor deze energiebalans zijn te vinden in de Appendix

3.2 Analyse en conclusie energieverbruiksprofielen en energiebalans

Uit het eerder in dit hoofdstuk gepresenteerde energieverbruik is te zien dat, doordat gebruik wordt gemaakt van een volcontinue proces, er geen verschil is in energieverbruik tussen dag/nacht en week- en weekenddagen. Nieuwe besparingsmaatregelen gebruikmakend van tijdschakelaars voor het automatisch uitschakelen van apparatuur buiten kantoortijden zijn hierdoor niet verder bekeken.

Het oplopende verbruik van aardgas gedurende de tijd tussen twee onderhoudsstops is inherent aan het proces, doordat de hydrogenatie katalysator deactiveert en er meer warmte nodig is om het proces te onderhouden. Terugwinning van deze warmte is eerder onderzocht; echter is hiervan gebleken dat dit niet kosteneffectief is en dat dit een negatieve impact heeft op de betrouwbaarheid van de operatie.

De energieverbruiksanalyse en de energiebalans tonen ook aan dat het elektriciteitsverbruik voor de categorieën productbewerking, proceskoeling en het aardgas en stoomverbruik voor de procesverwarming circa 97% van de totale energieconsumptie bevatten. De besparende maatregelen zullen dan ook gericht zijn op een energiebesparing op deze onderdelen; de categorieën vervoer en gebouwen zijn buiten beschouwing gelaten, zoals ook in hoofdstuk 2 al kort toegelicht.

4 Besparende maatregelen

Vanuit de EED-auditplicht zijn verschillende energiebesparingsopties geïdentificeerd. Deze maatregelen, met bijbehorende energiebesparingspotentieel en kosteneffectiviteit worden in dit hoofdstuk beschreven.

Beschrijving van de gebruikte methode

Voor het identificeren van besparingsopties is gebruik gemaakt van workshops, waarbij werknemers van verschillende afdelingen aanwezig waren, o.a. technologie, operatie, onderhoud en projecten. In deze workshops zijn systematisch de verschillende procesonderdelen en hun energieverbruikers belicht. Zoals eerder beschreven (zie paragraaf 0) zijn procesverwarming, productbewerking en proceskoeling de grootste posten van energieverbruik. De volgende vragen stonden daarom voor alle procesonderdelen centraal:

- Procesverwarming
 - Kan het proces ook met minder warmtetoevoer onderhouden worden?
 - Zijn er mogelijkheden voor (verdere) warmte-integratie?
 - Wordt warmtetoevoer naar het proces geregeld op een vaste hoeveelheid of op actuele procestemperatuur?
- Productbewerking
 - Moet het onderdeel/apparaat altijd ingeschakeld zijn voor het proces- en productkwaliteit?
 - Is de geïnstalleerde capaciteit in lijn met de operationele vraag?
 - Zijn motoren uitgerust met een VSD of andere manier om op lager vermogen te opereren?
- Productkoeling
 - Kan koelwater worden gebruikt in plaats van een luchtkoeler met ventilatoren?
 - Wordt de koeling geregeld op een vaste hoeveelheid koelwater/vast toerental ventilator of op actuele procestemperatuur?

Alle geïdentificeerde maatregelen zijn vervolgens getoetst op de volgende aspecten:

- Veiligheid en milieu: de maatregel heeft geen negatieve invloed op de procesveiligheid en is niet in strijd met geldende milieuwetgeving.
- Productkwaliteit: de maatregel heeft geen negatieve invloed op de kwaliteitsspecificaties van het product.
- Beschikbaarheid van ruimte: er is ruimte beschikbaar op het terrein voor de maatregel.
- Technische haalbaarheid: de maatregel is binnen vijf jaar uit te voeren, met inachtneming van de huidige geplande projecten en productiedoelen van de onderneming.
- Kosteneffectiviteit: van elke maatregel is de eenvoudige terugverdientijd berekend.

