



Projectgroep Biomassa & WKK
BIO WKK

Welkom

Seminar 14 april: SDE++ voor CO₂-arme warmte

BIO STAAT VOOR ...

Biomassa

De natuur slaat energie van de zon voor ons op!

Planten en bomen gebruiken energie van de zon, om CO₂ uit de lucht te halen en om te zetten in energierijke verbindingen. Zo ontstaat biomassa. Biomassa omvat niet alleen hout, maar ook gras, stro, vruchten, zaden en wortels. Mensen en dieren gebruiken die biomassa als energiebron. De afvalstroom van hun spijsvertering is mest, een extra vorm van biomassa.



Seminar afvang en hergebruik CO₂

26 september 2021 | Kennisbank, Nieuws



Webinar Waterstof in de Praktijk op 10 juni

27 mei 2021 | Kennisbank



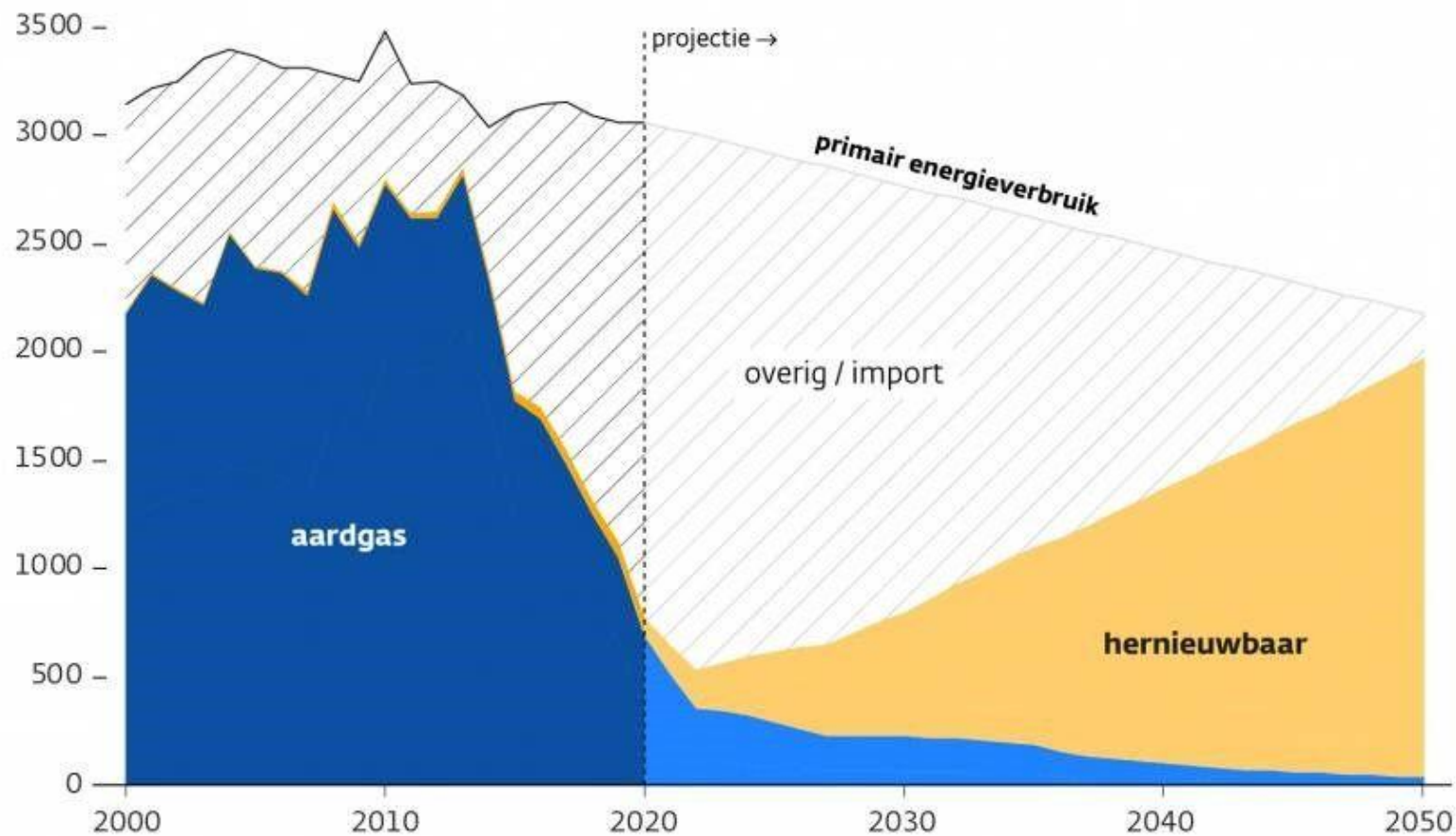
Webinar SDE++: trends 2020 en nieuwe opties 2021

9 maart 2021 | Kennisbank, Nieuws



De transitie achter de schermen

Zoveel energie hebben we nodig
Binnenlandse energieproductie en verbruik (in PJ)



Bron: EBN / Barthold Schroot

Programma

- 13.40 Trends in aanvragen & categorieën CO₂-arme warmte
 - Hendrik Alkema, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
- 14.15 SDE++ 2023 en verder
 - Sander Lensink, PBL
- 14.45 Pauze
- 15.00 Praktijk cases elektrificatie
 - Erik Koops van aardappelverwerker Royal Avebe
 - Sietske Oosterbaan van kaasverwerker Royal A-ware
- 16.00 Afsluiting en borrel



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



SDE++ 2022

Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie

Hendrik Alkema

14 april 2022



Inhoudsopgave

- Doel en middelen SDE++
- Wijzigingen t.o.v. de SDE++ 2021
- Volledigheid aanvragen
- Onderbouwing van de aanvraag
- Opbouw subsidiebedrag (waarde GvO's, HBE's etc.)
- CO₂-arme warmte
- CO₂-arme productie
- Verdere communicatie

Disclaimer: Aan deze presentatie kunnen geen rechten worden ontleend. Gepubliceerde teksten zijn leidend.



Doel en middelen SDE++

Vermindering CO₂-uitstoot



Hernieuwbare elektriciteit



Hernieuwbare warmte



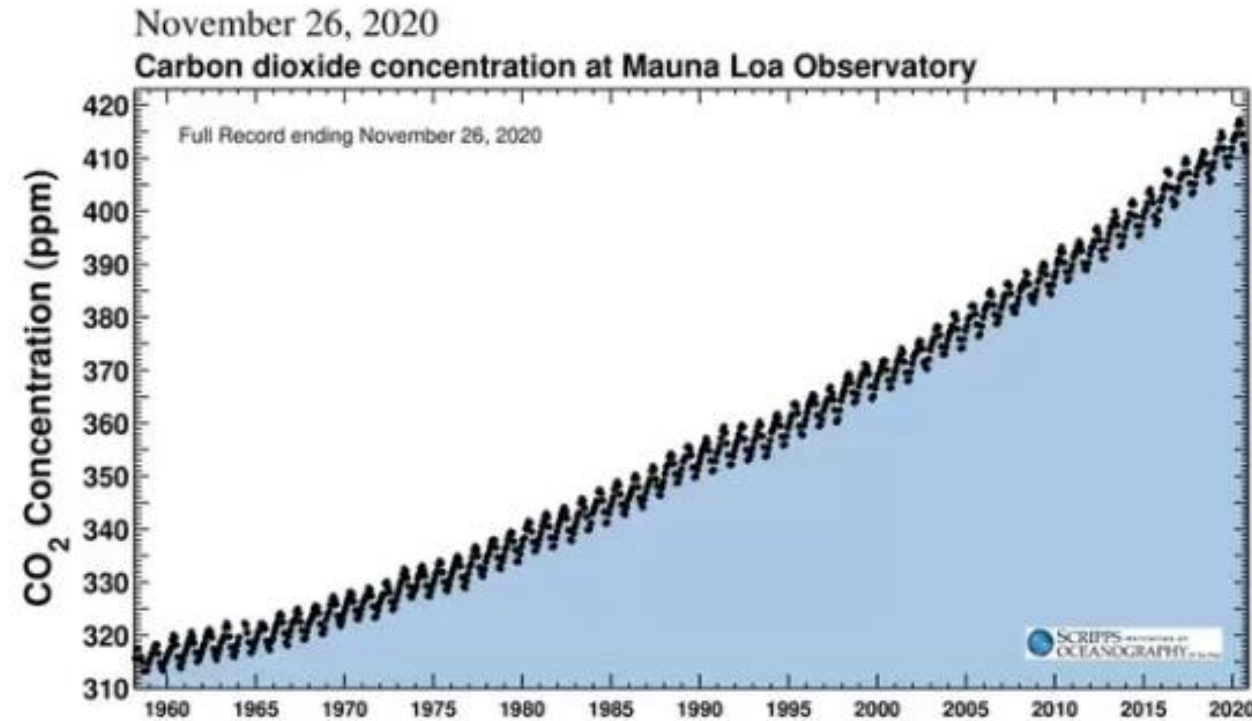
Hernieuwbaar gas



CO₂-arme warmte



CO₂-arme productie





Doel en middelen SDE++

- Budget € 13 miljard
- Openstelling: 28 juni – 6 oktober 2022

Openstellingsronde 2022		Fasegrenzen €/ton CO ₂
Fase 1	28 juni 09:00 uur - 11 juli 17:00 uur	65
Fase 2	11 juli 17:00 uur - 29 augustus 17:00 uur	75
Fase 3	29 augustus 17:00 uur - 12 september 17:00 uur	105
Fase 4	12 september 17:00 uur - 26 september 17:00 uur	165
Fase 5	26 september 17:00 uur - 6 oktober 17:00 uur	300

