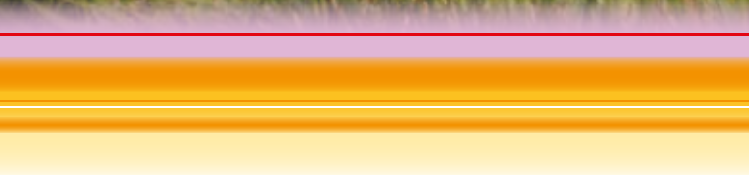


CENTRALE RODENHUIZE

100% op biomassa



MAX GREEN



ACKERMANS & VAN HAAREN

Electrabel
GDF SUEZ

Max Green

Electrabel en Ackermans & van Haaren richtten in 2009 een joint venture op met de naam Max Green NV, waarin beide partners een belang van respectievelijk 73% en 27% controleren. Het is de bedoeling dat Max Green projecten in hernieuwbare energie bestudeert en in het bijzonder nieuwe biomassa-centrales ontwikkelt in de Belux. De ombouw van groep 4 van centrale Rodenhuize tot een 100%-biomassa-eenheid is de eerste realisatie binnen dit partnerschap.



EEN BEETJE GESCHIEDENIS

De uitbreiding van de industrie rond het kanaal Gent-Terneuzen naar de rechteroever en de toenemende elektriciteitsbehoefte in de jaren '60 leidden tot de bouw van de klassiek thermische elektriciteitscentrale Rodenhuize. De eerste van de vier groepen van de centrale werd in dienst genomen in 1964. Vijftien jaar later, in 1979, startte groep 4 met de elektriciteitsproductie.

De centrale bereikte op dat ogenblik een totaal vermogen van 654 MW en kenmerkte zich door een polyvalentie aan brandstoffen. Naast steenkool (groep 1) en stookolie (groepen 1, 2, 3, 4), verbrandde ze belangrijke hoeveelheden hoogovengas (groepen 2, 3, 4) afkomstig van het nabijgelegen staalbedrijf Sidmar. Op haar beurt leverde Electrabel elektriciteit aan Sidmar.

Om zo onafhankelijk mogelijk te zijn in de keuze van de brandstoffen en ook om steeds minder stookolie te gebruiken, bouwde Electrabel in 1989 groep 4 – met 267 MW de belangrijkste van de vier groepen – om zodat deze naast stookolie en hoogovengas ook steenkool kon verbranden. In 2008 nam aardgas de plaats in van stookolie als steunbrandstof voor de vier groepen.

Begin jaren 2000 startte Electrabel met de eerste testen om biomassa te verbranden in centrale Rodenhuize. Daaropvolgend kende groep 4 een aantal technische aan-

passingen om de verbranding van biomassa samen met steenkool op grote schaal mogelijk te maken. De laatste etappe in dit ombouwproces werd in oktober 2009 ingeluid met het project **Max Green**: de ombouw van groep 4 tot een eenheid die uitsluitend op biomassa (houtpellets) draait. In 2011 werd dit project dat een investering van 125 miljoen euro vertegenwoordigde, afgerond met de indienststelling van de nieuwe 100%-biomassa-eenheid van 180 MW.

Kerncijfers biomassa-centrale Rodenhuize

- Vermogen: 180 MW
- Rendement: 35%
- Productie: 1,1 à 1,2 TWh groene elektriciteit/jaar
- Verbruik houtpellets: 700 000 à 800 000 ton/jaar
- Besparing steenkoolverbruik: 500 000 ton/jaar
- Minder uitstoot CO₂: 1 200 000 ton/jaar

Nadat in 2001 de oudste groep 1 (129 MW) buiten dienst werd gesteld – de groep is inmiddels afgebroken –, stopten midden 2011 groepen 2 en 3 (elk 129 MW) definitief hun productieactiviteiten.

Biomassa-centrale Rodenhuize vervult nog een back-upfunctie in geval van onbeschikbaarheid van centrale Knippegroen. Electrabel bouwde die centrale in 2009 op de terreinen van ArcelorMittal (Sidmar) om verder het hoogovengas te verbranden.

