BlueTerra
Energy Experts

BlueTerra

EINDRAPPORTAGE SMART ENERGY HUB EERBEEK-LOENEN

Toekomstperspectief en verduurzaming door intersectorale samenwerking

RAPPORT

DATUM | 22 april 2024
OPDRACHTGEVER | provincie Gelderland
STATUS | DEFINITIEF

EINDRAPPORTAGE SMART ENERGY HUB EERBEEK-LOENEN

Toekomstperspectief en verduurzaming door intersectorale samenwerking

WEBSITE
www.blueterra.nl
E-MAIL
info@blueterra.nl
TELEFOON
+31 88 520 04 00

DATUM
22 april 2024
KENMERK
21049-879736

UITGEVOERD DOOR
ing. [redacted], ir. [redacted], ir. [redacted] en [redacted], MSc.
ONDERLINGE CO-LEZING DOOR
ing. [redacted], ir. [redacted], ir. [redacted] en [redacted], MSc.

IN OPDRACHT VAN
Provincie Gelderland
CONTACTPERSOON
ir. [redacted]

Classificatie: vertrouwelijk

In dit rapport is een technisch haalbaar concept voor de Smart Energy Hub Eerbeek-Loenen beschreven. De haalbaarheid van dit concept dient in een vervolgfase nader te worden onderzocht (juridisch, commitment, eigendom, financieel, et cetera).

De TenneT-aansluiting op het terrein van Stora Enso De Hoop is een enkelvoudige aansluiting (hierna: N-0 aansluiting).. Om een dubbele aansluiting (hierna N-1 aansluiting, in technische termen een redundante aansluiting) mogelijk te maken is als uitgangspunt in deze rapportage aangenomen dat het 3e 150kV veld van Liander in het 150kV station Eerbeek gebruikt kan en mag worden voor de realisatie van een N-1 aansluiting met het Gesloten Distributie Systeem (GDS). Bij nader inzien blijkt dat Liander dit derde veld nodig heeft voor autonome groei op middellange termijn van het 10kV net voor het voedingsgebied Eerbeek-Loenen-Brummen en dat deze niet gebruikt kan worden om tot een N-1 aansluiting voor het GDS te komen. Een N-0 aansluiting is kwetsbaar bij storingen, omdat er geen back-up is. Dit is een probleem omdat storingen soms niet op korte termijn zijn op te lossen.

Mogelijke opties om het GDS (gefaseerd) te realiseren zijn:

- Starten met een N-0-type 150kV aansluiting en wachten op de vervanging c.q. uitbreiding van het 150kV net van TenneT (verwacht: na 2030). Dat betekent een tijdelijke aanvaarding van meer kwetsbaarheid.
- Bestaande warmtekrachtcentrale op het terrein van Stora Enso De Hoop inzetten als back-up voorziening voor de N-0 aansluiting in geval van storing en uitval van de TenneT voeding.
- Huidige op het terrein van Stora Enso De Hoop aanwezige Liander 10kV noodaansluiting (beperkt vermogen) tijdelijk handhaven. Hiervoor zijn duidelijke afspraken nodig met de netbeheerders TenneT en Liander.

Er is nog onderzoek nodig naar de haalbaarheid en risico's van bovenstaande opties.

Inhoudsopgave

Lijst van afkortingen **7**

1 Samenvatting **9**

2 Inleiding **12**

2.1 Leeswijzer 12
2.2 Historie 13
2.3 Vraagstelling 13
2.4 Doelstelling en resultaat 14
2.5 CO_2-emissiereductie doelstelling papiercluster Eerbeek-Loenen 14
2.6 Klimaatdoelstelling Nederlandse industrie en gap papiercluster Eerbeek-Loenen 15

3 Gebruikte informatie **17**

3.1 Gegevens 17
3.2 Bronnen 17
3.3 Rapporten 17
3.4 Site bezoek bedrijven 18

4 Werkwijze **19**

4.1 Fasering 19
4.2 Werkvorm 19
4.3 Stakeholders en rollen 20

5 Visie Smart Energy Hub Eerbeek-Loenen **21**

5.1 Context 21
5.2 Hoe groot is de gap voor CO_2-emissiereductie? 22
5.3 Visie op de uitwerking van de Smart Energy Hub 22

6 Energieprofiel papiercluster **26**

6.1 Wijze van modellering 26
6.2 Energievraagprofiel 2021 28
6.3 Energievraagprofiel 2030 29
6.4 NO_x-emissie 31

7 Verkenning verduurzaming energievoorziening **32**

7.1 Duurzame energiedragers 32
7.2 Lokale duurzame opwekking 33
7.3 Lokale energieopslagopties 38
7.4 Netcapaciteitsprofielen gas en elektriciteit 41
7.5 Effecten lokale duurzame opwekking 43
7.6 Overige onderdelen systeemconcept Smart Energy Hub 45

8 Transitie gasvoorziening 47
8.1 Startpositie: huidige aardgasnetwerk 47
8.2 Perspectief: nieuwe waterstofinfrastructuur 48
8.3 Eindconfiguratie en bedrijfsvoering 50
9 Transitieplan elektriciteitsnet 54
9.1 Uitgangspunten en conceptopties 54
9.2 Ontwerp voor een GDS 59
9.3 Afstemming met netbeheerders TenneT en Liander 64
9.4 Fasering uitvoering GDS 65
9.5 Verdere uitwerking aansluiting SPS, IWE en zonneparken op GDS 71
10 Perspectief Smart Energy Hub 73
10.1 Economisch 73
10.2 Verduurzaming energie papiercluster 74
10.3 Milieu 74
10.4 Synergie met Waterrotonde 75
11 Juridische aspecten 76
11.1 Juridisch kader GDS 76
11.2 Juridische entiteit GDS 77
11.3 Netcongestie ontwikkelingen 78
11.4 Overdracht van de aansluit- en transportovereenkomst van De Hoop 79
12 Smart Energy Hub organisatie 81
12.1 Smart Energy Hub als utility bedrijf 81
12.2 Rolverdeling en governance 81
12.3 Economische condities 82
12.4 Continuïteitsborging 83
12.5 Datatransmissie 83
13 Transitieplan per bedrijf 85
13.1 De Hoop 2.0 85
13.2 Folding Boxboard 85
13.3 Coldenhove 86
13.4 DS Smith 88
13.5 Smart Packaging Solutions 88
13.6 Industrie Water Eerbeek / Waterrotonde 90
13.7 Mogelijke nieuwe toetreders 91
14 Conclusies, aanbevelingen en vervolg 92
14.1 Conclusies 92
14.2 Aanbevelingen 94
14.3 Vervolgstappen 95
Team 97

Bijlagen

A	**Verslagen**	**98**
B	**Power Point presentaties**	**99**
C	**Notities**	**100**
D	**Deelnemers werkgroep**	**101**

Distributielijst

A – rapport, inclusief bijlagen
- Werkgroepleden
  - Coldenhove Mativ
  - DS Smith
  - Folding Boxboard
  - Industriewater Eerbeek
  - Smart Packaging Solutions
  - Stora Enso – De Hoop
- Provincie Gelderland
- IKEL
- Omgevingsdienst Veluwe en IJssel
- Gemeente Brummen