- Geen samenloop met deze regelingen: SCE, ISDE, EIA



Terugblik op de SDE++ ronde 2021

Aantal aanvragen: 4.129, waarvan 3.925 zon-pv

Geclaimd budget: € 12,1 * 10⁹

Totaal vermogen:

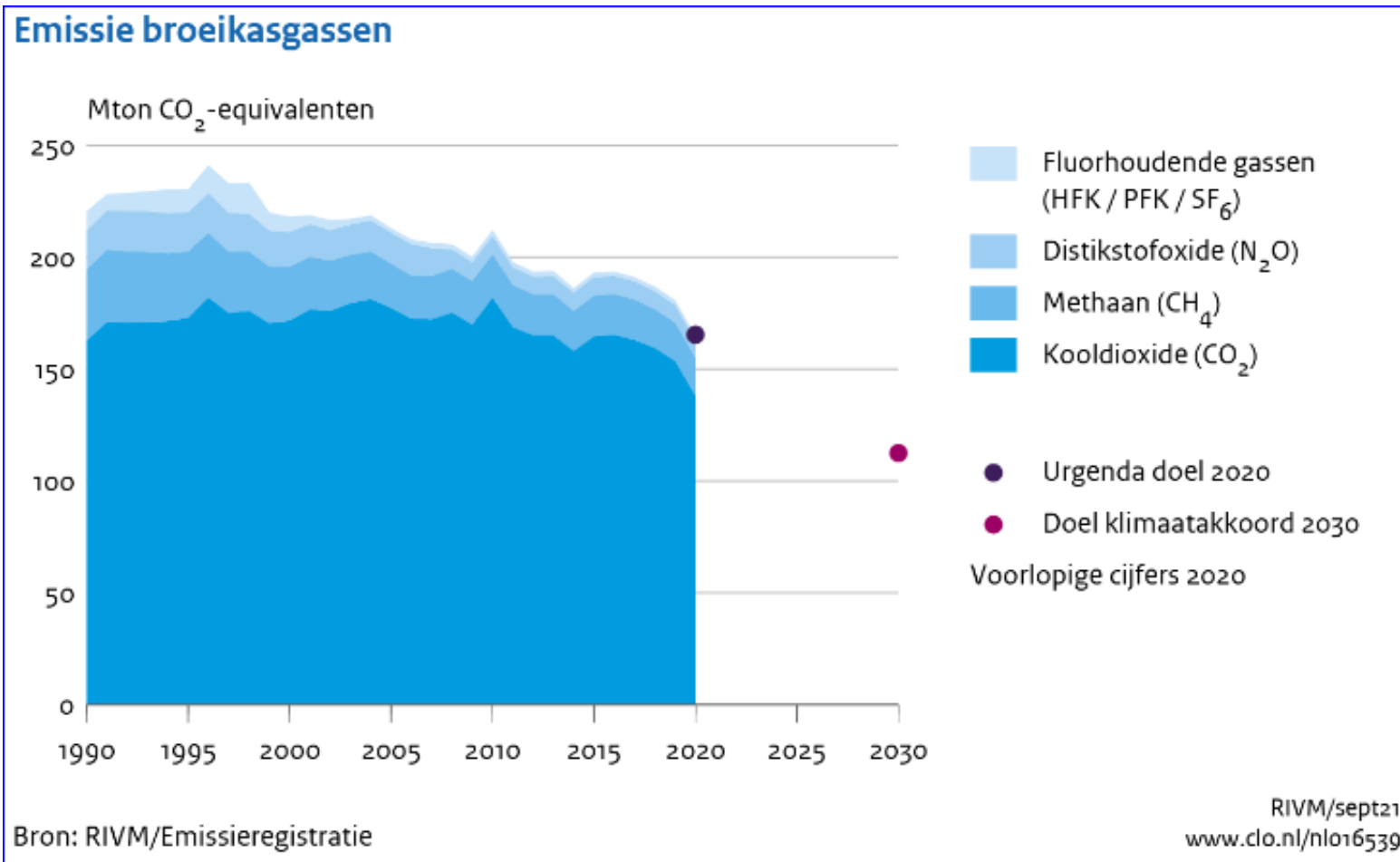
e, th en g: 5.250 MW

CCS en CCU: 946 ton CO₂/uur

CO₂-reductie: 7,32 Mton/jaar, waarvan 5,45 Mton door CCS/CCU



Terugblik op de SDE++ ronde 2021





Volledigheid van uw aanvraag

- Haalbaarheidsstudie
- Vergunningen
 - (Omgevings)vergunning
 - Uitzondering CCS en CCU: aanvraagCheck brochure 2022: tabel vereiste vergunningen
- Bijlagen (indien van toepassing)
 - Model toestemming locatie-eigenaar
 - Transportindicatie door netbeheerder
 - Transport- en opslagverklaring



Haalbaarheidsstudie

- Omschrijving van de productie-installatie
 - Systeemgrens
 - Productie
 - Afzet
- Exploitatieberekening
 - Specificatie investeringskosten per component
 - Overzicht van kosten en baten
 - Berekening van het projectrendement
- Financieringsplan
 - Inzicht in eigen vermogen
 - Intentieverklaring financier bij $EV < 20 \%$



Hoe helpt RVO bij uw aanvraag?

Voorbereiding

- Website
- Brochure
- Model haalbaarheidsstudie (exploitatieberekening)
- Tabel met overzicht bijlagen voor alle technieken
- Klantcontact 088 042 42 42

Indiening

- E-Loket; geeft informatie over verplichte bijlagen en volledigheid



Opbouw subsidiebedrag

- Basisbedrag
- Fasebedrag
- Correctiebedrag
 - Energieprijs / prijs CO₂-uitstootrechten (ETS)
 - Prijs GVO's, HBE's



Hernieuwbare energie

- Wind
- Water
- Zon
- Geothermie
- Biomassa warmte/gecombineerde opwekking
- Biomassa gas



CO₂-arme warmte opties

- Geothermie met warmtepomp
- Zonthermie in daglichtkas met warmtepomp
- Zon PVT met warmtepomp
- Aquathermie
- Elektrische boiler
- Industriële warmtepomp
- Restwarmte
- Hybride glasoven (nieuw)



CO₂-arme warmteopties: veranderingen in 2022

- Geothermie met warmtepomp
 - Hoog T-warmte in de gebouwde omgeving (≥ 90 °C)
 - Realisatietermijn 5 jaar (industrie, glastuinbouw) of 6 jaar (gebouwde omgeving)
- Aquathermie
 - categorie met 6.000 uur zonder seizoensopslag
 - Koudelevering beperkt toegestaan
- Elektrische boiler
 - Max. 7.000 productie-uren
 - Vermogen E-boiler $\leq$ vermogen aanwezig fossiel thermisch vermogen
 - Vermogen aansluiting $\geq$ totaal vermogen aanwezige e-boilers



CO₂-arme warmteopties: veranderingen in 2022

- Industriële warmtepomp
 - Nieuwe categorieën met 3.000 vollasturen
 - Max. 4.000 productie-uren
- Restwarmte
 - Minimale lengte transportleiding vereist bij opwaardering met warmtepomp: $\geq 0,1 \text{ km/MWh}_{\text{th out}}$
 - Vermogen uitkoppeling warmte minimaal 2 MW
- Hybride glasoven
 - Nieuwe categorie $P_e \geq 80 \% \text{ van } P_{\text{th}}$



CO₂-arme productie: veranderingen in 2022

- Waterstof door elektrolyse
 - Directe koppeling met windturbine of zonnepark, geen SDE voor geconsumeerde stroom
 - Netaansluiting: 5.000 productie-uren
- Geavanceerde hernieuwbare brandstoffen
 - Biomethanol uit lignocellulosehoudende biomassa
- CCS
 - Splitsing ETS en niet-ETS bedrijven
 - Stapelen van beschikkingen mogelijk, ook met CCU
- CCU
 - Geen categorie bestaand proces met bestaande afvang gasvormig transport



Hoe uw aanvragen in te dienen?