Naast de workshops is gekeken naar het huidige portfolio van projecten, gepland voor de periode 2021-2024, die naast een primair bedrijfs-strategisch- of veiligheidsdoel ook een energiebesparingspotentieel met zich meebrengen.

In paragrafen 4.2 t/m 4.4 worden de geïdentificeerde maatregelen beschreven.

Kwalificatie

De opgenomen maatregelen zijn gekwalificeerd als 'zeker' ofwel 'voorwaardelijk'.

In principe wordt een rendabele maatregel gekwalificeerd als 'zeker'. Als er echter sprake is van een belangrijke belemmering die de uitvoering van de maatregel verhindert, wordt een maatregel als 'voorwaardelijk' gekwalificeerd. Hierbij wordt de belemmerende factor toegelicht, evenals de actie die zal worden uitgevoerd om de belemmerende factor weg te nemen.

Een voorbeeld voor de kwalificatie 'Voorwaardelijk' is wanneer een maatregel een verandering in het productieproces veroorzaakt, waarbij nog niet zeker kan worden gesteld dat de procesveiligheid gewaarborgd blijft. Deze belemmerende factor kan worden weggenomen door het uitvoeren van een risico-evaluatie, waarbij mogelijke additionele investeringen worden gedefinieerd om de procesveiligheid te kunnen blijven garanderen. Hierna kan de kosteneffectiviteit van de maatregel opnieuw worden bepaald.

4.1 Kosteneffectiviteit

Kosteneffectieve maatregelen zijn hier gedefinieerd als maatregelen die zichzelf op enig moment terugverdienen. Hiermee komen dus ook maatregelen in beeld die een terugverdientijd hebben van meer dan vijf jaar. Hiermee is geen bovengrens aan de terugverdientijd gesteld, voor installaties en apparatuur kan bijvoorbeeld de technische levensduur als bovengrens worden aangehouden.

Energietarieven

Voor het berekenen van de kosteneffectiviteit van de besparingsmaatregelen worden onderstaande energietarieven gehanteerd (gebaseerd op de werkelijke situatie op de locatie).

Tabel 4.1 - Energietarieven

Energiedrager	Eenheid	Tarief
Elektriciteit	€/kWh	0,055
Aardgas	€/m ³	0,185
Warmte	€/GJ	6,23
Overige	€/l	-
Motorbrandstoffen - benzine	€/liter	-
Motorbrandstoffen - diesel	€/liter	-
Motorbrandstoffen – elektriciteit	€/kWh	-

4.2 Maatregelen procesverwarming

Maatregel 1: Vervangen van het Hot Oil fornuis

Beschrijving maatregel

Het huidige Hot Oil fornuis heeft een capaciteit van 10 MW. Door een nieuwe, aankomende productie-uitbreiding, waarbij ook duurzame vliegtuigbrandstoffen (Sustainable Aviation Fuels) zullen worden geproduceerd, is deze capaciteit niet langer afdoende. Het huidige fornuis zal vervangen worden door een nieuw fornuis met een maximaal opgenomen vermogen van 16 MW. Het nieuwe fornuis zal, anders dan het huidige fornuis, beschikken over een warmte-integratie tussen de warme rookgassen en koudere inkomende verbrandingslucht. Dit nieuwe fornuis zal ook in grotere mate de energierijke procesgassen, die als bijproduct in het proces vrijkomen, gebruiken in plaats van geïmporteerd aardgas.

Investering

De project- en aanschafkosten voor dit nieuwe fornuis zijn geschat op € 30 miljoen.

Kosteneffectiviteit

Het huidige verbruik van aardgas is ca 3,93 mln Nm³/jaar (zie ook tabel 3.1). Het aardgas-verbruik van het nieuwe fornuis zal 185 Nm³/h zijn. Bij 341 dagen/jaar en 24 uur/dag in productie (24 dagen per jaar uit bedrijf voor geplande onderhoudsstop) zal het aardgasverbruik 1,52 mln Nm³/jaar zijn. Deze besparing van 2,42 mln Nm³/jaar levert € 447'000 per jaar op. De eenvoudige TVT is ca. 78 jaar (en daarmee ver boven de technische levensduur van de installatie).

