

# ENERGIEOPSLAG OP PAPIER

*Rolling out a better tomorrow*

Harm Bouma

Kootwijk, 6 oktober 2022



# 20 Minuten vol energie

— 01  
Wie zijn wij

— 02  
Megatrends

— 03  
Waarom dit project

— 04  
Wat doen we

— 05  
Toepassingen

— 06  
Samenvatting en vervolg



## WIE ZIJN WIJ

### Harm Bouma

Voorzitter Raad van Toezicht

### Kabel Premium Pulp & Paper

Producten            Hoogwaardige papiersorten

Capaciteit            450.000 ton papier per jaar

Medewerkers        circa 600

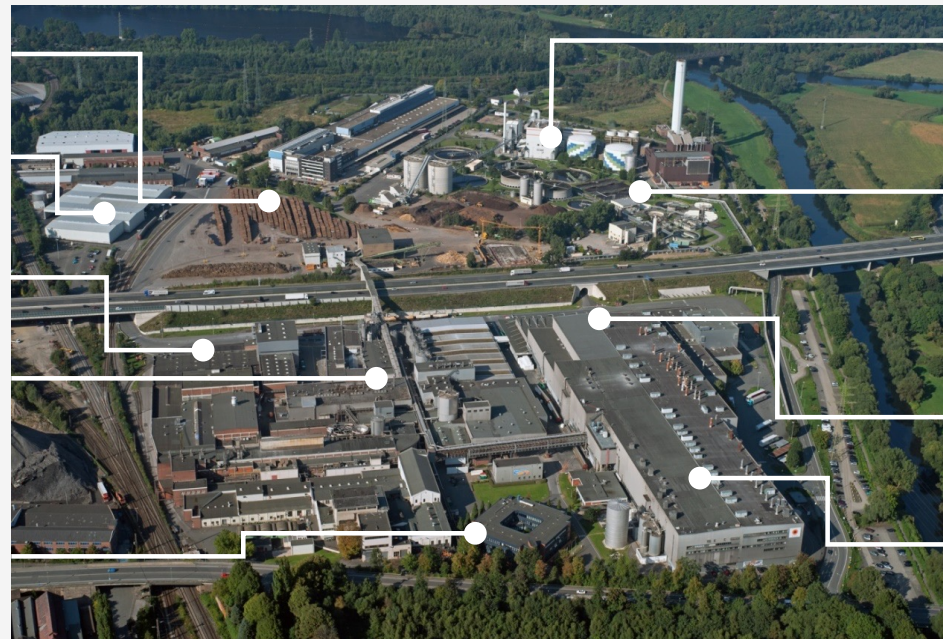
Omzet 2022            € 450 mln.



# FABRIEKSTERREIN

Het fabrieksterrein van Kabel beslaat een oppervlakte van 475.000 m<sup>2</sup>

- Wood yard & debarking
- Reel Storage
- Sheet finishing
- Raw material preparation
- Administration



- Bio-mass power plant (JV)
- Waste water treatment plant
- Steam boiler plant
- Logistic
- PM/CM 4 & PM/CM 5

# BESTANDDELEN PAPIER

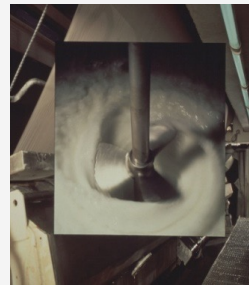


## Grondstoffen

Hout (FSC)



Houtcelstof (FSC)



Coating pigmenten



Hulpstoffen



'High end'  
gecoat  
kwaliteitspapier

Tijdschriften

Catalogi

Folders

Schoolboeken



**MEGATRENDS**  
WAT ONS BEZIGHOUDT



# MEGATRENDS

HOE WE DE TOEKOMST KUNNEN VERBETEREN



**Klimaatverandering**

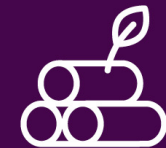


**Groei hernieuwbare  
energiebronnen**

SDG Nr.7\*



**Betaalbare en  
schone energie**



**Schaarste van  
grondstoffen**



**Veilige oplossingen  
voor energieopslag**



**Klimaatbewustzijn**

SDG Nr.9\*



**Industrie, innovatie  
en infrastructuur**

SDG Nr.12\*



**Verantwoorde  
consumptie en  
productie**

\*SDG = SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



## Klimaatverandering

Klimaatverandering stimuleert de **groei van hernieuwbare energiebronnen**.