B – rapport zonder bijlagen
- TenneT
- Liander

C – samenvatting
- Zon-PV ontwikkelaars
  - Brummen Energie
  - BHM Solar
  - Ixzon
  - Sunvest
  - [redacted]
  - Vattenfall

Lijst van afkortingen

ACM	Autoriteit Consument en Markt
AE	Aardgas Equivalent
ATO	Aansluit- en Transport Overeenkomst
CAPEX	CApital EXpenditures (investering)
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CC(U)S	Carbon Capture (Utilisation) and Storage
CES	Cluster Energie Strategie
CM	Coldenhove Mativ
DH	De Hoop
DSS	DS Smith
EB	E-Boiler (soms ook gebruikt voor: Energie Belasting)
ETS	European Trading System (voor CO_2)
EV	Electric Vehicle
FOLBB	FOLding BoxBoard
GDS	Gesloten Distributie Systeem
HHV	Higher Heating Value (bovenste verbrandingswaarde)
HS	HoogSpanning
HTL	Hoofd Transport Leiding
IEA	International Energy Agency
IWE	IndustrieWater Eerbeek
IKEL	Industrie Kern Eerbeek Loenen
KEV	Klimaat en Energie Verkenning
LHV	Lower Heating Value (onderste verbrandingswaarde)
LS	Laagspanning
MONA	Midden Oosten en Noord Afrika
N-1, N-0	Codering van een redundante c.q. niet redundante voeding
OPEX	OPerational EXpenditures (operationele kosten)
OS	OnderStation
PBL	PlanBureau voor de Leefomgeving
PPA	Power Purchase Agreement
PV	Photo Voltaïsch
RTL	Regionale Transport Leiding
SEH	Smart Energy Hub
SPS	Smart Packaging Solutions
SCP	Smart Connection Point
TES	Thermal Energy Storage
TMP	Thermal Mechanical Pulp

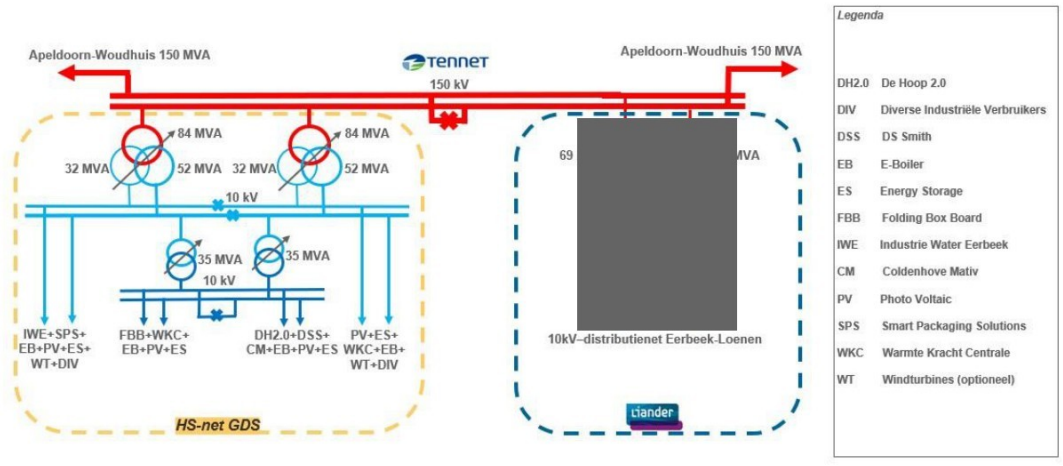
VNP	Vereniging Nederlandse Papierindustrie
WP	WarmtePomp
WKC, WKK	WarmteKracht Centrale, WarmteKracht Koppeling

1 Samenvatting

In opdracht van de Provincie Gelderland is ten behoeve van het papiercluster Eerbeek – Loenen een Smart Energy Hub uitgewerkt. De uitwerking heeft plaatsgevonden in werkgroepverband, door intensieve samenwerking tussen de papierfabrieken De Hoop, Folding Boxboard, DS Smith, Coldenhove Mativ en Smart Packaging Solutions, Industriewater Eerbeek, de Industriekern Eerbeek Loenen, de Omgevingsdienst Veluwe en IJssel en de Provincie Gelderland als opdrachtgever. BlueTerra was hierbij de inhoudelijke adviseur en procesbegeleider.

Het resultaat is een **Smart Energy Hub** (SEH), die de fraaie naam '**Energie Rotonde'** heeft gekregen. Voor het papiercluster Eerbeek - Loenen zijn een tweetal concepten kansrijk, namelijk een lokaal distributienet voor elektriciteit (korte termijn 2021-2030+) in combinatie met verduurzaming van de (lokale) opwekking van elektriciteit en daarnaast verduurzaming van de huidige (aard)gasvoorziening door bijmenging van en/of vervanging door waterstof (2030+). De CO_2-emissiereductiedoelstelling tot 2030 kan door het papiercluster worden gerealiseerd, **mits alle geplande maatregelen door de papierfabrieken ook daadwerkelijk worden uitgevoerd**. Verdere reductie 2030-2050 (tot 95% CO_2-emissiereductie) zal veel ingrijpender maatregelen vergen dan in de periode 2021-2030.

De meest kansrijke oplossing voor een lokaal distributienet voor elektriciteit is het **Gesloten Distributie Systeem (GDS)**. De verduurzaming van het papiercluster Eerbeek - Loenen is een combinatie van slimme elektrificatie voor zowel elektrische verbruik als warmte (stoom) opwekking en verduurzaming van het (aard)gas, voornamelijk gebruikt voor warmte (stoom) opwekking. De transitie naar verduurzaming van het aardgas naar waterstof is nog onzeker voor wat betreft bereikbaarheid (locatie), beschikbaarheid en betaalbaarheid. Voor de energietransitie na 2030 dit wel een vereiste. Met de Smart Energy Hub als carrier schept het papiercluster voor zichzelf een lange termijn perspectief om de klimaatdoelstellingen van de Nederlandse overheid tot 2030 en in de periode daarna te *kunnen* realiseren.



Figuur 1.1 - Overzicht huidige hoofdinfrastructuur elektriciteit

Het GDS kan gerealiseerd worden op basis van de bestaande TenneT 150kV connectie van De Hoop. Het GDS is de spil voor verduurzaming van het papiercluster voor de periode 2021-2030 én daarna. De ontwikkeling van het GDS houdt in dat de TenneT aansluiting redundant wordt gemaakt (N-1) en de beschikbare transportcapaciteit (beide richtingen) beschikbaar komt voor het papiercluster. De bedrijven van het papiercluster worden in stappen 'overgeheveld' van het huidige Liander 10kV net naar het GDS c.q. TenneT-net. Tevens komt er hierdoor ruimte voor aansluiting van een viertal geplande zonneparken en/of batterijen op het GDS met een totaalvermogen van circa 70 MWp. Deze zonneparken staan momenteel 'op slot' door onvoldoende transportcapaciteit bij Liander. Het toevoegen van circa 40 MWp lokale opwekking van windenergie zou een zeer welkome bijdrage aan het GDS-concept zijn, maar stuit vooreerst op planologische bezwaren. Het GDS levert zowel voor TenneT als Liander een substantiële bijdrage aan het reduceren van netcongestie in de regio. De 'driehoeksruil' van de aansluitingen van de papierfabrieken van Liander via het GDS naar TenneT is geen reguliere overdracht van transport- en aansluitvermogen en vraagt bijzondere aandacht van beide netbeheerders en de ACM.