Ondanks de lange terugverdientijd is besloten om deze maatregel op te nemen, omdat de kosten-effectiviteit van dit project berust op de achterliggende doelstelling van verkoop van duurzame vliegtuigbrandstoffen.

Uitvoering

Geplande uitvoering van dit project is 2023.

Conditie

Zeker.

Maatregel 2: Stoppen met koelen van voorbehandelde olie**Beschrijving maatregel**

Vanuit de voorbehandelingsunit wordt de voorbehandelde olie eerst gekoeld van 95 naar 85°C, voordat het via tussenopslagtanks verpompt wordt naar de NExBTL unit, waar deze stroom vervolgens met stoom weer tot 140°C wordt verwarmd en de reactor ingaat. Aangezien het materiaal van de pijpleidingen en opslagtanks bestand tegen 95°C is koelen niet noodzakelijk. Wanneer er gestopt wordt met koelen wordt stoom bespaard op het verwarmen van de olie voor het ingaan van de reactor.

Investering

Om de pijpleidingen gereed te maken voor deze hogere operationele temperatuur is een aanpassing aan de pijpondersteuning nodig. De kosten hiervoor bedragen < € 10'000.

Kosteneffectiviteit

Wanneer de olie vanaf 95 in plaats van 85°C verwarmd wordt, levert dit een besparing van 1088 kW op. Bij 341 dagen/jaar en 24 uur/dag in productie is de energiebesparing 32,1 TJ/jaar. Deze besparing levert € 200'000 per jaar op. De eenvoudige TVT is daarmee < 0,1 jaar.

Uitvoering

Geplande uitvoering van dit project is 2021.

Conditie

Zeker.

Maatregel 3: Vervangen van stoom door warm water als warmtestroom**Beschrijving maatregel**

Om te voorkomen dat het procesgas condenseert in de waterstofmembranen, wordt dit gas voorverwarmd tot +/- 90°C door middel van lage druk stoom in warmtewisselaar 20EA-12. De onderneming beschikt ook over een warm water-netwerk voor verwarming van voedingstanks. Hierbij wordt condensaat tot 110°C verwarmd door restwarmte uit de dieselproductie.

Het warm water-netwerk zal worden doorgetrokken en de huidige stoomwarmtewisselaar 20EA-12 wordt vervangen voor een warm water warmtewisselaar. Hierdoor wordt warmte uit geïmporteerde stoom vervangen voor restwarmte.

Investering

De investering in het aanbrengen van het benodigde extra leidingwerk, vergroten van de warm water pompcapaciteit en plaatsen van een nieuwe warmtewisselaar is ingeschat op € 1'000'000.

Kosteneffectiviteit

Het huidige energieverbruik aan stoom van de geselecteerde warmtewisselaar is 717 kW. In de nieuwe situatie zal het volledige warmtevermogen van dit warme water uit restwarmte van de dieselproductie komen. Bij 341 dagen/jaar en 24 uur/dag in productie levert dit een energiebesparing van 21,1 TJ/jaar en een kostenbesparing van € 132'000 op. De TVT wordt daarmee ca. 7-8 jaar.

Uitvoering

Geplande uitvoering van dit project is 2024.

Conditie

Voorwaardelijk: verdere technische uitwerking is nodig om te bepalen of voor deze vervanging de bestaande ruimte en fundatie afdoende is.

Maatregel 4: Optimaliseren van stoomverbruik amine regeneratie**Beschrijving maatregel**

De warmte die nodig is voor het regenereren van de amine, die wordt gebruikt voor het absorberen van CO₂ en H₂S uit de procesgassen, wordt uit stoom gehaald. Momenteel wordt de hoeveelheid stoom geregeld op een vast debiet. Het stoomverbruik kan waarschijnlijk gereduceerd worden door dit te laten regelen op optimale schoteltemperatuur in plaats van een vast stoomdebiet.