Houtpellets



DUURZAAM, MILIEUVRIENDELIJK EN HOOGTECHNOLOGISCH

Biomassacentrale Rodenhuize is de grootste productie-installatie voor groene stroom in België. Ze zal jaarlijks 1,1 à 1,2 TWh groene elektriciteit produceren, wat overeenkomt met het stroomverbruik van 320 000 gezinnen. Samen met de twee **windturbines** van 2 MW die in 2003 op de site werden opgericht, past ze volledig binnen de verbintenis die Electrabel is aangegaan in haar plan "Samen voor minder CO₂" om tegen 2015 één miljoen huishoudens van groene stroom te kunnen voorzien. Ze levert tevens een substantiële bijdrage aan het nakomen van het engagement van België in het kader van het 20-20-20 energie- en klimaatplan van de Europese Commissie, om het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in het totale energieverbruik op te trekken tot 13%.

De biomassacentrale voldoet aan de strengste normen die van toepassing zijn voor nieuwe centrales. Bij de ombouw werd bijzondere aandacht besteed aan het milieu. Speciaal ontworpen hoogtechnologische biobranders zorgen voor een minimale productie van stikstofoxides (NO_x) en de rookgassen worden bovendien behandeld in een ontstikkingsinstallatie (DeNO_x); een gemoderniseerde elektrofilter verwijdert nagenoeg alle stof uit de rookgassen; de installaties voor het transporteren en behandelen van houtpellets zijn uitgerust met performante filtersystemen...

Windturbines Rodenhuize



BIOMASSA ALS BRANDSTOF

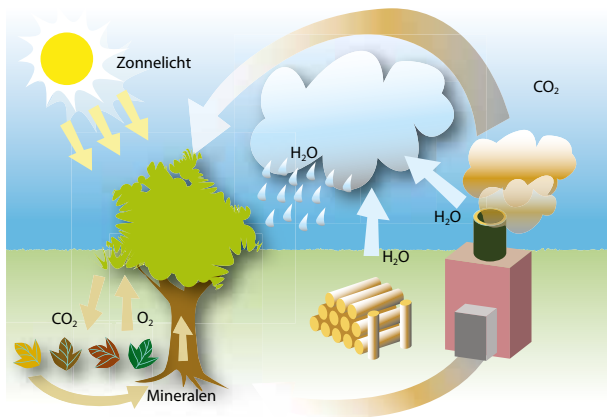
Het productiepark van Electrabel kenmerkt zich door een diversiteit zowel op het vlak van technologie als op het vlak van brandstoffen. Deze strategische keuze voor een energiemix laat toe de bevoorrading van haar klanten te garanderen tegen economisch concurrentiële voorwaarden en met respect voor het leefmilieu. Het aandeel van hernieuwbare energiebronnen – wind, water, zon, biomassa – in deze energiemix breidt steeds verder uit. De geografische, klimatologische en stedenbouwkundige kenmerken van ons land beperken de ontwikkeling van water-, wind- en zonne-energie, zodat vooral biomassa hierbij een belangrijke rol speelt. Deze biomassaprojecten zullen door Electrabel en Ackermans & van Haaren gerealiseerd worden binnen het partnerschap Max Green. De elektriciteitsproductie in biomassacentrales heeft een stabiel profiel met grote voorspelbaarheid – wat niet het geval is voor wind- en zonne-energie – waardoor ze als basislasteenheden kunnen dienen en extra investeringen in reservecapaciteit kunnen worden vermeden.

Biomassa

De Europese richtlijn Hernieuwbare Energie 2009/28/EG definieert biomassa als: *"de biologisch afbreekbare fractie van producten, afvalstoffen en residuen van biologische oorsprong uit de landbouw (met inbegrip van plantaardige en dierlijke stoffen), de bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, met inbegrip van de visserij en de aquacultuur, alsmede de biologisch afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval."*

De gebruikte biomassa bestaat uit organische restproducten die niet recycleerbaar zijn en niet herbruikbaar voor andere agro-industriële of landbouwtoepassingen. Voor Rodenhuize komt een deel van het hout uit Canadese bossen die zijn aangetast door "Mountain Pine Beetles" (kevers) waardoor het ongeschikt is voor andere doeleinden.

De onderneming verbrandt voornamelijk houtpellets. Hun transport is eenvoudiger en goedkoper en het energieverbruik en de CO₂-uitstoot bij de toelevering is beperkt.



De verbranding van biomassa wordt beschouwd als **CO₂-neutraal** en ze draagt bijgevolg niet bij aan de klimaatopwarming. De hoeveelheid CO₂ die hierbij vrijkomt in de atmosfeer is immers gelijk aan de CO₂ die de biomassa voor haar groei uit de lucht heeft opgenomen.