- eLoket, digitaal indienen
- eHerkenning betrouwbaarheidsniveau 3
- Producent is aanvrager
- [Bijlagen bij uw aanvraag voor de SDE++ | RVO.nl | Rijksdienst:](#)
 - Benodigde vergunningen
 - Haalbaarheidsstudie
 - Transportindicatie (voorgeschreven model)
 - Toestemming locatie-eigenaar (voorgeschreven model)
 - Overig
- Rekentool [Kenmerken SDE++ | RVO.nl | Rijksdienst](#)



Verdere communicatie

- Regeling wordt door EZK gepubliceerd
 - Algemene Uitvoeringsregeling, wijzigingen
 - Regeling Aanwijzing Categorieën SDE++ 2022
- Website RVO: www.rvo.nl/sde
 - Brochure
 - Voorlichtingsfilm
 - Model en handleiding haalbaarheidsstudie SDE++
 - Rekentool
 - Webinar



Bedankt voor uw aandacht!





PBL Netherlands Environmental
Assessment Agency

Vooruitzicht SDE++ 2023 en verder

Sander Lensink

14 april 2022

Inhoud

- › CO₂-vrije warmte
- › Hekjes in de SDE++
- › Verbreding van de SDE++
- › Verdieping in de SDE++
- › Verdere toekomst

CO₂-vrije warmte

- › Wat is CO₂ vrij?
 - Scope 1 wel
 - Scope 2 (elektriciteitsgebruik)
 - Scope 3 niet
- › Indirecte emissies vergeleken met aardgasketelwarmte
- › Aquathermie, geothermie, e-boiler, warmtepomp, restwarmte, biomassaketel, biomassa-WKK

Hekjes in de SDE++

› **Kamerbrief december 2021:**

- a) Elektriciteit (productie van hernieuwbare elektriciteit),
- b) Lagetemperatuurwarmte,
- c) Hogetemperatuurwarmte,
- d) CO₂-afvang, -opslag of -gebruik (CCS/CCU) en
- e) Moleculen (o.a. groen gas, geavanceerde hernieuwbare brandstoffen en waterstofproductie)

› **Kamerbrief maart 2022:**

- *De komende tijd zal een nadere uitwerking plaatsvinden met betrekking tot de hoogte van de hekjes, de gewenste hoeveelheid hekjes en de afbakening van de domeinen.*

› **Uitgangspunten EZK-adviesvraag aan PBL:**

- We willen graag advies in welk domein een categorie hoofdzakelijk valt. Daarbij kan gekeken worden naar de belangrijkste outputstroom. De grens tussen hoge- en lagetemperatuurwarmte ligt op 100 graden Celsius.

Verbreding van de SDE++

- › **Verbreding is toevoeging van nieuwe 'hoofdcategorieën',**
denkbeeldig voorbeeld: warmte via ijzerpoeder.
- › **Uitgangspunten EZK-adviesvraag aan PBL:**
- › De volgende aspecten zijn van belang bij het opnemen van een nieuwe techniek in de SDE++. Graag ontvangen we overwegingen als op deze gebieden twijfels bestaan:
 - De techniek zorgt voor reductie van broeikasgassen in Nederland.
 - Er is voldoende potentieel en interesse vanuit de markt voor uitrol van de techniek.
 - Er is een vast te stellen onrendabele top ten opzichte van een referentietechniek of product.
 - Er is marktinformatie beschikbaar over de kosten en inkomsten of vermeden kosten.
 - De spreiding van projectkosten en aantal vollasturen is niet dermate groot dat er geen generiek basisbedrag kan worden vastgesteld.
 - Er kan een langetermijnprijs worden vastgesteld.

Verdieping in de SDE++

- › Verdieping, denk aan subcategorieën
 - Geothermie (basislast, niet-basislast, vermogen, diepte)
 - Restwarmte (lengte/vermogen-staffel)
- › Verdieping, niet in de SDE++
 - Uitkoppeling restwarmte op een onafhankelijk collectief warmtetransportnet

Verdieping in de SDE++

- De SDE++ is een generieke regeling, geen maatwerkregeling:
 - Om een basisbedrag te kunnen adviseren voor een categorie, moet het aannemelijk zijn dat er meer dan één project voor in aanmerking komt. Is dit niet het geval dan wordt contact gezocht met EZK.
 - Een categorie moet dusdanig kunnen worden vormgegeven en doorgerekend dat meerdere technologieaanbieders hiervoor in aanmerking kunnen komen.

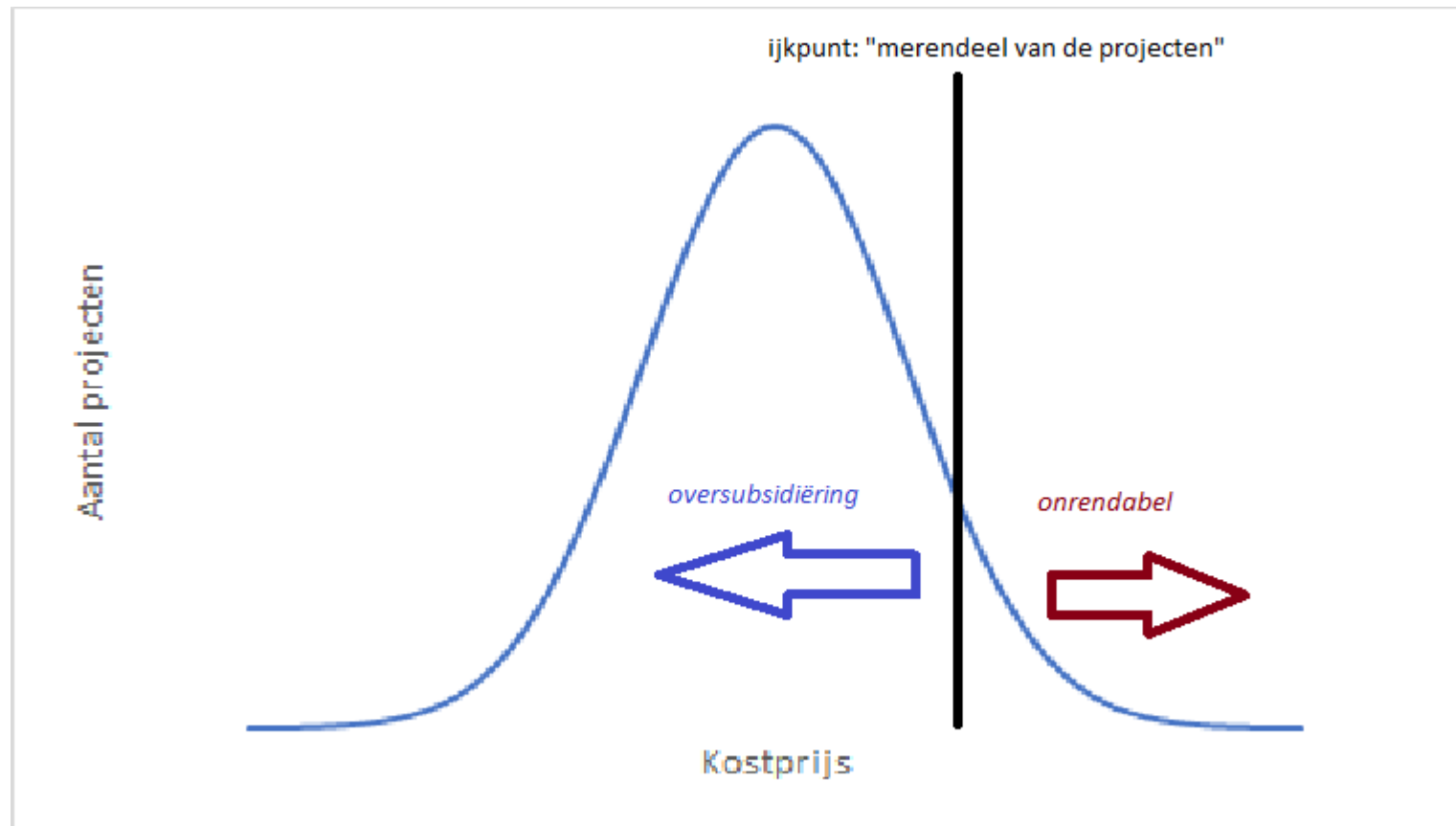
Verdieping in de SDE++

- Over het algemeen moet het merendeel van de projecten gerealiseerd kunnen worden met het berekende basisbedrag. Echter, voor categorieën die naar verwachting een grote spreiding in de kosten en opbrengsten hebben en waar weinig projectinformatie beschikbaar is, wordt uitgegaan van een kosteneffectief project als basis om de subsidie te berekenen.
- Ga bij categorieën die te maken hebben met aanleg van benodigde infrastructuur (zoals pijpleidingen) uit van een afstand die overeenkomt met een kosteneffectief project.