Dat brengt nieuwe uitdagingen met zich mee, maar biedt ook kansen



k



## Groei hernieuwbare energiebronnen

Volgens het '1,5°C scenario'\* groeit de capaciteit van hernieuwbare energiebronnen van ca. **7.000 TWh** in **2018** naar ongeveer **70.000 TWh** in **2050**. Als gevolg daarvan groeit de vraag naar mogelijkheden voor energieopslag

\*) Bron: International renewable energy agency, maart 2021







SDG Nr.7



## Betaalbare en schone energie

De wereldbevolking groeit en daarmee de vraag naar **betaalbare** en schone energie. Om de kosten beheersbaar te houden moet energieopslag geschikt worden gemaakt voor **massa productie**



## Schaarste van grondstoffen

De grondstoffen schaarste vraagt om **bio-based oplossingen**. Bio-based energieopslag op basis van ruim beschikbare en duurzaam geproduceerde grondstoffen is dé oplossing voor de **lange termijn**





## Veilige oplossingen voor energieopslag

De huidige batterijtechnologieën zijn om vele redenen problematisch. Li-ion batterijen bevatten een organische elektrolyt, lithium en koolstof en kunnen **exploderen**. Als ze **vlam vatten** zijn ze **nauwelijks te blussen**. lood/zuur is **giftig** en produceert tijdens het opladen **waterstof**, een explosief gas. Hiernaast spelen grondstoffen schaarste, dubieuze delving van mineralen en kinderarbeid



## Klimaatbewustzijn

**Klimaatbewustzijn**, het besef dat **grondstoffen schaars zijn** en de urgentie van **recycling** krijgen **wereldwijd navolging**. Europa en de VS lopen wellicht voorop, maar andere continenten volgen op de voet



SDG Nr.9



## Industrie, innovatie en infrastructuur

Investerings in infrastructuur en innovatie zijn **cruciale aanjagers van economische groei en ontwikkeling**. Nu meer dan de helft van de wereldbevolking woonachtig is in steden, worden massatransport en **hernieuwbare energiebronnen** steeds belangrijker, net als de groei van nieuwe industrieën en informatie- en communicatietechnologie

SDG Nr.12



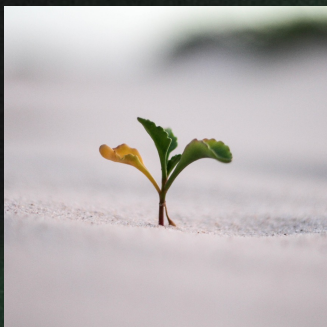
## Verantwoorde consumptie en productie

Het realiseren van **economische groei** en **duurzame ontwikkeling** vereist dat we onze **ecologische voetafdruk** radicaal reduceren door de manier waarop we goederen en hulpbronnen produceren en consumeren





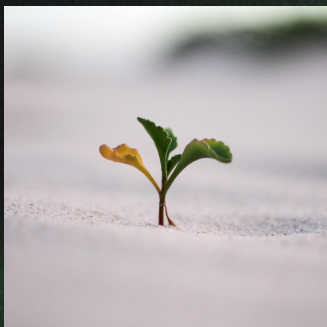
STELT U ZICH EEN VORM VAN  
ENERGIEOPSLAG VOOR DIE NIET ALLEEN  
DE HIERVOOR BENOEMDE PROBLEMEN  
OPLOST, MAAR OOK VOLLEDIG  
RECYCLEBAAR IS EN BETERE PRESTATIES  
LEVERT DAN ENIG ANDER PRODUCT OP  
DE MARKT.