Het GDS is de **sleutel tot verduurzaming** van het papiercluster. Zonder een partij die in staat is het GDS te ontwikkelen, is de Smart Energy Hub een lege doos. Zonder de ontwikkeling van het GDS staan nieuwe zonneparken (en ook eventuele windparken) op slot: Zilverbeek, Soerense Zand Zuid, Het Blaar en De Voort. De Voort is te ver verwijderd van het GDS, maar voor de andere zonneparken met mogelijke batterijen is het GDS wel nodig om aansluitcapaciteit te garanderen. Voor IWE en de doorontwikkeling van IWE naar de Water Rotonde is het GDS een vereiste: zonder voldoende elektrisch aansluitvermogen kan de Water Rotonde niet gerealiseerd worden.

Het **realiseren van het GDS** vraagt vanaf 'start' zeker een doorlooptijd van **vijf jaar**. Deze planning is indicatief, en dient verder te worden uitgewerkt met een investeringsschema en een plan voor vergunningen. Het verkrijgen van waterstof op locatie van het papiercluster is niet eerder te verwachten dan 2028 (backbone op de oostoever van de IJssel); voor de regionale verkrijgbaarheid in Eerbeek - Loenen is nog niets zinvols te zeggen. De papierfabrieken dienen in de periode tot 2030 de geplande besparings- en verduurzamingsmaatregelen daadwerkelijk te investeren en uit te voeren en de (elektrische) infrastructuur aan te passen.

Er zijn meerdere redenen te noemen waarom een GDS, ondanks alle voordelen die een GDS te bieden heeft voor verduurzaming van het papiercluster, niet haalbaar kan zijn. Om deze reden wordt nadrukkelijk aanbevolen alternatieven, zoals genoemd in paragraaf 9.1.4 te onderzoeken.

Met de geplande energiebesparings- en verduurzamingsmaatregelen van de betrokken bedrijven kan het papiercluster in 2030 ten opzichte van 2021 een aanzienlijke bijdrage leveren aan **emissiereductie van CO_2 en NO_x**:

- Reductie van de CO_2-emissie met 19 kton per jaar, ofwel 20%;
- Reductie van de NO_x-emissie met 136 ton per jaar (inclusief De Hoop) of 10 ton per jaar (exclusief De Hoop).

Voor de periode na 2030 heeft het papiercluster heeft meerdere opties voor volledige verduurzaming van de energievoorziening, en daarmee ook de volledige reductie van de CO_2-emissie. Dit kan zijn door volledige en 'slimme' elektrificatie, of door een hybride energievoorziening bestaand uit slimme elektrificatie en duurzame waterstof.

De beide netbeheerders Liander en TenneT spelen een cruciale rol in de ontwikkeling van de Smart Energy Hub, en specifiek het GDS. Beide netbeheerders zijn proactief en hebben een belang in de realisatie van het GDS. Het mogen overdragen van transportvermogen van Liander naar het GDS c.q. TenneT is een juridisch belangrijk issue. Het juridische kader van een GDS is in hoofdstuk 11 verder uitgewerkt.

Dit rapport benoemt in Hoofdstuk 13 de infrastructurele aanpassingen die elk van de bedrijven zelf moet uitvoeren. In Hoofdstuk 14 van dit rapport zijn tevens een aantal conclusies en aanbevelingen opgenomen voor de voortzetting van de Smart Energy Hub en een aantal concrete vervolgstappen benoemd.

In dit rapport is een technisch haalbaar concept voor de Smart Energy Hub Eerbeek-Loenen beschreven. De haalbaarheid van dit concept dient in een vervolgfase nader te worden onderzocht (juridisch, commitment, eigendom, financieel, et cetera).

De TenneT-aansluiting op het terrein van Stora Enso De Hoop is een enkelvoudige aansluiting (hierna: N-0 aansluiting). Om een dubbele aansluiting (hierna N-1 aansluiting, in technische termen een redundante aansluiting) mogelijk te maken is als uitgangspunt in deze rapportage aangenomen dat het 3^{e} 150kV veld van Liander in het 150kV station Eerbeek gebruikt kan en mag worden voor de realisatie van een N-1 aansluiting met het Gesloten Distributie Systeem (GDS). Bij nader inzien blijkt dat Liander dit derde veld nodig heeft voor autonome groei op middellange termijn van het 10kV net voor het voedingsgebied Eerbeek-Loenen-Brummen en dat deze niet gebruikt kan worden om tot een N-1 aansluiting voor het GDS te komen. Een N-0 aansluiting is kwetsbaar bij storingen, omdat er geen back-up is. Dit is een probleem omdat storingen soms niet op korte termijn zijn op te lossen.

Mogelijke opties om het GDS (gefaseerd) te realiseren zijn:

- Starten met N-0 150kV aansluiting en wachten op de vervanging van c.q. uitbreiding van het 150kV net van TenneT (verwacht: na 2030). Dat betekent een tijdelijke aanvaarding van meer kwetsbaarheid.
- Bestaande warmtekrachtcentrale op het terrein van Stora Enso De Hoop inzetten als back-up voorziening voor de N-0 aansluiting in geval van storing en uitval van de TenneT voeding.
- Huidige op het terrein van Stora Enso De Hoop aanwezige Liander 10kV noodaansluiting (beperkt vermogen) tijdelijk handhaven. Hiervoor zijn duidelijke afspraken nodig met de netbeheerders TenneT en Liander.

Er is nog onderzoek nodig naar de haalbaarheid en risico's van bovenstaande opties.

2 Inleiding

2.1 Leeswijzer

Deze rapportage is het resultaat van de werkgroep ‘Smart Energy Hub Eerbeek-Loenen’. In het eindresultaat hebben alle betrokken bedrijven c.q. organisaties bijgedragen. Deze rapportage is opgesteld door BlueTerra Energy Experts. De doelgroep van deze rapportage is de werkgroep die bijgedragen heeft aan de totstandkoming van dit rapport. De samenvatting (hoofdstuk 1) en de conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 14) zijn zelfstandig leesbaar. Van dit rapport wordt ook een publieksversie gemaakt. De publieksversie zal parallel lopen met de samenvatting.

Hieronder een korte weergave wat de lezer per hoofdstuk mag verwachten.