Investering

De investering in de benodigde instrumentatie en softwareaanpassing wordt ingeschat op € 300'000.

Kosteneffectiviteit

Het huidige stoomverbruik van de amine regeneratie is ca. 24 t/h aan lage druk stoom. Een energiebesparing van 5% op het totale warmteverbruik door de maatregel is ingeschat, wat leidt tot een besparing van 1,2 t/h. Bij 341 dagen/jaar en 24 uur/dag in productie is de energiebesparing 20,6 TJ/jaar. Deze besparing levert € 129'000 per jaar op. De eenvoudige TVT is daarmee ca. 2-3 jaar.

Uitvoering

Geplande uitvoering van dit project is 2024.

Conditie

Voorwaardelijk: verdere studie en tests zullen moeten uitwijzen of de ingeschatte energiebesparing realistisch is.

Maatregel 5: Capaciteitsverhoging van bio-propaan sectie**Beschrijving maatregel**

De huidige capaciteit van de bio-propaan sectie is op dit moment niet voldoende om de volledige hoeveelheid bio-propaan-rijk gas vanuit de hydrogenatie reactor te verwerken. Hierdoor wordt een deel van het bio-propaan-rijk gas buiten de bio-propaan sectie om geëxporteerd naar een buurbedrijf (de gasgestookte elektriciteitscentrale van Uniper). Uit een studie is gebleken dat de capaciteit van de huidige bio-propaan sectie kan worden verhoogd.

De besparing bestaat uit een besparing in de keten, waarbij de bio-propaan 'fossiele' propaan vervangt, dus propaan die anders uit fossiele grondstoffen zou worden gemaakt. De besparing wordt opgevoerd als een besparing op de energiedrager 'warmte'.

Investering

De kosten voor de benodigde aanpassingen in instrumentatie, software en procesapparatuur zijn geraamd op € 2,3 mln.

Kosteneffectiviteit

De extra capaciteit voor bio-propaan productie is 345 kg/h. Bij 341 dagen/jaar en 24 uur/dag levert dit jaarlijks 2820 ton op. De GER-waarde van propaan uit fossiele grondstof is 27.7 MJ/l (LPG), ofwel 55,4 MJ/kg bij standaard dichtheid (bron: "GER-waarden en CO₂-lijst augustus 2018"). De productie-energie van bio-propaan is 1,11 MJ/kg en de efficiëntie van verbranding, bij gebruik voor het opwekken van elektriciteit, bedraagt 90%. Uiteindelijk wordt hierdoor de netto energiebesparing van het produceren van bio-propaan 4,34 MJ/kg. De jaarlijkse energiebesparing is daarmee 12.5 TJ. De eenvoudige TVT is 30 jaar (en daarmee boven de typische technische levensduur van de installatie).

Ondanks de lange terugverdiëntijd is besloten om deze maatregel op te nemen, omdat de kosteneffectiviteit van dit project berust op de verkoop van bio-propan.

Uitvoering

Geplande uitvoering van deze maatregel is 2023.

Conditie

Voorwaardelijk; verdere studie is nodig om aan te tonen of bovengenoemde extra capaciteit daadwerkelijk te realiseren is.

Maatregel 6: Verlagen van stripping stoom diesel stabilisatie**Beschrijving maatregel**

Lage druk stripping stoom wordt in de diesel stabilisator gebruikt om de laatste resten waterstof uit de diesel te strippen en daarmee het vlampunt van de diesel te verhogen tot gespecificeerde waarde. Vanuit ontwerpspecificaties zou de hoeveelheid stripping stoom naar de stabilisator verlaagd kunnen worden, waarbij het vlampunt nog steeds volgens specificatie zou moeten zijn.

Investering

Met deze maatregel is geen investering gemoeid, maar wel een risicobeoordeling en operationele test run ter verificatie en (indien succesvol) aanpassing van de operationele richtlijnen.