### **DUURZAAMHEID**

We combineren bio-based grondstoffen met bestaande productietechnologie. De ecologische voetafdruk van batterijen zal worden verbeterd





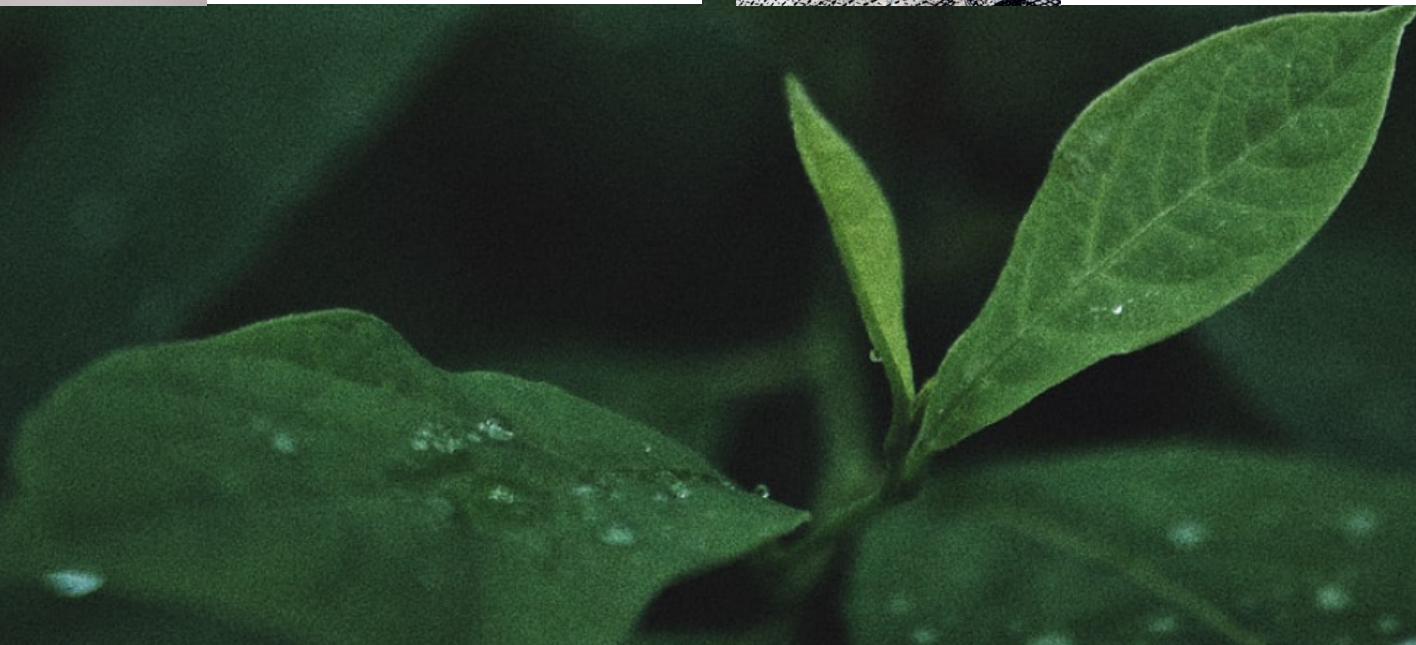
### **DUURZAAMHEID**

We combineren bio-based grondstoffen met bestaande productietechnologie. De ecologische voetafdruk van batterijen zal worden verbeterd



### **KOSTEN**

- Inzet van de papiermachine van Kabel leidt tot een 100 tot 200-voudige productiviteitsverbetering ten opzichte van de huidige productietechnologie van elektrodes
- Als gevolg van deze efficiency dalen de kosten per kWh opslag substantieel





### DUURZAAMHEID

We combineren bio-based grondstoffen met bestaande productietechnologie. De ecologische voetafdruk van batterijen zal worden verbeterd