- Hoofdstuk 2 benoemt de historie, de (evoluerende) vraagstelling en het doel van het project.
- In hoofdstuk 3 wordt verantwoording afgelegd over het verkrijgen en het gebruik van informatie.
- In hoofdstuk 4 wordt uit de doeken gedaan hoe er in de vorm van een actieve en betrokken werkgroep is samengewerkt.
- De visie op een Smart Energy Hub wordt in hoofdstuk 5 beschreven.
- Hoofdstuk 6 bevat de optelling van de huidige en toekomstige energieprofielen van de bedrijven.
- In hoofdstuk 7 wordt een verkenning gedaan naar de mogelijk verduurzaming van de energievoorziening.
- Hoofdstuk 8 beschrijft de mogelijke transitie van aardgas naar een duurzame(r) energievoorziening.
- Aansluitend wordt in hoofdstuk 9 het transitieplan voor de elektriciteit uitgewerkt in de vorm van een GDS.
- Het perspectief van de Smart Energy Hub wordt in hoofdstuk 10 uit de doeken gedaan: economisch, milieu en de synergie met de Waterrotonde.
- Hoofdstuk 11 benoemt de juridische aandachtspunten voor de Smart Energy Hub, met name rond de realisatie van een GDS.
- De organisatorische aspecten van de Smart Energy Hub worden in hoofdstuk 12 verkend.
- Hoofdstuk 13 een eerste aanzet van het transitieplan per bedrijf, met de focus op de elektrificatie en consequenties voor de netaansluiting.
- Tot slot bevat hoofdstuk 14 de conclusies en aanbevelingen; hier wordt ook een voorstel voor de vervolgstappen gedaan.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek is door de werkgroep dit aan de totstandkoming van dit rapport heeft gewerkt, de naam ‘Energie Rotonde’ gekozen, in analogie met de ‘Water Rotonde’. Voor de eenduidigheid is in dit rapport consequent de naam Smart Energie Hub gebruikt.

Vanwege de vertrouwelijkheid van de informatie is een deel van de rapportage in bijlagen opgenomen. Door middel van de distributielijst is de vertrouwelijkheid van de informatie gewaarborgd.

Dit rapport heeft de classificatie van vertrouwelijk. De inhoud ervan mag alleen door de ontvangers van het rapport zoals die vermeld zijn op de distributielijst worden gebruikt, in

zover dit in het belang is van het papiercluster Eerbeek-Loenen en de Smart Energy Hub. Het doorsturen van dit rapport of delen daarvan valt daar niet onder.

2.2 Historie

De papierindustrie in Eerbeek en Loenen is het hart van de papierindustrie in Nederland en van groot economisch belang voor Gelderland. De papierindustrie heeft een aandeel van circa 40% van het totaal aantal banen in de economie van de omgeving Eerbeek en Loenen. Om deze positie te behouden en te versterken is het onderwerp energie -in z'n volle breedte- één van de belangrijkste onderwerpen die nu en toekomstbestendig opgepakt moet worden. Nú investeren vergroot de kans dat deze industrie voor de regio in de toekomst behouden blijft.

In 2030 willen de papierfabrieken ten minste 49% minder CO_2-uitstoten dan in 1990. De realisatie van deze doelstellingen kan de papierindustrie niet alleen en maakt onderdeel uit van de plannen van meerdere 'klimaattafels'. Zo maakt de papierindustrie onderdeel uit van het Zesde Cluster van het Klimaatakkoord. In maart 2022 is een Cluster Energiestrategie (CES) opgeleverd, waarin de plannen voor de energie-infrastructuur voor verdere verduurzaming van de sector verder zijn uitgewerkt. Op dit schaalniveau wordt ook gekeken naar de kansen om aan te sluiten bij de waterstof-backbone van Oost-Nederland.

De ambitie van Gelderland is om – in lijn met het kabinetsbeleid en het EU Fit for 55 programma – in 2030 55% minder CO_2 uit te stoten dan in 1990. Recent is in EU-verband besloten dat voor ETS-bedrijven inmiddels een reductie van 62% vereist is. In 2050 gaat het om 95% minder CO_2-uitstoot. Naast CO_2-emissiereductie werkt de papierindustrie in Eerbeek en Loenen aan een reductie van NO_x-emissie en de verdere beperking van grondwateronttrekking.

Ondanks dat de papierindustrie in de periode vanaf 1990 tot en met heden veel energie-efficiënter is gaan produceren, zijn de huidige en voorgenomen verduurzamingsmaatregelen onvoldoende om het gestelde CO_2-emissiereductie doel in 2030 te halen. De toename in de productievolumes van de fabrieken geeft een grote uitdaging in het realiseren van de absolute doelen voor CO_2-emissiereductie in ton CO_2 per jaar.

Uit onderzoek van BlueTerra dat in samenwerking met de betrokken papierfabrieken is uitgevoerd en in december 2022 is gerapporteerd, blijkt dat in 2021 de CO_2-emissie met circa 20% ten opzichte van 1990 is gereduceerd. De bedrijven hebben komende jaren nog een grote uitdaging te gaan. Door de papierfabrieken is in eerste instantie gekozen voor elektrificatie, aangezien met elektrificatie op relatief korte termijn (voor 2030) in samenwerkingsverband een grote stap in de energietransitie kan worden bereikt. Het papiercluster beseft dat elektrificatie niet de enige en definitieve oplossing voor de vereiste CO_2-reductie is.

2.3 Vraagstelling

De provincie Gelderland heeft het papiercluster Eerbeek-Loenen gevraagd een Smart Energy Hub uit te werken, als middel om in samenwerking met de netwerkbedrijven perspectief te bieden aan de uitdagende CO_2- en NO_x-emissiereductiedoelstelling voor 2030 en daarna. De opdracht hiertoe is op 31 mei en 5 juni 2023 door de Provincie Gelderland aan BlueTerra Energy Experts verleend. Zeer kort na opdracht, op 15 juni 2023, werd bekend dat de huidige Finse eigenaar van papierfabriek De Hoop, Stora Enso, de fabriek per eind 2023 wil sluiten. [1]

[1] Na ruim 350 jaar sluit papierfabriek De Hoop in Eerbeek: 'Inflatie en energiekosten' (nos.nl)

Aangezien papierfabriek De Hoop de grootste energiegebruiker in het cluster is, is de impact van de voorgenomen sluiting op de uitwerking van de Smart Energy Hub groot, los van de verwarring die ontstond. De sluiting van De Hoop is van meet af aan volledig meegenomen in dit onderzoek; door De Hoop is ook alle medewerking hieraan verleend.

2.4 Doelstelling en resultaat

Doelstelling
Het doel van het onderzoek is het uitwerken van een Smart Energy Hub voor het papiercluster Eerbeek-Loenen.

Het resultaat van het onderzoek kan als volgt worden omschreven:

- (1) een uitgewerkte energiestrategie voor het cluster papierfabrieken in Eerbeek en Loenen en (2) iedere papierfabriek afzonderlijk om te verduurzamen;
- een toekomstbestendig en zo concreet mogelijk beeld dat gericht is op de lange termijn en samenwerking;
- slimme inzet van energievraag en -aanbod binnen het cluster. Op basis van deze strategie kunnen concrete stappen voorwaarts gezet worden.

Resultaat
Het resultaat van de uitwerking van de Smart Energy Hub dient voor alle betrokken bedrijven, inclusief de netbeheerders een duidelijk handelingsperspectief te bieden voor de korte termijn (2030) en de lange termijn (na 2030).

2.5 CO_2-emissiereductie doelstelling papiercluster Eerbeek-Loenen

In Tabel 2.1 is het overzicht gegeven van het geconsolideerde energieverbruik en de scope 1 CO_2-emissie van het papiercluster Eerbeek-Loenen, zoals dat eind 2022 door BlueTerra is onderzocht en gerapporteerd (ref. I). In dit overzicht zijn alle bedrijven opgenomen. In de loop van dit onderzoek zijn de getallen verfijnd, maar niet wezenlijk veranderd. Duidelijk is dat ondanks een stijging van het productievolume van het papiercluster met 16%, de **CO_2-emissie in 2030 ten opzichte van 2021 in de meest optimistische situatie met 21% af zal nemen.** De CO_2-emissie is 1:1 gerelateerd aan het verbranden van fossiele brandstoffen (aardgas).