Kosteneffectiviteit

Een eerste inschatting is dat de stripping stoom naar de diesel stabilisatiekolom verlaagd kan worden van huidig 964 naar ca. 500 kg/h. Bij 341 dagen/jaar en 24 uur/dag in productie komt de bijbehorende energiebesparing op 10,4 TJ/jaar en de kostenbesparing op € 65'000 per jaar. De eenvoudige TVT is niet berekend, vanwege het ontbreken van investeringskosten.

Uitvoering

Geplande uitvoering van deze maatregel is 2022.

Conditie

Voorwaardelijk: de genoemde operationele risicobeoordeling en test run zullen moeten bevestigen dat de procesveiligheid en productkwaliteit bij de lagere hoeveelheid stripping stoom gewaarborgd blijven.

Maatregel 7: Uitbreiden van economizers in de voorbehandelingsunit**Beschrijving maatregel**

Voor energiebesparing is de voorbehandelingsunit uitgerust met een plaatwarmtewisselaar 10EA-01 (economizer), waarin warmte tussen de (warme) voorbehandelde olie en de koudere, nog te behandelen, olie wordt uitgewisseld. In voorgaande jaren is de productiecapaciteit van deze voorbehandelingsunit gestegen, maar de capaciteit van de economizer is gelijk gebleven. Door extra platen te installeren gaat de capaciteit van de warmteuitwisseling omhoog en kan het stoomverbruik van de voedingsverwarmer (10EA-02) die de nog te behandelen olie verder opwarmt, worden verlaagd.

Investering

Installatiekosten van deze platen door de fabrikant zijn ingeschat op < € 10'000.

Kosteneffectiviteit

De extra hoeveelheid uitgewisselde warmte in de economizer (10EA-01), en de daarmee bespaarde warmte uit stoom in de voedingsverwarmer (10EA-02), is berekend op 200 kW. Bij 341 dagen/jaar en 24 uur/dag in productie is de energiebesparing 5,98 TJ/jaar en de kostenbesparing € 36'700 per jaar. De eenvoudige TVT is < 0,3 jaar.

Uitvoering

Geplande uitvoering van deze maatregel is 2021.

Conditie
Zeker.

Maatregel 8: Verlengen van adsorptietijd gasdrogers

Beschrijving maatregel

Om te voorkomen dat er ijsvorming ontstaat in de cryogene destillatie van de bio-propaan wordt het water uit het propaanrijke gas verwijderd. Dit gebeurt door middel van adsorptie in gasdrogers. Voor het regenereren van de adsorbent wordt gebruik gemaakt van hete waterstof; deze waterstof wordt tijdens het regenereren verwarmd met Hot Oil. De huidige tijd tussen regeneratiecycli kan mogelijk worden verlengd, waarmee het verbruik van Hot Oil, en daarmee van aardgas (dat wordt gestookt in het Hot Oil fornuis) wordt bespaard.

Investering

Aan deze maatregel is geen investering gebonden, maar wel een risicobeoordeling en een operationele test run ter verificatie en (indien succesvol) aanpassing van de operationele richtlijnen.

Kosteneffectiviteit

Uit historische procesgegevens, waarbij gekeken is naar situaties waarin doorslag van water na de adsorbers is waargenomen, is afgeleid dat de adsorptietijd verlengd zou kunnen worden van 16 naar 32 uur, dat wil zeggen verdubbeld. Het aardgasverbruik als gevolg van deze regeneratie wordt dan gehalveerd, van 79,0 naar 39,5 kNm³/jaar. Deze besparing van 39,5 kNm³/jaar levert een kostenbesparing van €7'300 per jaar op. De eenvoudige TVT is niet berekend, vanwege het ontbreken van investeringskosten.

Uitvoering

Geplande uitvoering van deze maatregel is 2022.

Conditie

Voorwaardelijk: de genoemde operationele risicobeoordeling en test run zullen moeten bevestigen dat de procesveiligheid en productkwaliteit bij de langere adsorptietijd gewaarborgd blijven.