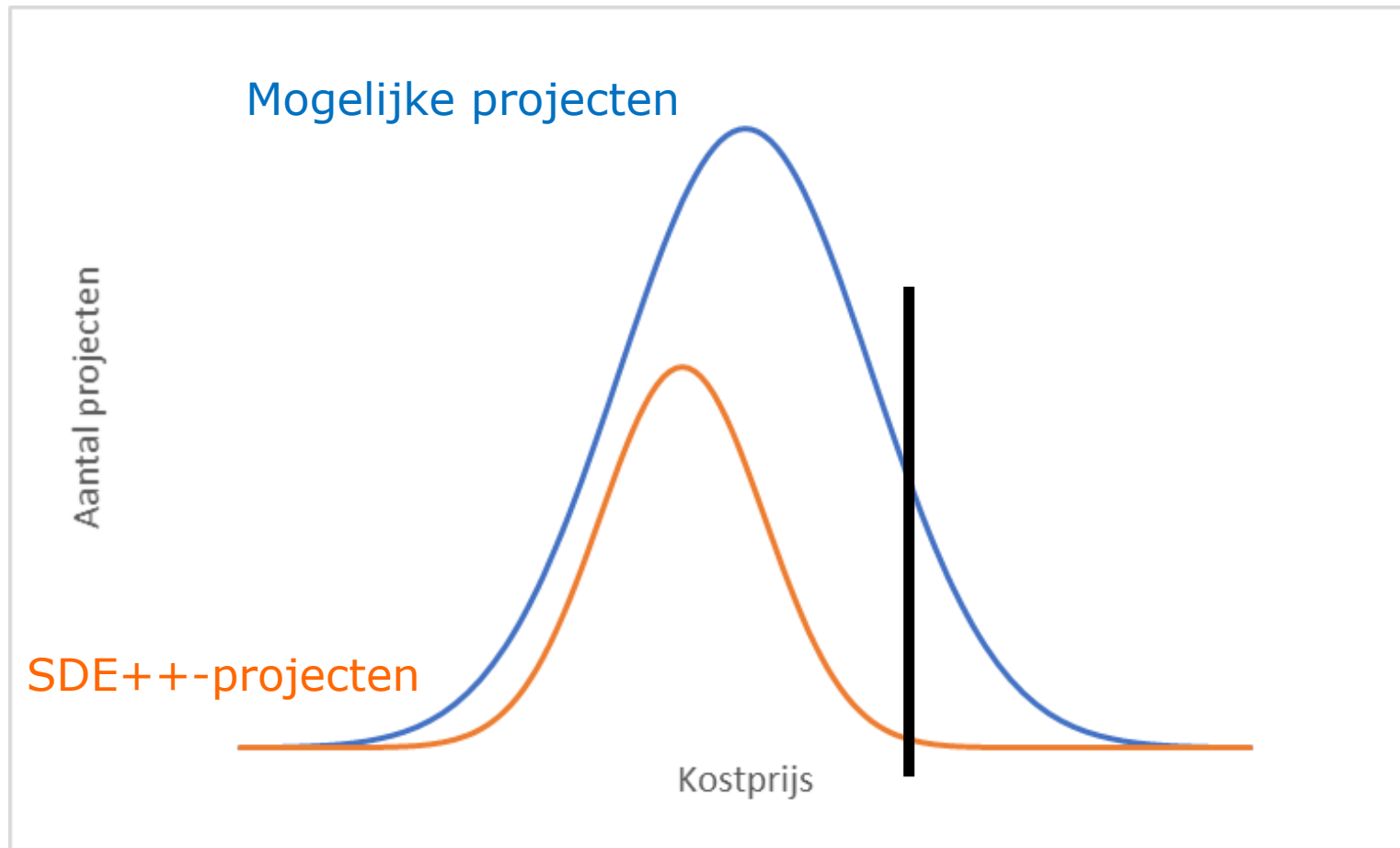
Verdieping in de SDE++

- Over het algemeen moet het merendeel van de projecten gerealiseerd kunnen worden met het berekende basisbedrag. Echter, voor categorieën die naar verwachting een grote spreiding in de kosten en opbrengsten hebben en waar weinig projectinformatie beschikbaar is, wordt uitgegaan van een kosteneffectief project als basis om de subsidie te berekenen.
- Ga bij categorieën die te maken hebben met aanleg van benodigde infrastructuur (zoals pijpleidingen) uit van een afstand die overeenkomt met een kosteneffectief project.

Merendeel van de projecten



Bias SDE++-informatie



Differentiatie SDE++

- Meer subcategorieën beperkt de kostenspreiding binnen één categorie
- Meer subcategorieën beperkt te genereuze subsidiëring
- Meer subcategorieën maakt relatief dure projecten subsidiabel
- Op welke kostenaspecten gedifferentieerd kan worden, is deels beleidskeuze
- Voor veel technieken is Nederland klein (beperkt aantal projecten), kostenspreidingscurve kan erg theoretisch zijn
- Marktinformatie cruciaal om SDE++-bias te compenseren

Verdere toekomst

- › Bevat SDE++ de noodzakelijke technieken voor transitie?
- › Zijn er voldoende middelen voor de SDE++?
- › Is er nog steeds subsidie nodig?
 - Stijgende marktprijzen
 - ETS / CO2-heffing
 - Verplichting groengasbijmengen
 - Koppeling ETS – groengascertificaten
 - Overkoepelende EU-regels (denk aan certificeringsbeleid)
- › Ja, SDE++ heeft toekomst. Maar rol kán kleiner worden.



Einde

- › Sander Lensink
- › sde@pbl.nl

Flexen met e-boilers

Minder CO₂ emissie en lagere kosten met een hybride stoomsysteem



Erik Koops
Director Energy Transition & Utilities

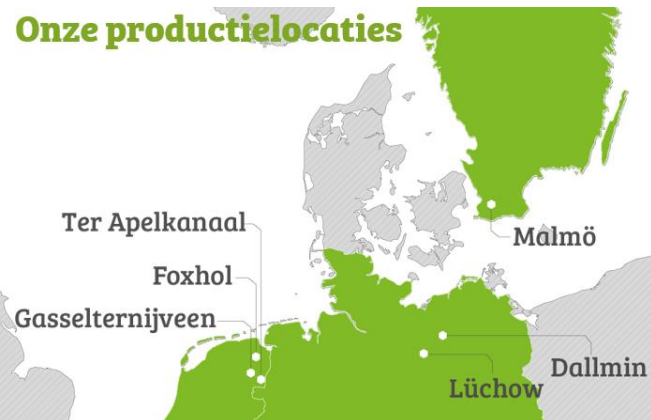


Innovation by nature
since 1919



Royal Avebe

- ❑ Opgericht in 1919
- ❑ Een internationale coöperatie van zetmeelaardappeltelers
- ❑ 2200 leden en 1300 medewerkers
- ❑ Productielocaties in Noordwest- Europa
- ❑ Wereldwijde verkooporganisatie



De waardeketen van Avebe

Rassenveredeling

Grondstof

Productie

- zetmeel
- gemodificeerde zetmelen
- eiwitten
- vezels

Innovatie

Logistiek

Verkoop

- food, feed, industrial





CO₂ & energiereductie programma



- **Duurzaamheid is belangrijk in de Avebe strategie**
 - Verminderen CO₂ emissie, waterverbruik en afvalstromen
- **CO₂ & energiereductie programma:**
 - Energiebesparing & Elektrificatie (groene elektriciteit)
 - Energiebesparing met membraantechnologie:
 - Energie- en water besparing bij eiwitwinning uit aardappelsap
 - DUCAM project Ter Apelkanaal
 - Energiebesparing en elektrificatie
 - 11.000 ton CO₂ , 6 miljoen m³ aardgas, 400.000 m³ water
 - Toepassing bij meerdere Avebe fabrieken