Duurzaam

Samen met Laborelec, het expertisecentrum voor onderzoek en ontwikkeling van Electrabel, werd een verificatieprocedure uitgewerkt om het duurzame karakter van de gebruikte biomassa te waarborgen. Daarbij worden de verschillende stappen van de biomassabevoorradingketen getoetst aan criteria van duurzaamheid: het beheer van de bossen en het productieproces; het respecteren van de wetgeving; het energieverbruik en de CO₂-uitstoot bij het aanmaken en het transport van de pellets; de traceerbaarheid vanaf oorsprong tot levering op de site van de centrale...

De procedure is erkend door de Vlaamse en Waalse overheid en wordt door een onafhankelijk controleorganisme uitgevoerd. Electrabel is de enige Europese elektriciteitsproducent die zo'n procedure in haar dagelijkse praktijk toepast.

Bevoorrading

De bevoorrading van centrale Rodenhuize met houtpellets gebeurt voornamelijk uit Canada en de Verenigde Staten. In dat kader heeft Electrabel een participatie

genomen in Pacific BioEnergy Cooperation, één van de wereldleiders voor de productie van houtpellets, voor het uitbreiden van de productie-installaties die deze laatste uitbaat in Prince George, British Columbia (Canada). De onderneming sloot daarenboven een langetermijncontract af met dit bedrijf voor de levering van 225 000 ton houtpellets/jaar. Voor het transport vanuit Canada leest Electrabel het bulkschip **GDF SUEZ Ghent**. Deze overzeese aanvoer van biomassa is vanuit ecologisch oogpunt zeker aanvaardbaar. De CO₂-uitstoot per ton biomassa geleverd door het schip vanuit Canada, komt overeen met de emissie van een vrachtwagen die een afstand van 650 kilometer aflegt. Bovendien houdt de Vlaamse Regulator (VREG) bij de toekenning van groenestroomcertificaten en garanties van oorsprong rekening met de energie die hiervoor gebruikt wordt.