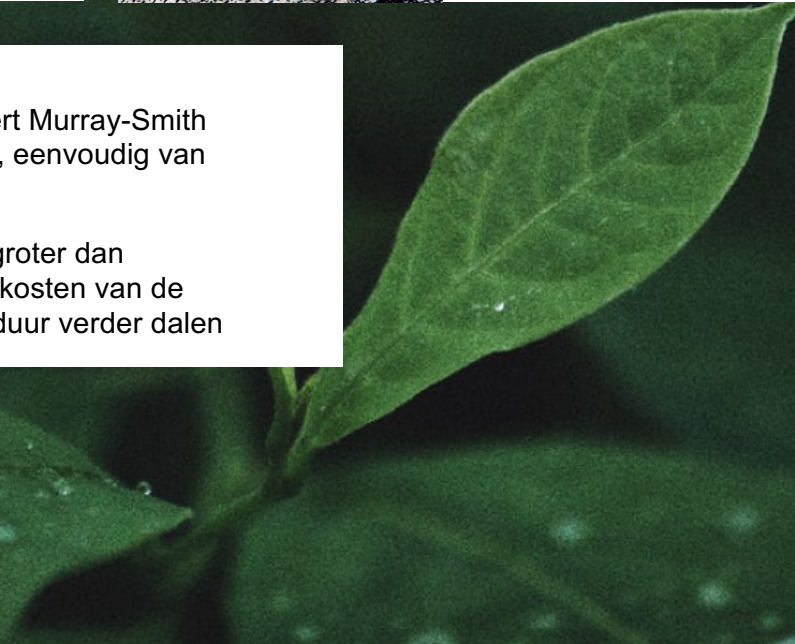
### KOSTEN

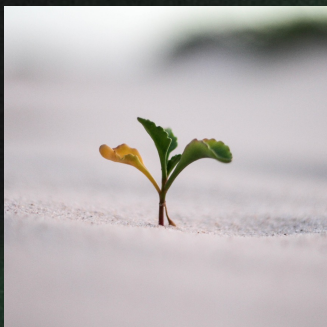
- Inzet van de papiermachine van Kabel leidt tot een 100 tot 200-voudige productiviteitsverbetering ten opzichte van de huidige productietechnologie van elektrodes
- Als gevolg van deze efficiency dalen de kosten per kWh opslag substantieel



### DESIGN

- Het ontwerp van Dr. Robert Murray-Smith voor de batterij is efficiënt, eenvoudig van opzet en schaalbaar
- Het aantal oplaadcycli is groter dan gebruikelijk, waardoor de kosten van de batterij tijdens zijn levensduur verder dalen





### DUURZAAMHEID

We combineren bio-based grondstoffen met bestaande productietechnologie. De ecologische voetafdruk van batterijen zal worden verbeterd



### KOSTEN

- Inzet van de papiermachine van Kabel leidt tot een 100 tot 200-voudige productiviteitsverbetering ten opzichte van de huidige productietechnologie van elektrodes
- Als gevolg van deze efficiency dalen de kosten per kWh opslag substantieel



### DESIGN

- Het ontwerp van Dr. Robert Murray-Smith voor de batterij is efficiënt, eenvoudig van opzet en schaalbaar
- Het aantal oplaadcycli is groter dan gebruikelijk, waardoor de kosten van de batterij tijdens zijn levensduur verder dalen



### MASSAPRODUCTIE

De productietechnologie is inmiddels in de praktijk beproefd. Massaproductie is mogelijk zonder enorme investeringen te hoeven doen. Al bestaande en beschikbare productiecapaciteit kan worden ingekocht





# BIO-BASED ENERGIEOPSLAG





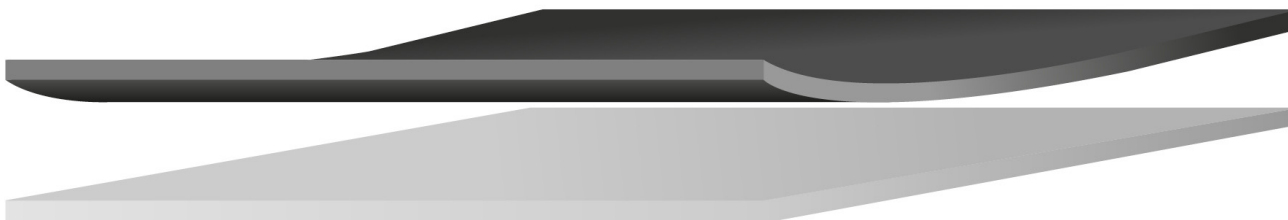
**Terralyte**

# HET PRINCIPE

## VAN DE OP PAPIER GEBASEERDE ELEKTRODE

### Een laag actief materiaal

Een coating op koolstofbasis



### Papier

als drager en  
scheidingslaag

→ **Gecoat papier**  
combinatie van actief  
materiaal en scheidingslaag

### Voordelen door productiviteit, chemische samenstelling en geringe dikte

Het patent is gebaseerd op de productie van actief materiaal in combinatie met een scheidingslaag op een papiermachine