Tabel 2.1 - Energiegebruik en CO_2-emissie papiercluster Eerbeek-Loenen 2021 en 2030 inclusief De Hoop

Parameter	Eenheid	2021	2030	2030 t.o.v. 2021
Productievolume	kt/jaar	726	842	16%
Aardgasverbruik	Mm3/jaar AE	153,1	120,7	-21%
CO2-emissie (scope 1)	kton/jaar	274,1	217,6	-21%
Specifieke CO2-emissie (scope 1)	ton CO2/ton product	0,38	0,26	-32%
Biogasverbruik	Mm3/jaar AE	3,25	5,75	77%
Elektriciteitsverbruik	MWh/jaar	188.348	345.999	84%

In Tabel 2.2 is hetzelfde overzicht gegeven voor het papiercluster, waarbij voor 2021 het energiegebruik en de CO_2-emissie van De Hoop wel is meegenomen, maar vanwege de sluiting van De Hoop eind 2023 voor het jaar 2030 niet meer is meegenomen. Duidelijk is dat het energiegebruik daarmee enorm daalt. Hetzelfde geldt voor de scope 1 CO_2-emissie: **deze daalt in 2030 (feitelijk al eerder) met circa 72% ten opzichte van 2021**. Opvallend is dat het elektriciteitsgebruik ondanks de sluiting van De Hoop stijgt; dit is een gevolg van

elektrificatie (E-boilers en warmtepompen), maar vooral van invoering van het TMP-proces bij FOLBB.

Tabel 2.2 - Energiegebruik en CO_2-emissie papiercluster Eerbeek-Loenen 2021 (incl. De Hoop) en 2030 (excl. De Hoop)

Parameter	Eenheid	2021	2030	2030 t.o.v. 2021
Productievolume	kt/jaar	726	422	-42%
Aardgasverbruik	Mm3/jaar AE	153,1	43,1	-72%
CO2-emissie (scope 1)	kton/jaar	274,1	78,1	-72%
Specifieke CO2-emissie (scope 1)	ton CO2/ton product	0,38	0,19	-51%
Biogasverbruik	Mm3/jaar AE	3,25	0,00	-100%
Elektriciteitsverbruik	MWh/jaar	188.348	216.999	15%

In Tabel 2.3 is hetzelfde overzicht gegeven voor de papiercluster, waarbij zowel voor 2021 als voor 2030 het energiegebruik en de CO_2-emissie van De Hoop niet is meegenomen vanwege de sluiting van De Hoop eind 2023. Duidelijk is dat het energiegebruik daarmee relatief gezien minder daalt. Hetzelfde geldt voor de scope 1 CO_2-emissie: **deze daalt in 2030 (feitelijk al eerder) met 20% ten opzichte van 2021**. Opvallend is dat het elektriciteitsgebruik ondanks de sluiting van De Hoop relatief gezien sterk stijgt; dit is een gevolg van elektrificatie (E-boilers en warmtepompen), maar vooral van invoering van het TMP-proces bij FOLBB.

Het overzicht getoond in Tabel 2.3 geeft voor de bedrijven het meest relevante inzicht waar zij nu staan met betrekking tot de CO_2-emissiereductie en het voorgenomen beleid tot 2030. De Nederlandse overheid rekent de bedrijven per inrichting af, en staat ze niet toe een 'vrijgekomen' CO_2-emissie van De Hoop te verdelen over andere (ETS) bedrijven.

Tabel 2.3 Energiegebruik en CO_2-emissie papiercluster Eerbeek-Loenen 2021 en 2030 exclusief De Hoop

Parameter	Eenheid	2021	2030	2030 t.o.v. 2021
Productievolume	kt/jaar	344	422	22%
Aardgasverbruik	Mm3/jaar AE	54,4	43,1	-21%
CO2-emissie (scope 1)	kton/jaar	97,9	78,1	-20%
Specifieke CO2-emissie (scope 1)	ton CO2/ton product	0,28	0,19	-35%
Biogasverbruik	Mm3/jaar AE	0,00	0,00	n.v.t.
Elektriciteitsverbruik	MWh/jaar	59.348	216.999	266%

2.6 Klimaatdoelstelling Nederlandse industrie en gap papiercluster Eerbeek-Loenen

De in deze paragraaf genoemde informatie is ontleend aan de Klimaat en Energie Verkenning 2022 (KEV 2022). Het nationale klimaatbeleid dat in deze KEV is meegenomen staat in het Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat (juni 2022). Dat programma sluit aan bij de flink aangescherpte klimaatambities van het kabinet [redacted] in het Coalitieakkoord 2021. De reductiedoelstelling voor broeikasgassen is daarbij verhoogd van 49 naar 55 procent in 2030 ten opzichte van 1990.

De KEV 2022 bevat de landelijke gegevens van energiegebruik, broeikasgassen (zoals CO_2) per sector, waaronder ook de industrie. Zie verder Klimaat- en Energieverkenning 2022 (pbl.nl). Inmiddels is er ook de KEV 2023: Klimaat- en Energieverkenning 2023 (pbl.nl).
De industriesector en de elektriciteitssector (en andere sectoren als mobiliteit, landbouw en gebouwde omgeving) hebben hier hun afzonderlijke (CO_2-emissiereductie) doelstellingen. In

deze paragraaf beperken we ons tot de CO_2-emissie ten gevolge van het gebruik van fossiele brandstoffen.

Uit de KEV 2021, figuur 5.3, tabel 26 en tabel 11 kan voor de industrie het volgende worden afgeleid:

- in 2021 is de CO_2-emissie van de industrie 47,1 Mton/jaar;
- in 1990 is de CO_2-emissie van de industrie 54,4 Mton/jaar;
- doelstelling CO_2-emissie van de industrie voor 2030 is 36,6 Mton/jaar.

Hiervan afgeleid geldt voor de industrie (als gemiddelde):

- de doelstelling voor 2030 is 32,7% reductie ten opzichte van 1990;
- in 2021 in reeds 13,4% van deze doelstelling bereikt;
- **in de periode 2021-2030 dient nog 19,3% CO_2-emissiereductie te worden gerealiseerd ten opzichte van 1990**.

Op dit moment is onbekend in welke mate de papiersector de landelijke trend volgt, beter presteert of minder emissiereductie in de periode 1990-2021 heeft gerealiseerd. In de verdere uitwerking wordt aanbevolen om dit a) voor de papiersector b) voor het papiercluster Eerbeek-Loenen c) voor de betrokken bedrijven nader uit te zoeken. Mogelijke bronnen van informatie zijn de VNP[2], het CBS, de gemeente Brummen c.q. de provincie Gelderland en de bedrijven zelf.

Benadrukt wordt dat de klimaatdoelstellingen in de periode 2030-2050, die uitgedrukt worden in een CO_2-emissiereductie van 95% ten opzichte van 1990, zeer uitdagend zijn. In de uitwerking van het energietransitieplan voor het papiercluster tot 2030, moet deze doorkijk voor de periode na 2030 nadrukkelijk meegenomen worden om lock-ins te vermijden.