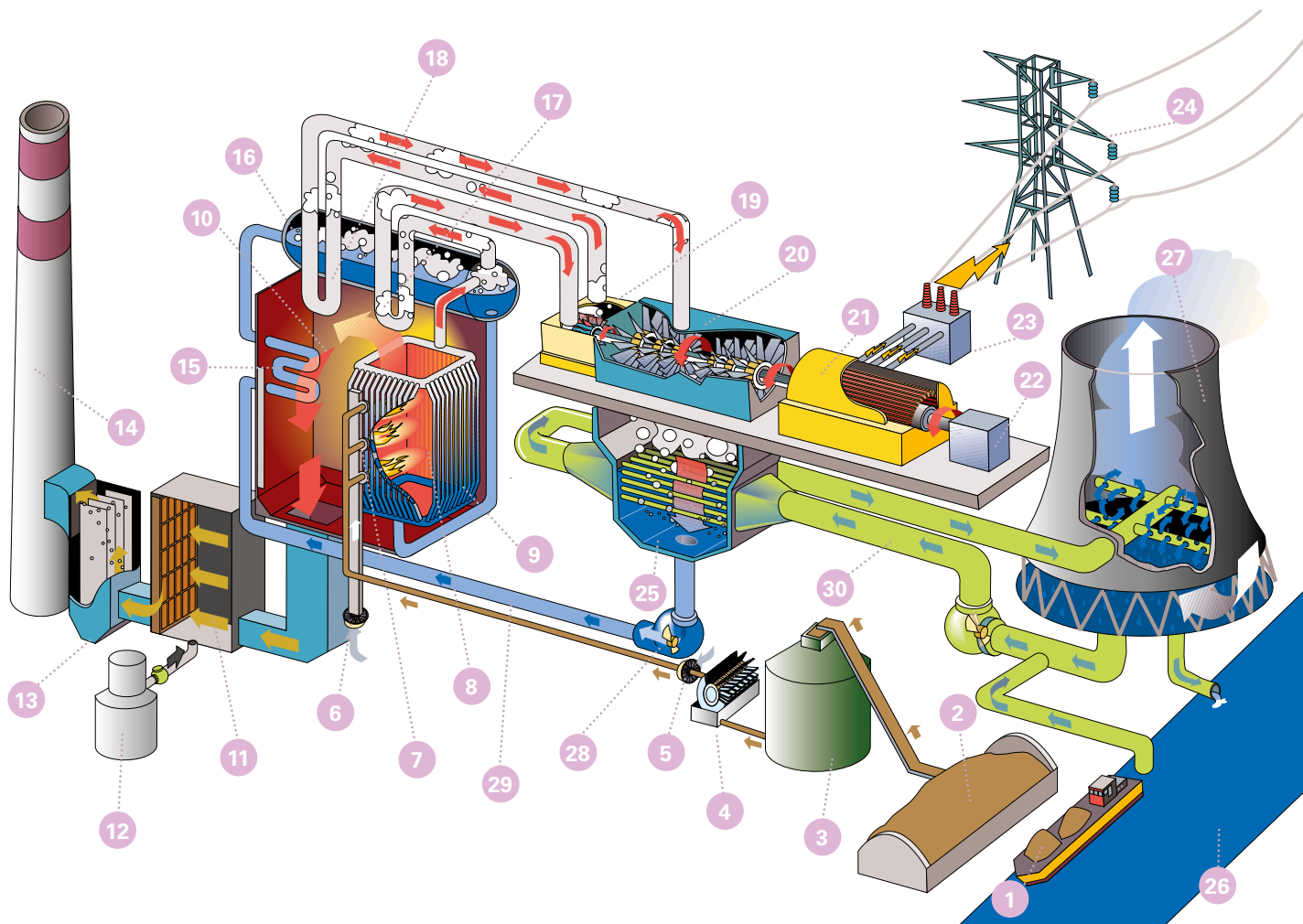
De GDF SUEZ Ghent

- Bulk Carrier, type Supramax
- Snelheid: 14,5 knopen
- Lengte: 190 m
- Breedte: 32 m
- Diepte: 13 m
- 4 kranen
- 5 laadruimten met een totale capaciteit van 48 000 ton



Centrale Rodenhuize

ELEKTRICITEIT PRODUCEREN UIT BIOMASSA



1 Aanvoer biomassa

6 Luchtventilator

11 DeNOx installatie

16 Stoomtrommel

21 Alternator

26 Kanaal

2 Opslagloods

7 Low NO_x-brander

12 Ammoniaaktank

17 Oververhitter

22 Bekrachtiger

27 Koeltoren

3 Silo

8 Vuurhaard

13 Elektrofilter

18 Heroverhitter

23 Transformator

28 Voedingspomp

4 Hamermolen

9 Verdamer

14 Schoorsteen

19 Hogedrukturbine

24 Hoogspanningsnet

29 Voedingswater

5 Blower

10 Rookgasen

15 Economiser

20 Lagedrukturbine

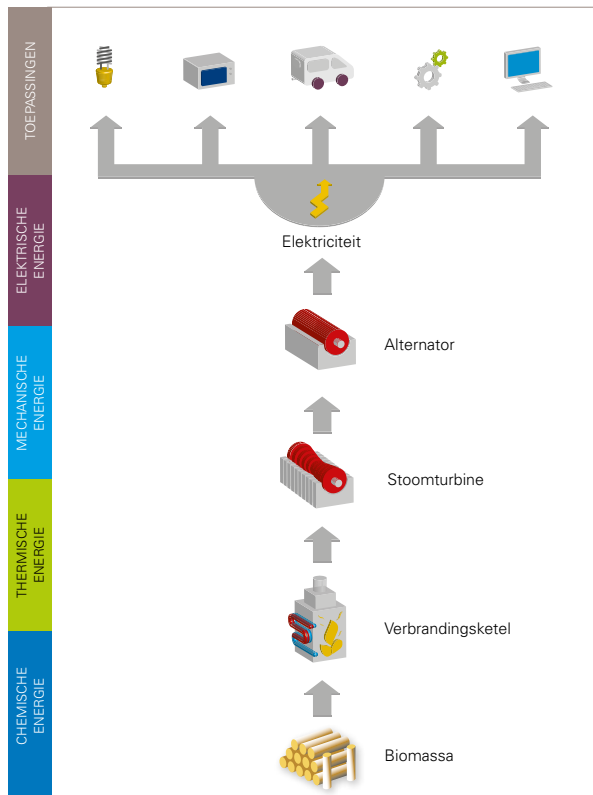
25 Condensor

30 Koelwater

WERKING VAN DE CENTRALE

Algemeen principe

Elektrische energie wordt in een klassieke elektriciteitscentrale geproduceerd door een reeks energieomzettingen. Door verbranding van de brandstof (chemische energie) – in centrale Rodenhuize is dat biomassa – ontstaat warmte (thermische energie) die water omzet tot stoom. Die stoom drijft een turbine aan (mechanische energie), die een alternator aan het draaien brengt. Die zet de mechanische in elektrische energie om.