De machinale productie van papier bestaat al meer dan 100 jaar en is technologisch volwassen. Deze aanpak zorgt voor een ongekennde schaalvergroting van de batterijproductie

## DE PRODUCTIE

DUURZAAMHEID EN EFFICIENCY KOMEN SAMEN IN HET ACTIEVE MATERIAAL



### Productiviteit

Kabel heeft papiermachines met een breedte van meer dan 7 meter en snelheden van meer dan 1.200 meter per minuut

### Duurzaamheid

Alle grondstoffen en daarmee ook het actieve materiaal zijn bio-based en biologisch afbreekbaar

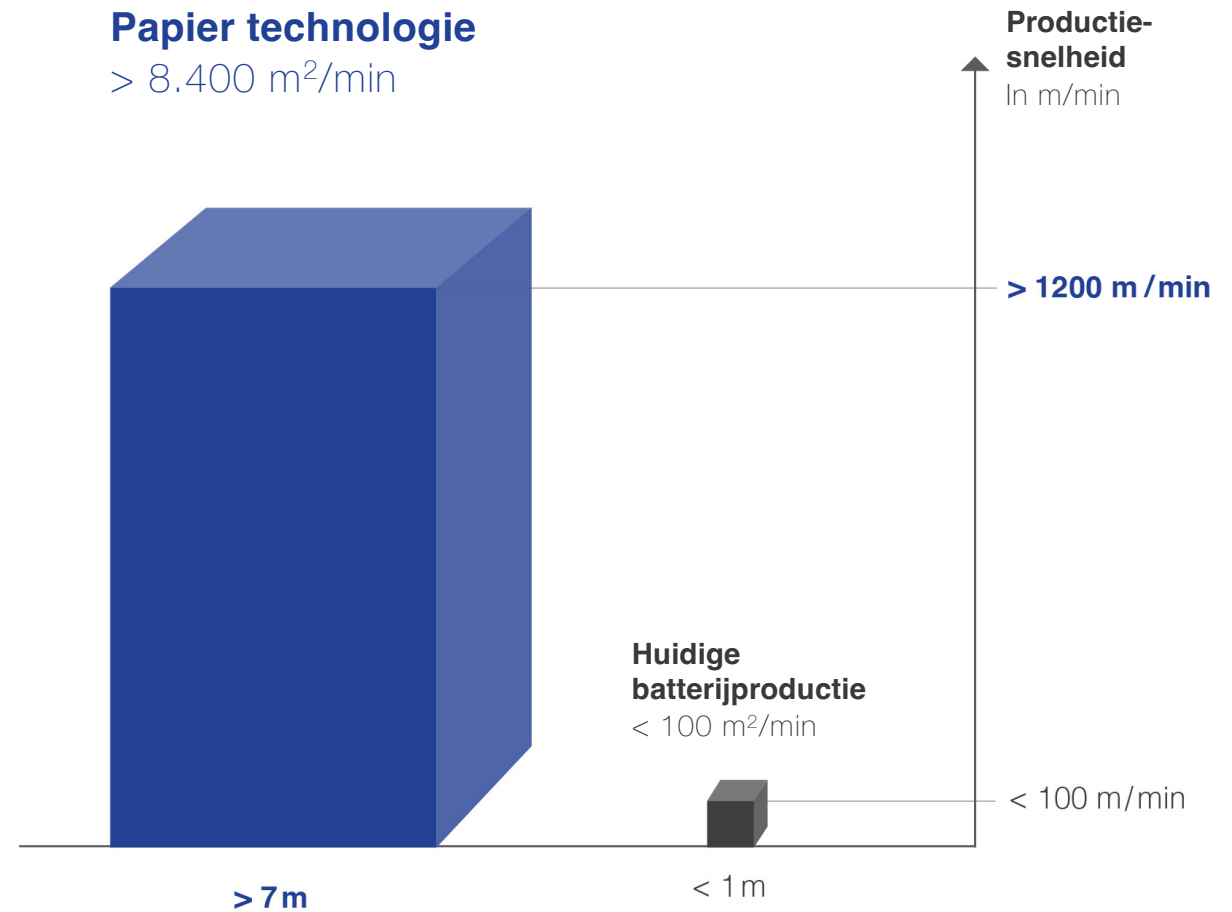
### Efficiency

Het actieve materiaal kan in massaproductie worden genomen. De huidige capaciteit is 5GWh/a