[2] Uit onderzoek van de VNP [redacted] zou blijken dat de papierindustrie het 'beter' doet dan het gemiddelde van de Nederlandse industrie. In het kader van de Smart Energy Hub is dit niet nader onderzocht.

3 Gebruikte informatie

3.1 Gegevens

De in dit rapport gebruikte gegevens zijn opgevraagd bij de betrokken bedrijven: De Hoop (DH), Folding Boxboard (FOLBB), DS Smith (DSS), Smart Packaging Solutions (SPS), Coldenhove Mativ (CM) en Industrie Water Eerbeek (IWE). De informatie is opgevraagd bij de bedrijven en de juistheid daarvan is gecontroleerd.

Dit betreft de volgende informatie:

- aardgasgebruik;
- elektriciteitsgebruik;
- aansluitgegevens aardgas (vermogen en transport);
- aansluitgegevens elektriciteit (vermogen en transport);
- installatiegegevens van de aardgas en elektriciteit;
- eigen opwekking (ketels, warmtekracht);
- energiebesparings- en verduurzamingsplannen;
- productievolume.

In dit rapport zijn twee doorsnedes in de tijd gemaakt: 2021 (referentiejaar, waarvan volledige gegevens beschikbaar zijn) en 2030 (prognose van het jaar waarin substantiële CO_2-emissiereductie gerealiseerd moet zijn).

Door BlueTerra wordt c.q. voor DH (2020) en FOLBB (2023/24) separaat van dit onderzoek een energietransitieplan opgesteld. Relevante informatie uit deze onderzoeken is met toestemming van de opdrachtgevers gebruikt voor de uitwerking van de Smart Energy Hub.

3.2 Bronnen

- Bron netwerk Gasunie: mondelinge informatie en screenshots, verwoord in dit rapport.
- Bron netwerk Liander: Liander.nl.
- Bron netwerk TenneT: TenneT Grid Map NL Onshore Netherlands d.d 30 juni 2023.
- Klimaat- en energieverkenning 2022: Klimaat- en energieverkenning 2022 | PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

3.3 Rapporten

In dit onderzoek is onder meer gebruik gemaakt van de volgende rapporten:

I. Onderzoek van BlueTerra Energy Experts, met als titel: ‘ENERGIESTRATEGIE PAPIER-CLUSTER EERBEEK-LOENEN 2030’ d.d. 28 december 2022 ref. 20730-414261;
II. Tracéstudie Brummen_12123199-002 voor het Zonnepark Brummen in opdracht van IX Zon, revisie: 1.0 d.d. 31-05-2023;
III. Vooraankondiging verwachte congestie 20220428, Congestiegebied Eerbeek van Liander, revisie 1.0 d.d. 28 april 2022;
IV. Congestieonderzoek Flevopolder, Utrecht en Gelderland, Analyse naar beschikbare Transportcapaciteit voor (duurzame) opwek van elektriciteit onder toepassing van congestiemanagement, onderzoek van TenneT, ref. PU-AMT-22-391d.d. 17 november 2022;
V. PowerPoint presentatie van Hynetwork Services m.b.t. de uitrolstrategie van de waterstof backbone in Nederland (geen datum; ontvangen september 2023);
VI. Rapport Windturbines in levend landschap, Rapportage van de CoP Windenergie en Landschapskwaliteit, mei 2021;

VII. Rapport van gem. Brummen: Uitnodigingskader windmolens en zonnevelden gemeente Brummen D365845, 18 november 2021;
VIII. Aansluit- en transportovereenkomst tussen TenneT TSO B.V. en SCA De Hoop Energie d.d. 1 mei 2010 (betreft de 150kV aansluiting)
IX. Overeenkomst betreffende aansluiting en transport van elektriciteit voor grootverbruikers, contractnummer 6961GH041/NB42A5/MD d.d. 24 april 2007. Overeenkomst tussen Continuon Netbeheer en SCA Packaging De Hoop (betreft de 10kV aansluiting)
X. Aanhangsel Gegevens afnemer, contractnummer//6961 GH41 d.d. 11 maart 2022, overeenkomst tussen DJP De Hoop en Liander (betreft de 10kV aansluiting);
XI. Brief van ACM met als titel 'Registratie directie lijn', ref. ACM/UIT/547974 d.d. 10 maart 2021;
XII. AANSLUITOVEREENKOMST tussen STORA ENSO DE HOOP B.V. en GASUNIE TRANSPORT SERVICES B.V. 287327 VERSIE 1 DATUM 1 APRIL 2023.

3.4 Site bezoek bedrijven

Nadat van alle bedrijven de benodigde informatie is ontvangen is een bespreking met ieder bedrijf belegd: DH, FOLBB, DSS, SPS, CM en IWE. Dit gesprek is gekoppeld aan een site bezoek, met uitzondering van CM. Hierdoor is een compleet beeld van iedere fabriek ontstaan met betrekking tot het product, het proces, de huidige energievoorziening en de bestaande infrastructuur en netkoppeling voor elektriciteit en aardgas.

4 Werkwijze

4.1 Fasering

De uitwerking van de Smart Energy Hub is projectmatig aangepakt. Kernwoorden hierin zijn: bundeling van kennis en kunde in werkgroep verband en een gestructureerde aanpak door te werken in fasen. Hierbij is onderstaande fasering gehanteerd:

- Fase 1: voorbereidende fase;
- Fase 2: kick-off;
- Fase 3: inventarisatiefase;
    - Fase 3.a: in kaart brengen/actualiseren energietransitieplannen per bedrijf;
    a. Fase 3.b: inventarisatie vermogens en energievraagprofiel 2021 en 2030 per bedrijf;
    b. Fase 3.c: inventarisatie vermogens en energievraagprofiel 2021 en 2030 cluster;
    c. Fase 3.d: inventarisatie huidige en toekomstige netwerkcapaciteit;
    d. Fase 3.e: workshop technologie en concepten.
- Fase 4: opstellen Smart Energy Hub;
- Fase 5: globale kostenraming en tijdschema;
- Fase 6: advies optimale Smart Energy Hub;
- Fase 7: juridisch advies en risico-inventarisatie;
- Fase 8: overleg met werkgroep, stakeholders, stuurgroep en derde partijen;
- Fase 9: rapportage en presentatie.

Bovenstaande fasering is conform de aanpak zoals in de offerte van BlueTerra is geformuleerd. Een uitzondering daarop is fase 5: de tijdsfasering is wel uitgewerkt; de kostenraming is niet uitgewerkt; dit is afgestemd met Provincie Gelderland. De reden hiervan is dat door de sluiting van De Hoop en het onderzoek naar het mogelijk gebruik van de 150kV aansluiting de aard en omvang van de werkzaamheden toegenomen zijn.