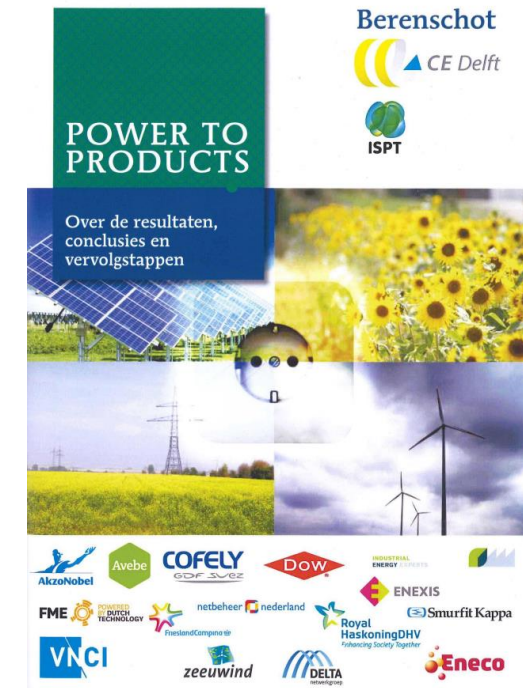




E-boiler



- **Elektrificatie : waarom een elektrische stoomketel?**
 - Geen effect op productieprocessen en productkwaliteit
 - Lagere investeringen dan bij aanpassing productieproces
 - Hybride systeem om goedkope elektriciteit te benutten
- “Power to Products” studie 2015: Avebe case met e-boiler
 - Business case : niet haalbaar door sterke toename netwerkkosten
- SDE++ subsidie voor e-boilers opengesteld in 2020
 - Business case wel haalbaar, omdat geen netwerkverzwaringen nodig zijn





E-boilers binnen Avebe



- Avebe Malmö : 6 MW e-boiler operationeel feb 2021 (capex subsidie)
- SDE++ subsidie voor 3 e-boilers:
 - Gasselternijveen (25 MW), Ter Apelkanaal (30 MW), Foxhol (6 MW)
 - Geplande realisatie : aug. 2022 / nov. 2022 / 2023
- Gasselternijveen/Ter Apelkanaal : Groene elektriciteit beschikbaar van zonneparken direct aangesloten op het Avebe elektriciteitsnet (GDS)
 - NB: Deze zonneparken zijn niet gebouwd op landbouwgrond

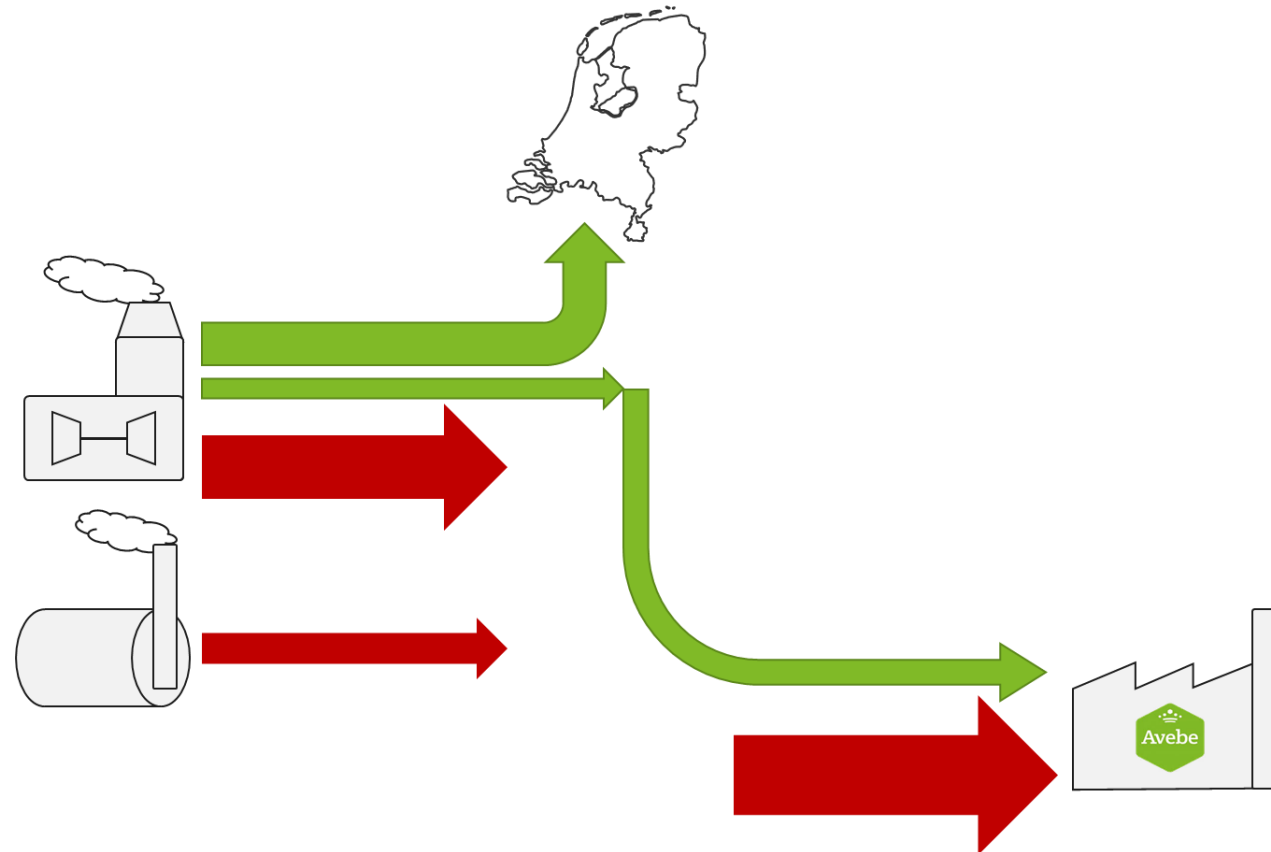


Zonnepark Hollandia
Nieuw Buinen 120 MWp



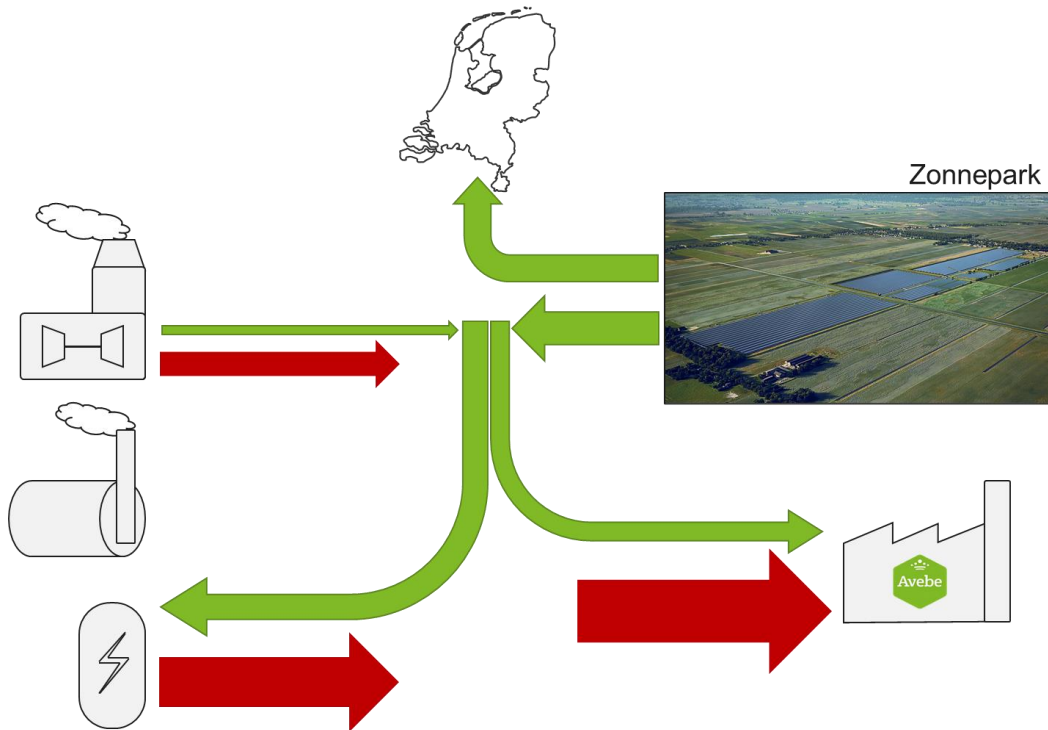
E-boiler bij Avebe
in Malmö

Bestaande situatie stoom- & elektriciteitsproductie (GNV en TAK)