# PRODUCTIVITEIT

## DRAMATISCHE DALING VAN PRODUCTIEKOSTEN

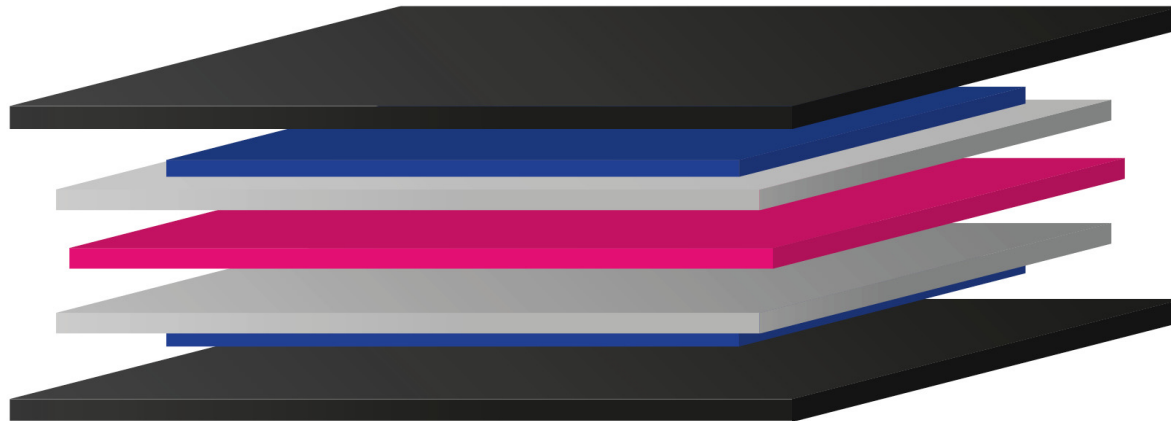
- Een 100-voudige productiviteitsverbetering door toepassing van bestaande papier productie technologie
- Bij de productie van het actieve materiaal worden geen organische oplosmiddelen gebruikt. Dit alleen al verlaagt de productiekosten met nog eens 20%
- Gebruik van veilige grondstoffen



# ACTIEF MATERIAAL

## SCHEIDINGSLAAG

De celproductie van batterijen wordt vereenvoudigd door het ontwerp van de separator tussen de lagen actief materiaal



**Stroomafnemer**

**Anode**

Scheidingslaag actief materiaal

**Elektrolyt**

**Kathode**

Scheidingslaag actief materiaal

**Stroomafnemer**

# DE DIKTE VAN ELEKTRODES

## HET EVOLUTIEPAD

**dunner → hogere energie dichtheid**

Een neveneffect is de volledige benutting van het actieve materiaal en daarmee een betere vermogensdichtheid



**lood/zuur platen**  
dikte ca. 3 mm



**Ni-Cd**  
dikte ca. 1 mm



**Nimh**  
dikte ca. 0,5 mm



**Li-ion**  
dikte ca. 0,1 mm



**Kabel papier**  
dikte ca. 0,05 mm





# ONZE BIJDRAGE AAN EEN 'BETTER TOMORROW'

- Betaalbare energieopslag
- Geschikt voor industriële toepassingen én voor gebruik in consumentenproducten
- Bereikbaar door massaproductie op bestaande machines
- Alle grondstoffen bio-based en biologisch afbreekbaar
- Excellente ecologische voetafdruk





# Passionate about paper

Extraordinary people. Extraordinary ideas

## **Kabel Premium Pulp &Paper**

Harm Bouma  
Voorzitter Raad van Toezicht  
harm.bouma@kabelpaper.de  
+49 1742 975068

Juha Ebeling  
CEO  
juha.ebeling@kabelpaper.de  
+49 2331 699200

+49 (0) 2331 699-0  
kabel@kabelpaper.de  
www.kabelpaper.de