4.3 Maatregelen proceskoeling

Maatregel 9: Sluiten van minimum circulatie over koelwaterpompen

Beschrijving maatregel

De huidige koelwaterpompen zijn uitgerust met een minimum circulatieklep, welke moet garanderen dat de koelwaterpompen altijd binnen het gewenste debietbereik opereren. In de huidige operatie van de pompen wordt de circulatieklep 10% opengezet, terwijl berekeningen uitwijzen dat dit niet noodzakelijk is om het gewenste debiet van de pompen te bereiken.

De circulatieklep kan dus in principe worden dichtgezet en hoeft alleen te worden geopend wanneer het debiet van de pompen onder gewenst debietbereik komt door een eventuele verstoring van het proces.

Investering

Aan deze maatregel is geen investering gebonden, maar wel een risicobeoordeling en een operationele test run ter verificatie en (indien succesvol) aanpassing van de operationele richtlijnen.

Kosteneffectiviteit

Het berekende debiet van koelwater door de circulatieklep is berekend op 196 m³/h. Volgens de pompcurves levert het sluiten van deze klep een besparing van 20kW op. Bij 365 dagen/jaar en 24 uur/dag operatie wordt de totale energiebesparing 175 MWh/jaar (het koelwatercircuit blijft tijdens operationele onderhoudsstop van de fabriek in bedrijf, vandaar 365 dagen). De kostenbesparing is

dan € 9'636 per jaar. De eenvoudige TVT is niet berekend, vanwege het ontbreken van investeringskosten.

Uitvoering

Geplande uitvoering van deze maatregel is 2021.

Conditie

Voorwaardelijk: de genoemde operationele risicobeoordeling en test run zullen moeten bevestigen dat de betrouwbaarheid van de koelwaterpompen / het koelwaternet behouden blijft.

4.4 Maatregelen productbewerking

Op het gebied van productbewerking zijn geen besparingen geïdentificeerd.

4.5 Samenvattend overzicht energiebesparingsmaatregelen

Uit de EED-audit zijn de energiebesparingsmaatregelen naar voren gekomen zoals getoond in tabel 4.2 op de volgende bladzijde. Neste Rotterdam zal in de komende jaren met deze maatregelen aan de slag gaan.

Van de maatregelen die in de voorgaande paragrafen als 'zeker' zijn aangemerkt, is de verwachting dat ze in de komende jaren zullen worden gerealiseerd. Van de maatregelen die in als 'voorwaardelijk' zijn aangemerkt, moet in de meeste gevallen nadere studie uitwijzen of ze daadwerkelijk gerealiseerd kunnen worden; als dat het geval is, dan is ook de verwachting dat ze in de komende jaren worden gerealiseerd.

Tabel 4.2 – Energiebesparende maatregelen

Omschrijving maatregel	Gebouw/ Installatie/ Proces/ Vervoer	Investering [€]	Besparingspotentieel							Eenvoudige TVT [jaar]
			Energiedragers gebouw en proces				Motorbrandstoffen			
			Elektr. [kWh]	Gas [Nm³]	Warmte [GJ]	Overige [-]	Benzine [liter]	Diesel [liter]	Elektr. [kWh]	
1. Vervangen van hete olie fornuis	Proces Verwarming	30'000'000		2'417'754						> 25
2. Stoppen met koelen van voorbehandelde olie	Proces Verwarming	< 10'000			32'050					< 0,1
3. Vervangen van stoom door warm water als warmtestroom	Proces Verwarming	1'000'000			21'135					7-8
4. Optimaliseren van stoomverbruik amine regeneratie	Proces Verwarming	300'000			20'653					2-3
5. Capaciteitsvergroting van bio-propaan sectie	Proces Verwarming	2'300'000			12'508					> 25
6. Verlagen van stripping stoom diesel stabilisatie	Proces Verwarming	0			10'442					0 ⁵
7. Uitbreiden van economizers voorbehandelingsunit	Proces Verwarming	< 10'000			5'892					< 0,3
8. Verlengen van adsorptietijd gasdrogers	Proces Verwarming	0		39'428						0 ⁵
9. Sluiten van minimum circulatie over koelwaterpompen	Proces Koeling	0	175'200							0 ⁵
	Totale besparing per energiedrager [-] ¹		175'200	2'457'182	102'682					
	Energiebesparing t.o.v. huidig verbruik per energiedrager [%] ²		0,1%	11%	12%					
Energiebesparing – alle maatregelen [GJ] ³		195'530	GJ	Energiebesparing t.o.v. huidig totaalverbruik – alle maatregelen [%] ⁴						23%

¹: Het totaal per energiedrager wordt bepaald door per kolom de besparingen per maatregel op te tellen.