4.2 Werkvorm

Gedurende het project is in de vorm van een interactieve werkgroep intensief samengewerkt. Alle informatie is steeds met alle deelnemers gedeeld. BlueTerra heeft hierin zowel organisatorisch als inhoudelijk het voortouw genomen. De deelnemers hebben veel informatie aangeleverd en voortdurend feedback gegeven op het concept van de Smart Energy Hub: wat dit betekent voor hun organisatie en voor het papiercluster. Er is bewust gekozen om alle stakeholders een goede positie te geven in de werkgroep: Provincie Gelderland als opdrachtgever, de Omgevingsdienst Veluwe en IJssel als bevoegd gezag, de gemeente Brummen als initiator van zonneparken en het bevoegd gezag. Ook is intensief overleg gevoerd met beide netbeheerders Liander en TenneT, waarbij vertegenwoordigers van het papiercluster aanwezig waren. De eigenaren c.q. ontwikkelaars van zon-PV parken zijn tevens betrokken in het project met als doel het potentieel van duurzame opwekking te kunnen bepalen.

Gedurende het project zijn de volgende bijeenkomsten belegd:

- een kick-off;
- vier workshops;
- vijf site bezoeken aan de papierfabrieken en IWE;
- een technologie workshop;

- een eindpresentatie aan de werkgroep;
- twee overleggen met Gasunie c.q. Hyserve;
- twee overleggen met Liander;
- twee overleggen met TenneT;
- een collectief overleg met TenneT en Liander;
- vijf overleggen met zon-PV park eigenaars/ontwikkelaars;
- een collectief overleg met zon-PV park eigenaars/ontwikkelaars.

4.3 Stakeholders en rollen

De volgende stakeholders zijn betrokken bij het project.

- Provincie Gelderland: opdrachtgever
- Gemeente Brummen: burgerlijke gemeente en bevoegd gezag
- Omgevingsdienst Veluwe en IJssel: bevoegd gezag
- Papierfabrieken: gebruikers, duurzaamheidsdoelstelling
  - Stora Enso - De Hoop
  - DS Smith Packaging
  - Coldenhove
  - Folding Boxboard Eerbeek
  - Smart Packaging Solutions
- Industriewater Eerbeek (IWE) (tevens Waterrotonde): facilitair en verbindende schakel
- Industrie Kern Eerbeek - Loenen (IKEL): overkoepelend voor industrie Eerbeek-Loenen
- BlueTerra Energy Experts: adviseur, organisatie en coördinatie

De volgende partijen zijn geen deelnemer van de werkgroep maar wel actief betrokken bij de uitwerking van de Smart Energy Hub.

- Liander
- TenneT
- Ontwikkelaars van zon-PV parken
  - Zonnepark Eerbeek
  - Ixzon, zonnepark Soerense Zand Zuid
  - Sunvest, zonnepark Zilverbeek
  - BHM, zonnepark Het Blaar
  - Brummen Energie i.s.m. Vattenfall, zonnepark De Voort

5 Visie Smart Energy Hub Eerbeek-Loenen

5.1 Context

De papierindustrie op de Veluwe en ook het papiercluster Eerbeek-Loenen heeft lange historische wortels. Honderden jaren geleden werden de papierfabrieken langs de Veluwse beken en sprengen gepositioneerd, om daarmee zowel zuiver water als (water)kracht te kunnen gebruiken. Op deze locaties bevinden ze zich nog steeds. Er is echter ook veel veranderd. Het productievolume van de fabrieken is enorm toegenomen door mechanisatie en automatisering van het proces; het gebruik van oppervlaktewater is veranderd in het onttrekken van grondwater en (deels) het hergebruik van proceswater en de waterkracht en kolen zijn vervangen door aardgas. De essentie van het proces van papier maken is echter ongewijzigd. Historisch gezien is de locatie van de papierfabrieken op de Veluwe volledig te verklaren; vanuit planologisch-, milieu- en klimaat oogpunt levert de locatie de nodige uitdagingen op.

Internationaal speelveld

Alle betrokken bedrijven, met uitzondering van IWE, hebben een internationaal karakter en zijn eigendom van niet-Nederlandse eigenaars of investeerders. Dit heeft invloed op de wijze van besluitvorming en bepaalt ook de visie van de bedrijven ten aanzien van milieu- en klimaatmaatregelen. De papierfabrieken in Eerbeek en Loenen zijn over het algemeen internationale bedrijven met internationale concurrenten. Om concurrerend te blijven moet sprake zijn van een level playing field. Door netcongestie dreigt een concurrentiële achterstand met andere landen binnen Europa, c.q. wereldwijd (USA).

De bedrijven opereren in een internationaal speelveld, waarbij de productie van papier en karton gespreid is over de continenten c.q. landen. De papierfabrieken van het cluster Eerbeek-Loenen opereren in een nichemarkt en zijn qua productievolume als klein tot middelgroot te klasseren. De papierindustrie is een competitieve markt die conjunctuurgevoelig is. Als voorbeeld: de COVID-epidemie leidde tot veel pakketleveringen, wat een enorme boost gaf aan de behoefte naar karton; na de COVID-epidemie is de vraag naar en de prijs van karton weer ingezakt.

Nationale en regionale ontwikkelingen

De energietransitie doelstelling is niet de enige uitdaging voor het voor de papiercluster Eerbeek-Loenen. Parallel hieraan loopt de ontwikkeling van de Waterrotonde (reductie van het gebruik van grondwater en het terugdringen van de verdroging van de Veluwe door hergebruik van proceswater en gebruik van oppervlaktewater), de reductie van stikstofemissie (Natura 2000), de verduurzaming van het vervoer en de realisatie van de opwekking van duurzame energie, veelal PV-parken.

Impact sluiting van De Hoop

De sluiting van papierfabriek De Hoop door de nieuwe eigenaar [redacted] heeft aanvankelijk voor veel verwarring gezorgd. De Hoop is – met de eigen warmtekrachtcentrale – de grootste papierproducent in productievolume en de grootste gebruiker van aardgas van het cluster. Door de sluiting van De Hoop daalt het productievolume van het cluster met circa 42%, het aardgasgebruik en de CO_2-emissie met circa 72% in 2030 ten opzichte van 2021 (zie hiervoor

paragraaf 2.5). Een daling van het energiegebruik en de CO_2-emissie van het cluster is echter nog geen daling voor ieder individueel bedrijf.

De Hoop heeft een 'eigen' 150kV/84 MVA aansluiting op het TenneT net, wat een uitzonderlijke situatie én een kans is. Tijdens het uitvoeren van dit onderzoek werd de voorgenomen sluiting van De Hoop een definitief besluit; gelijktijdig werd duidelijk dat het behoud van de 84 MVA aansluiting voor de overblijvende bedrijven van het papiercluster én voor de Waterrotonde van eminent belang is om de energietransitie vorm te kunnen geven.

5.2 Hoe groot is de gap voor CO_2-emissiereductie?

Zoals in paragraaf 2.5 en 2.6 benoemd dient de absolute CO_2-emissie in 2030 ten opzichte van 2021 voor ieder bedrijf met nog minimaal circa 20% te worden gereduceerd. In de periode tussen 2030 en 2050 zal dit percentage moeten stijgen tot een reductie van 95% ten opzichte van 1990. Praktisch betekent dit dat in 2050 nagenoeg alle CO_2-emissie ten gevolge van gebruik van fossiele brandstoffen wordt vermeden, dan wel wordt gecompenseerd door CC(U)S of anderszins.