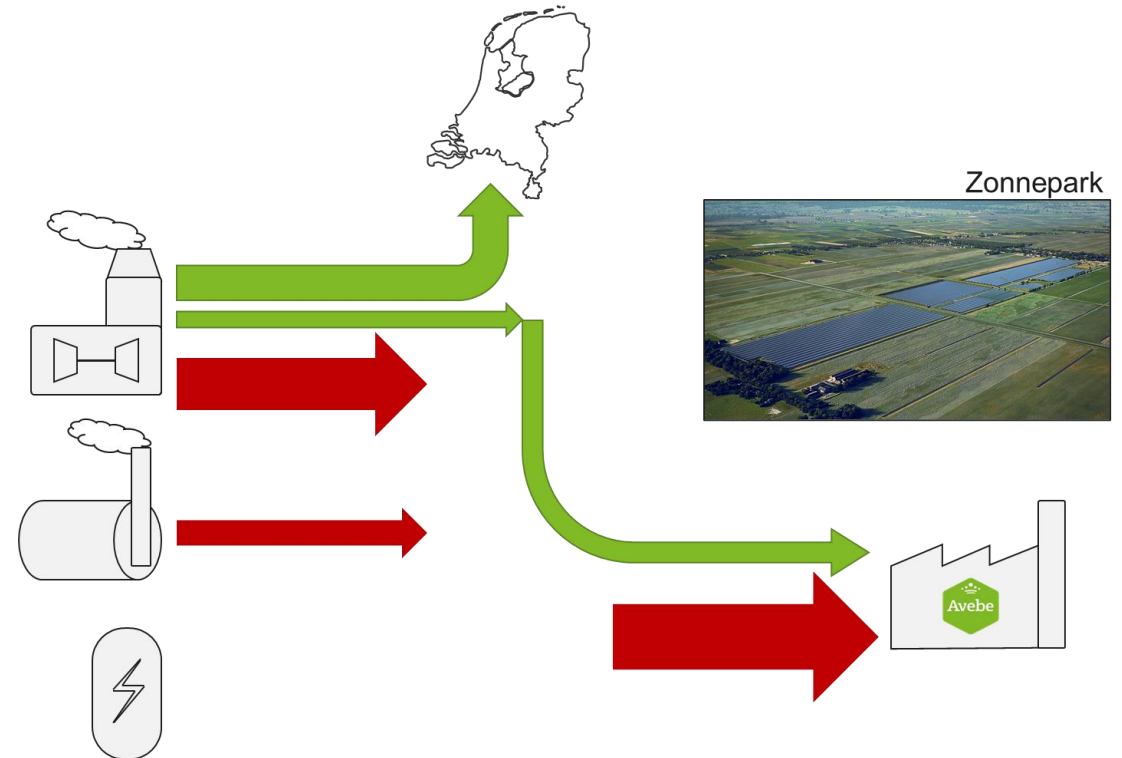


Flexen met e-boiler

Zon en elektriciteits prijzen laag



Geen zon, elektriciteits prijzen hoog

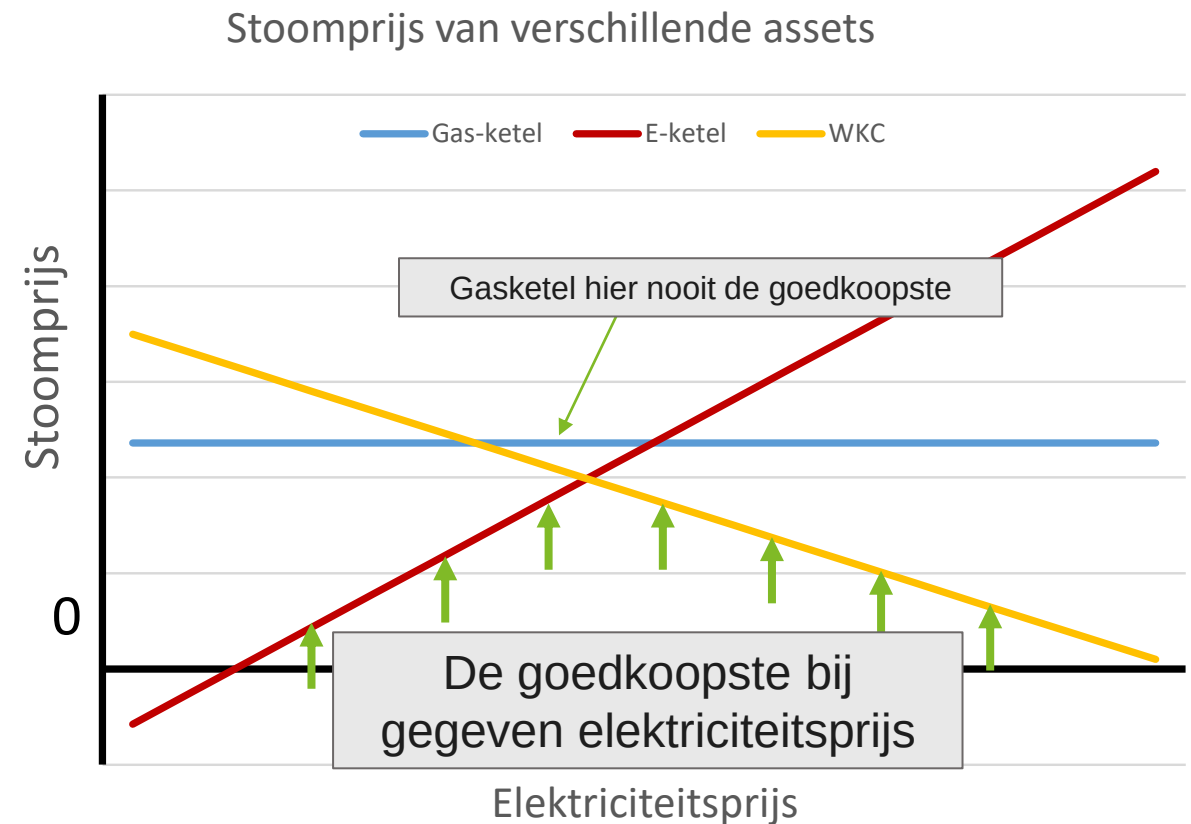


Flexen met e-boilers

- **Huidige situatie met WKC en gasketels :**
 - In principe stabiele procesvoering WKC met aanvulling door gasketels
 - Nominatie day-ahead markt en beperkt op de onbalans markt door operators
- **Hybride systeem met e-boiler :**
 - Inzet assets afhankelijk van de onbalans prijzen van elektriciteit en stoomvraag fabriek
 - Frequent op- en afregelen van assets
 - Volledige automatisering op basis stuursignaal van een aggregator
 - Hybride systeem met WKC draagt bij aan netstabiliteit
 - Sterke toename netwerkkosten
 - SDE++ subsidie (2020) voor maximaal 2000 vollasturen
 - In 5 jaar oplopend van 1490 uur naar 2000 uur
 - NB : SDE++ 2021 : 3000 uur, zonder afslag in de eerste jaren