²: De besparing t.o.v. het huidige energieverbruik per energiedrager wordt bepaald door de totale besparing per energiedrager (kolomtotaal) om te rekenen naar GJ en te delen door het verbruik van de site van Neste Rotterdam.

³: De energiebesparing van alle maatregelen in GJ wordt berekend door de kolomtotalen om te rekenen naar GJ en daarna bij elkaar op te tellen.

⁴: Het totaal wordt bepaald door alle besparingen per kolom op te tellen.

⁵: Een TVT is hier niet van toepassing, omdat geen investering nodig is voor de maatregel.

5 Andere ontwikkelingen

In hoofdstuk 4 is een lijst van concrete energiebesparingsmaatregelen gepresenteerd, die in de komende jaren zullen worden geïmplementeerd, of op zijn minst verder zullen worden uitgewerkt om te kunnen bepalen of ze geïmplementeerd kunnen worden. Naast die maatregelen, zijn er ook andere activiteiten gaande die bijdragen aan verdere verduurzaming van de site. Deze worden in dit hoofdstuk kort toegelicht.

5.1 Verwerking van afvalstoffen

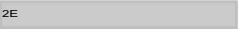
Zoals in hoofdstuk 1 en 2 beschreven, is een kernthema van Neste's strategie het verwerken van afvalstoffen ('waste & residue' stromen) tot hernieuwbare brandstoffen (onder andere hernieuwbare diesel). Hiermee wordt de grootste bijdrage geleverd aan de reductie van broeikasgassen. Deze strategie wordt ook toegepast op de Neste Rotterdam locatie; ook in de komende jaren blijft de focus op het verder verhogen van het aandeel afvalstoffen in het totale grondstoffenpakket.

5.2 Capaciteitsverhoging

In de afgelopen jaren heeft het verhogen van de capaciteit van de productie installatie (vooral de NExBTL unit) een grote bijdrage geleverd aan het verbeteren van de energie efficiëntie op site. Dit is onder andere uit de energierapportages van de afgelopen jaren (incl. de jaarlijkse rapportage over het EEP 2017-2020 in het elektronisch milieujaarverslag) af te lezen.

Alhoewel naar verwachting de grootste verbeteringen al zijn gerealiseerd en verdere verbeteringen eerder 'incrementeel' van aard en omvang zullen zijn, zullen de mogelijkheden om de capaciteit verder te verhogen wel worden bestudeerd.

5.3 Waterstofproductie via elektrolyse

Eind 2019 is een project gestart om het potentieel van de productie van groene waterstof, in de context van een productiesite zoals in Rotterdam, aan te tonen. Het betreft een demonstratieproject met verschillende industriële partners (2E  ENGIE en CEA), dat deels wordt gefinancierd met een Europese subsidie. De technologie die toegepast zal worden is hoge temperatuur Solid Oxide Electrolytic Cell (SOEC) technologie, waarbij stoom met behulp van elektriciteit wordt omgezet in waterstof. Deze waterstof wordt vervolgens in het bestaande productieproces van Neste Rotterdam gebruikt. De verwachting is dat de installatie medio 2022 in gebruik zal worden genomen.

Zoals aangegeven, gaat het om een demonstratieproject. De installatie zal gedurende ca. 3 jaar in bedrijf zijn en niet alleen waterstof produceren maar ook gebruikt worden voor Research & Development doeleinden. Dit project sluit goed aan bij de doelstelling van Neste om in 2035 'carbon neutral' te zijn (zie hoofdstuk 1), en kan dienen als een opstap naar verdere elektrificatie.