Verbrandingsketel

De biomassa – houtpellets – wordt aangevoerd per schip en opgeslagen bij de Ghent Coal Terminal. De onderneming beschikt er over een strategische reserve van 100 000 ton pellets.



Centrale Rodenhuize

Een transportband voert de pellets naar de site van de centrale. Daar worden ze gestockeerd in silo's. Vervolgens vermalen **hamermolens** de pellets tot houtstof dat in de vuurhaard van de **verbrandingsketel** (of stoomketel) wordt geïnjecteerd via een aantal hoogtechnologische **low NOx-branders** die zich op verscheidene rijen in de ketel bevinden. Een blaasventilator stuurt op zijn beurt een groot debiet lucht in de ketel die nodig is voor de verbranding. Die lucht wordt vooraf door een warmtewisselaar in de rookgangen gestuurd om zoveel mogelijk restwarmte uit de rookgassen te recupereren. De hitte van de vlammen die bij de verbranding vrijkomt, wordt in de ketel overgedragen op een kilometerlang

Low NOx-brander





Verbrandingsketel, DeNO_x, elektrofilter (vrnl)

buizenstelsel, waarin gedemineraliseerd water stapsgewijze tot stoom wordt omgezet. Het **voedingswater** warmt eerst op in de **economiser**. Via de **stoomtrommel** stroomt het naar de **verdampers** en gaat over in stoom. In de rookgangen bevinden zich ook pijpen (**over-**

verhitters, heroververhitters) waarin de stoom door de rookgassen verder wordt verhit.

Alvorens de rookgassen de schoorsteen verlaten – bij een temperatuur van goed 100°C – passeren ze langs een **ontstikkingsinstallatie** (DeNO_x) die de stikstofoxides (NO_x) geproduceerd bij de verbranding via een scheikundig proces en met behulp van een katalysator omzet in stikstofgas en waterdamp. Vervolgens doorkruisen ze een elektrofilter die de fijne stofdeeltjes aanwezig in de rookgassen opvangt.

Stoomturbine

De stoom verlaat de stoomketel en wordt onder zeer hoge druk en bij een temperatuur van 540°C naar de **stoomturbine** geleid. Daar oefent hij kracht uit op de schoepen van

een rotor, die daardoor ronddraait. De stoom komt eerst in de **hogedrukturbine** terecht waar hij druk en temperatuur verliest. Die gedeeltelijk ontspannen stoom gaat naar de **heroververhitter** waar hij door opname van warmte uit de rookgassen opnieuw verhit tot 540°C om vervolgens de middendrukturbine en de **lagedrukturbine** aan te drijven.

De stoom verlaat de lagedrukturbine en gaat tenslotte naar de **condensator**, een cilinder met duizenden pijpjes waardoor water (koelwater) uit het kanaal Gent-Terneuzen stroomt. De stoom vloeit langs deze pijpjes, geeft zijn warmte af aan het koelwater en condenseert. Het condensaat wordt als voedingswater terug naar de stoomketel gepompt waarmee de kring rond is.

Alternator

De draaiende turbineas drijft een **alternator** aan die uiteindelijk elektriciteit opwekt. Die bestaat uit een krachtige elektromagneet (de rotor) die ronddraait in een vast gedeelte (de stator). Door de draaibeweging van de rotor wordt in de koperen statorwikkelingen een wisselspanning opgewekt van 20 kilovolt (kV). De frequentie bedraagt 50 hertz: daartoe moet de rotor precies 3 000 omwentelingen per minuut maken.

De opgewekte elektriciteit gaat vanuit de alternator naar de **transformator**, die de spanning opvoert tot 150 kV. Dat is nodig om de elektriciteit over grote afstanden te vervoeren zonder grote verliezen. Via een 150-kV hoogspanningspost en het hoogspanningsnet gaat de elektriciteit naar verscheidene transformatorstations waar de spanning opnieuw verlaagd wordt, tot de stroom uiteindelijk bij de eindverbruiker terecht komt.