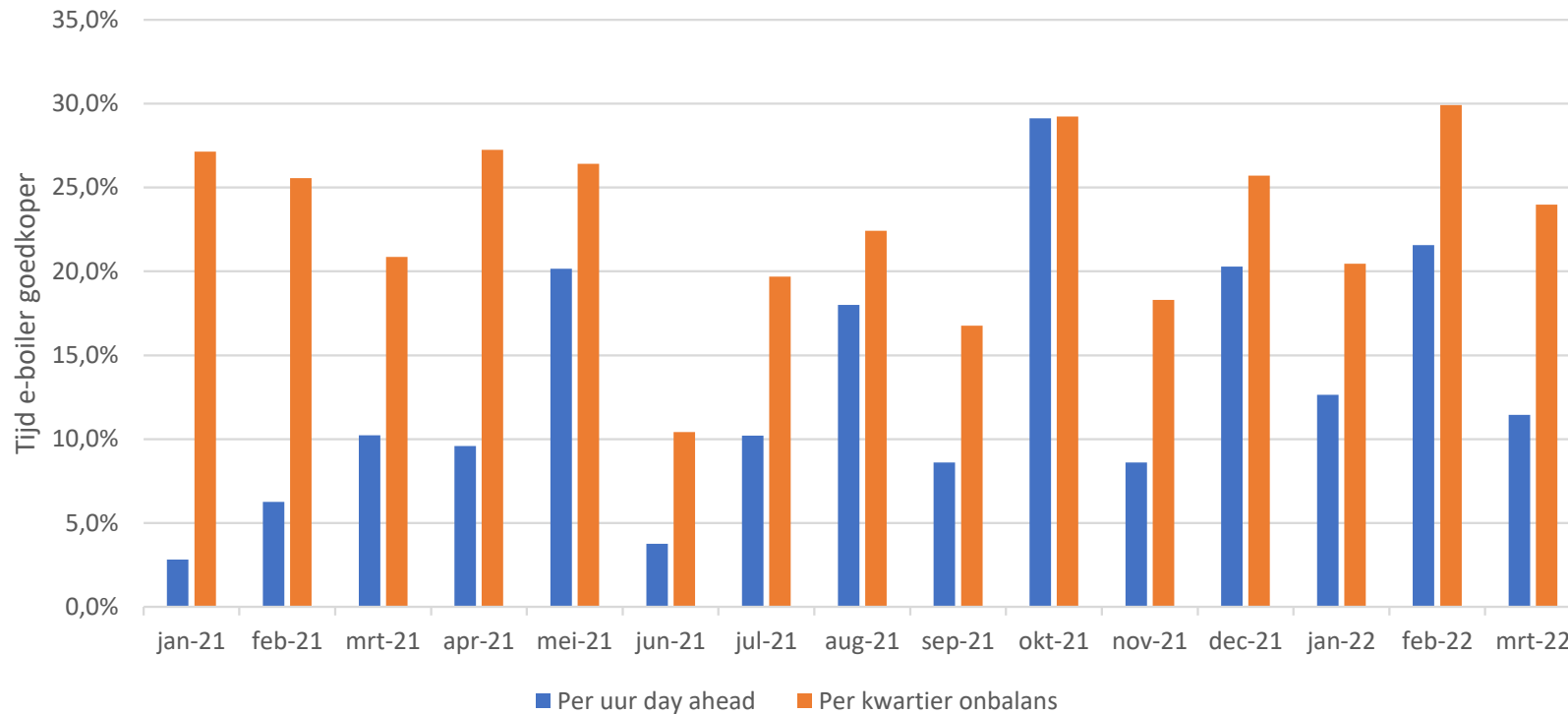
De merit order van stoom

- Bij elke elektriciteitsprijs is er 1 productie-eenheid de goedkoopste
- Ligging van lijnen ten opzichte van elkaar hangt af van installatie-specifieke efficiënties
- Gas- en CO₂-prijs laten lijnen verschuiven, maar onderlinge ligging blijft bestaan



E-boiler vs. conventionele gasketel

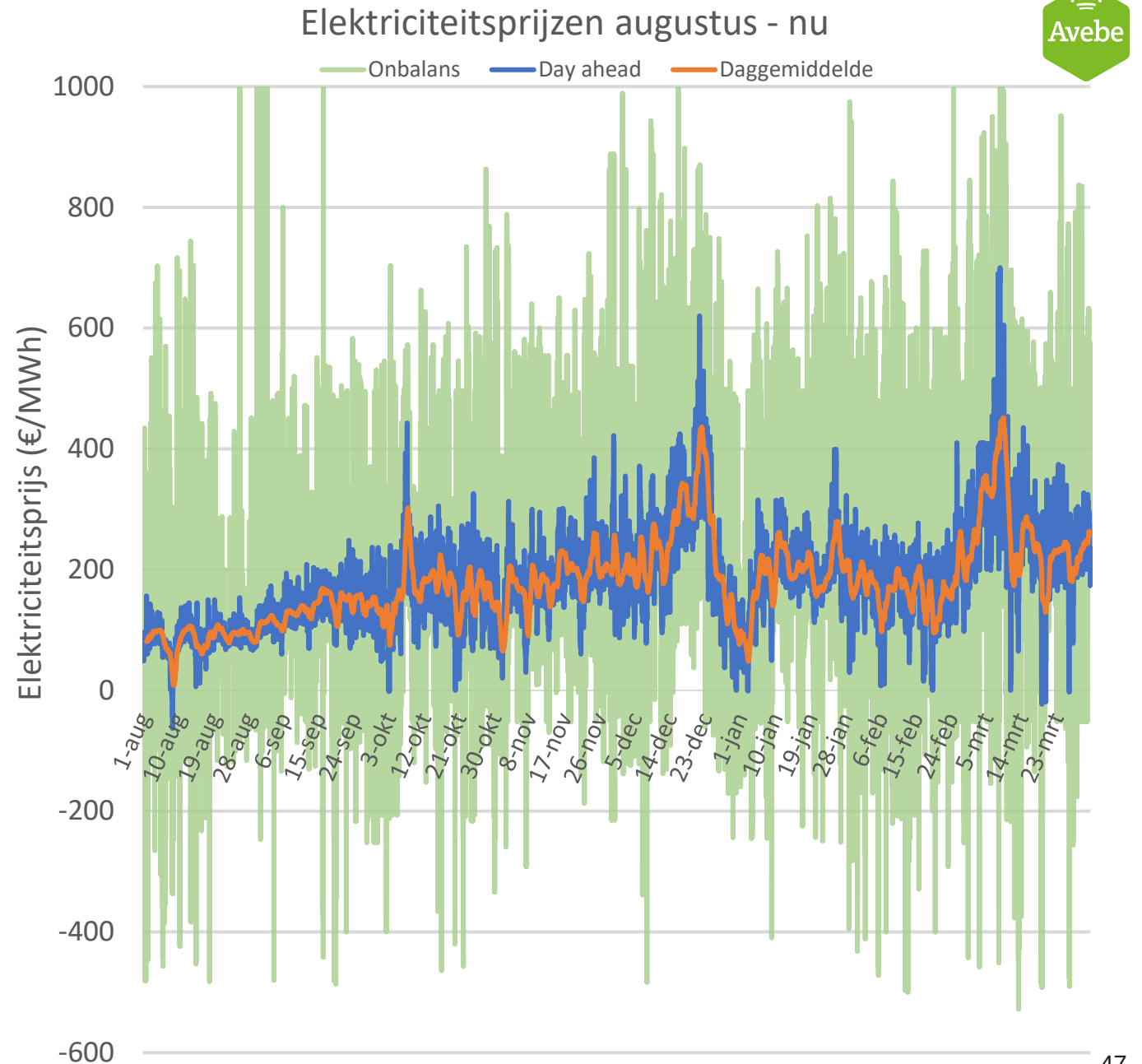
Deel van de tijd e-boiler goedkoper



- Berekend tegenover een gasketel van 90% rendement.
- E-ketel moet het hebben van de onbalans
- Inzet kan per maand sterk fluctueren
- Hogere energieprijns lijkt gepaard te gaan met grote fluctuaties (gunstig voor E-ketels)

Prijzontwikkeling

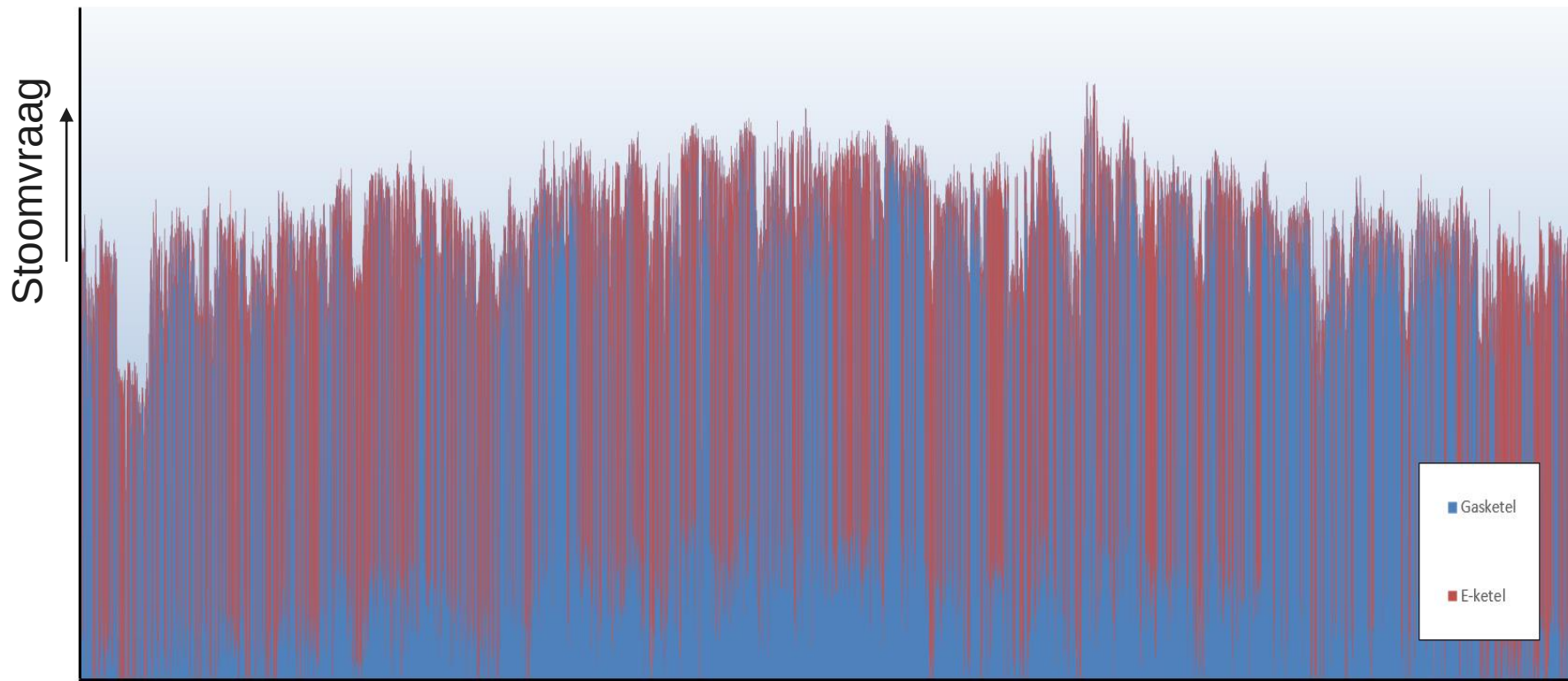
- Elektriciteitsprijzen stijgen mee met gasprijs
- Volatiliteit blijft. Genoeg momenten voor inzet E-boiler