5.4 Elektrificatie van vervoer

Het is de verwachting dat in de komende jaren ca. 10-15 elektrische laadpalen zullen worden aangelegd, om het voor zowel werknemers als bezoekers gemakkelijker te maken om met een elektrische auto naar de Rotterdam locatie te reizen.

Verder zal er in 2021 voor transport op de site zelf een elektrische vorkheftruck in gebruik worden genomen, die in de plaats komt van een diesel aangedreven vorkheftruck.

5.5 Upgrade van membranen

Zoals in paragraaf 2.1 beschreven, levert de voor het proces ingezette waterstof de grootste bijdrage aan de productie van Green House Gas emissies van Neste Rotterdam. In de NExBTL installatie wordt daarom zoveel mogelijk waterstof teruggewonnen uit een stroom met lichte koolwaterstoffen, om nogmaals ingezet te worden in het proces (zie ook de procesbeschrijving in paragraaf 2.3). Dit gebeurt in een zogenaamde membraaninstallatie. De kwaliteit van deze membranen bepaalt voor een groot deel de efficiency van de installatie: hoe meer waterstof wordt teruggewonnen (waarbij geldt dat er een maximaal gehalte aan 'vervuilende' componenten in mag zitten), des te efficiënter. De niet teruggewonnen waterstof gaat immers uiteindelijk naar Uniper (voor verbranding ten behoeve van het opwekken van elektriciteit en stoom).

Het is de verwachting dat de membranen in deze installatie in de komende jaren zullen worden vervangen. Nieuwe membranen zijn efficiënter. Verder zal ook worden onderzocht of het mogelijk is om een verbeterd type membraan toe te passen, om de efficiëntie nog verder te verhogen.

6 Appendix: Uitgewerkte energiebalans

Tabel 6.1 - Uitgewerkte energiebalans

Omschrijving		Toelichting
Procesverwarming		
Hot Oil fornuis gasverbruik (kWh)	41'007'335	Fornuis is enige significante afnemer van gas (pilots van fakkel: design 3*2,5 Nm3/h << 300-500 Nm3/h van Hot Oil fornuis) Stoomimport vanaf Uniper (stoom-import naar fakkel: zie Overig)
Stoom (kWh)	95'472'138	
Procesverwarming totaal opgenomen (kWh)	136'479'473	
Percentage van totaal energieverbruik	58,0%	
Productbewerking		
Geïnstalleerd elektrisch vermogen motoren (kW)	18'885	Jan. t/m nov. 2019: 193 t/h; dec. 2019: 203,5 t/h
Motoren vermogen zonder spares (kW)	11'424	
Motoren vermogen minus proceskoeling en utiliteiten (kW)	9'027	
Productiecapaciteit 2019 (ton/jaar)	1'698'492	
Actuele productie 2019 (ton/jaar)	1'587'639	Uren/jaar*geïnstalleerd vermogen*beschikbaarheid
Beschikbaarheid	93%	
Productbewerking totaal opgenomen (kWh)	73'914'566	
Percentage van totaal energieverbruik	31,4%	
Proceskoeling		
Vermogen koelwaterpompen (kW)	689	
Airfin koelers geïnstalleerd vermogen (kW)	380	
Bio-propaan koelcompressoren vermogen (kW)	1'015	
Proceskoeling totaal opgenomen (kWh)	17'069'276	
Percentage van totaal energieverbruik	7,3%	
Overig (inclusief utiliteiten)		
Stoomverbruik fakkel (kWh)	2'847'862	
Elektra overig (verlichting, HVAC gebouwen, utiliteiten) (kWh)	4'837'965	
Diesel als motorbrandstof voor vervoer (kWh)	211'389	
Overig totaal opgenomen (kWh)	7'897'216	
Percentage van totaal energieverbruik	3,4%	
Totaal energieverbruik (kWh)	235'360'556	
Totaal percentage	100%	