Transformator



Machinezal met stoomturbine en alternator

Koeltoren

Het koelwater dat in de condensor licht wordt opgewarmd, kan ofwel worden geloosd, ofwel via een **koeltoren** in gesloten kring opnieuw worden gebruikt. Dit gebeurt wanneer de temperatuur van het oppervlaktewater waarin wordt geloosd te hoog zou oplopen. In een koeltoren verdampt een kleine hoeveelheid van het koelwater (1 à 1,5%) door contact met een opstijgende luchtstroom. De waterdamp verlaat de 110-meter hoge koeltoren bovenaan als een damppluim. Door de onttrokken verdampingswarmte koelt het overige koelwater af. Het wordt opgevangen in een bekken onderaan de koeltoren en stroomt vandaar terug naar de condensor. Een klein gedeelte wordt geloosd om een concentratieverhoging van vreemde stoffen in het koelwater te vermijden. Door het intense contact tussen water en lucht in de koeltoren wordt het koelwater zodanig met zuurstof verzadigd dat de kwaliteit van het kanaalwater verbetert.



Koeltoren

ELECTRABEL, GDF SUEZ GROEP

Electrabel maakt deel uit van GDF SUEZ, een wereldleider voor energie en milieu, die verantwoorde groei integreert in de kern van zijn vakgebieden om de grote uitdagingen op energie- en milieugebied aan te gaan.

De onderneming is marktleider in de Benelux. Op deze markt produceert ze elektriciteit en verkoopt ze elektriciteit, aardgas en energiediensten. Electrabel beschikt in de Benelux over een gediversifieerd productiepark dat bestaat uit installaties die werken met hernieuwbare energiebronnen, centrales die fossiele brandstoffen gebruiken en kerncentrales. De uitstoot van broeikasgassen door haar productiepark behoort tot de laagste in Europa.

ACKERMANS & VAN HAAREN

Ackermans & van Haaren is een gediversifieerde groep actief in 5 kernsectoren: bouw, bagger en concessies, vastgoed en aanverwante diensten, private banking, private equity en een recente ontwikkeling naar energie en grondstoffen. De groep concentreert zich op een beperkt aantal strategische participaties met een belangrijk groei-potentieel.

MAX GREEN

Met het oog op de ontwikkeling van hernieuwbare energieprojecten op basis van biomassa hebben Electrabel en Ackermans & van Haaren de joint venture Max Green NV opgericht.

Electrabel n.v.
Regentlaan 8 - 1000 Brussel
Tel. + 32 2 518 61 11
www.electrabel.be

Ackermans & van Haaren n.v.
Begijnenvest 113 - 2000 Antwerpen
Tel. +32 3 231 87 70
www.avh.be

Coördinatie: Departement Communicatie Electrabel

Foto's: Alain Pierot, Raf Beckers, Rudy de Barse, Hendrik Timmerman

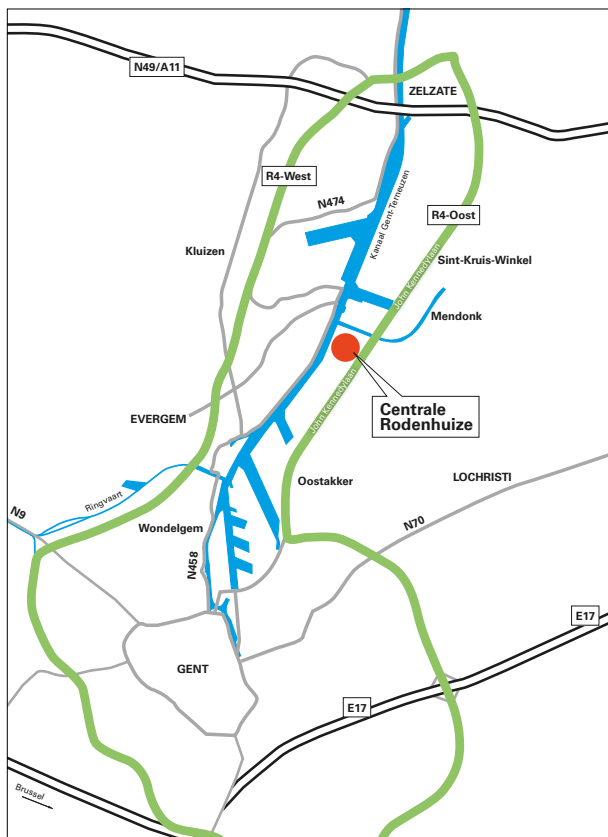
Druk: Antilope Printing n.v., Lier

D/2011/7.208/2



De drukpersen werken met plantaardige inkt. Papier- en kartonafval, evenals gebruikte offsetplaten worden gerecupereerd en gerecycleerd.

WELKOM



Centrale Rodenhuize
Energiestraat 2, 9042 Desteldonk