Inzet E-boiler door het jaar heen

simulatie

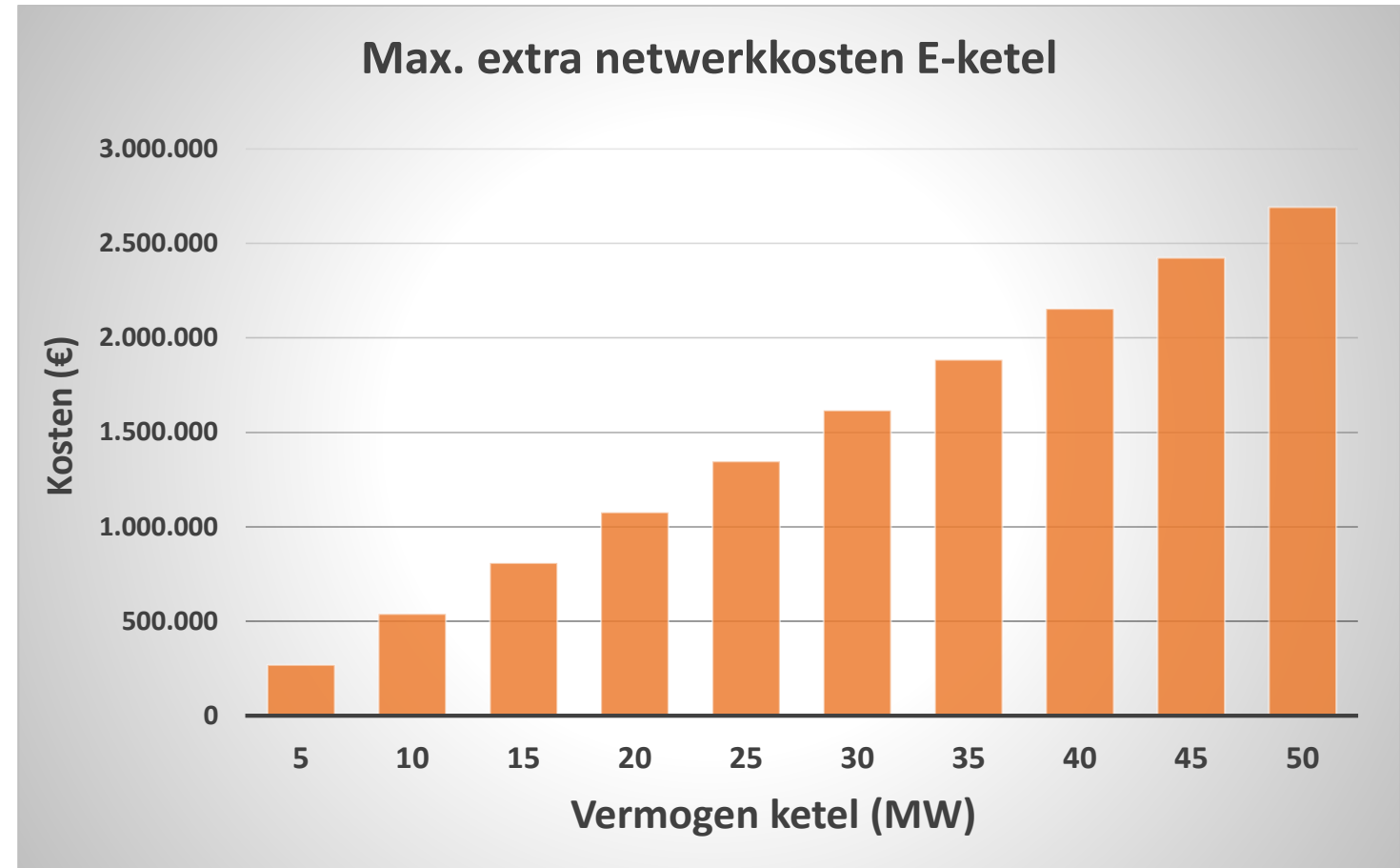
Verdeling stoomproductie



- Simulatie zonder WKC
- Inzet van de e-boiler zal grillig zijn
- Aandachtspunten:
 - Stabiliteit e-netwerk bij veelvuldig op- en afregelen E-boiler
 - Stabiliteit stoomnet bij switchen tussen productieunits
 - Flexibiliteit WKC (subsidie?)

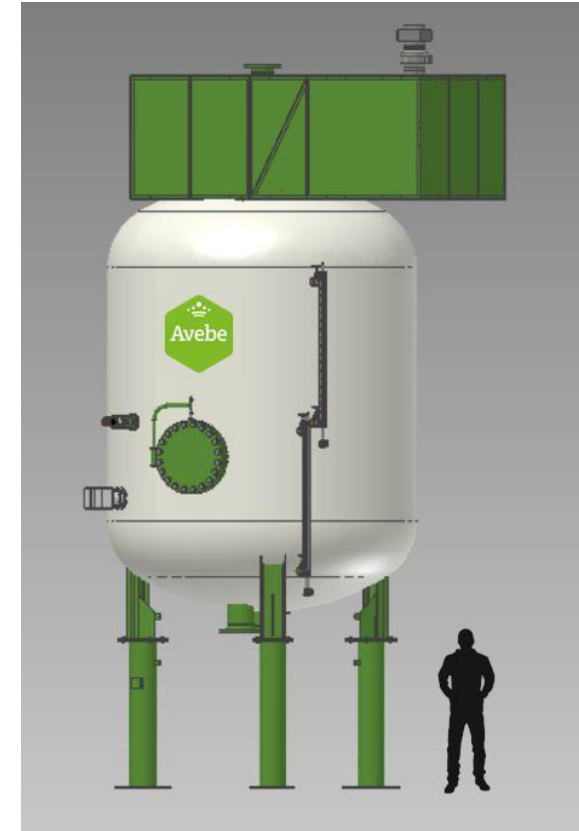
Netwerkkosten

- Tarieven rechts van Tennet HS 2021
- Worst case: elke maand een keer de e-boiler op vollast met de fabriek ook aan
- Verschilt sterk tussen de verschillende netbeheerders (maar je hebt geen keuze...)
- De toename van de jaarpiek zorgt voor al minstens bijna de helft van de kostenverhoging
- Door slim te opereren tussen WKC's, zonneparken en fabrieken kunnen de pieken lager blijven



Facts e-boiler Gasselternijveen

- **E-boiler**
 - 25 MWe, 38 ton stoom/uur (16 bar), rendement 98%
 - Hogere eisen aan kwaliteit ketelvoedingswater, hogere spui
- **Investering :**
 - E-boiler, plaatsing in bestaand gebouw
 - Bestaande netwerkaansluiting is voldoende
 - Aansluiting hoogspanning, stoomleiding, ketelvoedingsvoedingswater
 - Automatisering hybride syteem
- **Emissies**
 - CO₂ reductie : oplopend van 9.500 ton/jr in jaar 1 tot 12.000 ton/jr vanaf jaar 5
 - Vermindering NO_x-emissie
- **Elementen in de business case**
 - Investering
 - Resultaat onbalansmarkt
 - Besparing CO₂-kosten : ETS en NL CO₂-heffing, kosten GVO's groene elektriciteit
 - Extra netwerkkosten in jaar 5 : 600 k€
 - SDE++ subsidie in jaar 5 : 800 k€
 - Operationele kosten
 - Verwacht resultaat : terugverdientijd ca. 4 jaar



Dank voor uw aandacht!

Contact gegevens:

Erik.Koops@avebe.com

06-29595263





Vragen?



Projectgroep Biomassa & WKK
BIO WKK

**Bedankt voor de aanwezigheid!
Borrel?**

Seminar 14 april: SDE++ voor CO₂-arme warmte