5.3 Visie op de uitwerking van de Smart Energy Hub

Energievraagprofiel papierfabrieken

Zoals in Hoofdstuk 6 zal blijken hebben alle papierfabrieken een erg vlak vraagprofiel voor zowel aardgas als elektriciteit. Dit is inherent aan het vrijwel continue proces. Hierdoor zijn de fabrieken niet geschikt voor sturing van de energievraag (Demand Side Management) en congestiemanagement dat ziet op het vermijden van piekmomenten.

De verhouding van de elektriciteitsvraag tot de warmte (stoom)vraag van de papierfabrieken is ongeveer 1:4 tot 1:6. Deze verhouding verschuift geleidelijk richting elektriciteitsvraag, ten gevolge van invoering van warmtepompen, het sluiten van dampkappen (SPS) en E-boilers.

Variaties op de energievraag ontstaan door:

- groot onderhoud, vaak aan het einde van het jaar;
- tussentijds onderhoud, bijvoorbeeld bij SPS;
- stilstand van een papierlijn vanwege beperkte marktvraag of lage prijzen, bijvoorbeeld bij De Hoop;
- papierbreuk (kortstondig), bijvoorbeeld bij FOLBB, De Hoop, SPS en CM;
- wisseling van batches, bijvoorbeeld bij DSS;
- inschakeling van de E-boiler bij lage elektriciteitsprijs (De Hoop).

Cumulatieve energievraag papiercluster

Uit de inventarisatie van energiegebruik en verwachting van de bedrijven voor 2030 is de onderstaande energievraag naar voren gekomen. De energievraag van het cluster (2021; inclusief De Hoop) op jaarbasis bedraagt:

- elektriciteit (inkoop): 69 GWh;
- aardgas: 153 Mm3 AE (1.345 GWh).

De verwachte energievraag van het cluster (2030; exclusief De Hoop) op jaarbasis bedraagt:

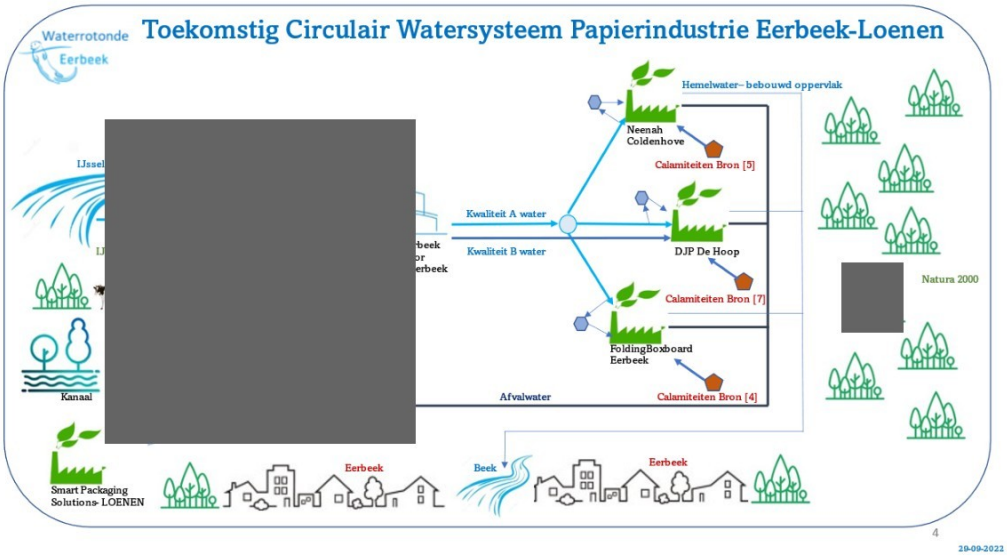
- elektriciteit (inkoop): 217 GWh;
- (aard)gas: 43 Mm3 AE (379 GWh).

Noot: deze verwachting is gebaseerd op de voorgenomen besparingsplannen van de bedrijven. Verduurzaming van de opwekking is hierin nog niet meegenomen.

Ten opzichte van de gemodelleerde energievraag in Hoofdstuk 6 en 7.4 zullen kleine afwijkingen op het totale verbruik te zien zijn (respectievelijk 7% voor 2021 en 4% voor 2030). Deze zijn met name toe te wijzen aan de aanpassingen in modellering van het profiel van De Hoop in 2021. Voor 2030 wijkt met name de gemodelleerde verdeling tussen elektra en aardgas sterker af van de inventarisatie dan voor 2021. In het model wordt de prognose gedaan dat sterker in wordt gezet op elektrificatie dan de bedrijven zelf opgegeven hebben in de inventarisatie.

Betekenis van de Waterrotonde
De Waterrotonde is – hoewel geen onderwerp van dit onderzoek – een cruciaal onderdeel van de verduurzamingsstrategie van de papierindustrie in Eerbeek-Loenen. De Waterrotonde maakt het tevens mogelijk eventueel restwarmte te leveren aan de bebouwde omgeving in omliggende woonwijken. Momenteel is De Hoop de grootste leverancier van afvalwater én gebruiker van gereinigd proceswater. Voor de Waterrotonde (zie Figuur 5.1) zal nieuwe technologie worden toegepast en zullen meer bedrijven afvalwater aanleveren en gezuiverd water gaan hergebruiken. Voor dit proces is meer elektriciteit nodig dan voor het huidige zuiveringsproces bij IWE. **Het kunnen realiseren van de Waterrotonde is volledig afhankelijk van het kunnen verkrijgen van een zwaardere aansluiting op 10kV niveau bij Liander.** Vanwege congestieproblemen geeft Liander sinds 2022 geen nieuwe capaciteit meer uit.

Vitens onderzoekt samen met IWE om deelnemer te worden in de Waterrotonde. Een intentieverklaring wordt momenteel opgesteld. Het doel van Vitens is om tussen de 5 Mm3 en 15 Mm3 IJsselwater per jaar te laten behandelen in de Waterrotonde ten behoeve van infiltratie in de Veluwe. Voor de zandfilters en de nanofiltratie installaties voor Vitens is er tussen de 1.000 kW en 2.500 kW elektrische vermogen nodig. De Waterrotonde als geheel is voorlopig geschat op circa 4.000 kW vermogen, als toevoeging op het vermogen benodigd voor de biologische zuivering van IWE.



Figuur 5.1 - Toekomstige circulaire waterhuishouding papiercluster Eerbeek - Loenen

Verduurzaming energiegebruik
Verduurzaming van het energiegebruik leidt tot reductie van de CO_2-emissie. Deze verduurzaming heeft voor het papiercluster een aantal speerpunten:

- besparingen in het proces;
- slimme elektrificatieplannen;
- duurzame opwekking;
- energieopslag;
- congestiemanagement en kostenoptimalisatie.

Besparingen in het proces
De eerste stap in de Trias Energetica is het zoeken naar besparingen en hergebruik van reststromen. In dit onderzoek is geen aandacht besteed aan (energiebesparende) wijzigingen van het proces van papier maken. Er zijn ook geen geplande investeringen in compleet nieuwe papierlijnen. Wel zijn er een aantal besparings- en elektrificatiemaatregelen gepland tot 2030. Naast besparing van de warmtevraag betreft dit vooral het toepassen van nieuwe conversietechnieken als warmtepompen en E-boilers. Met deze geplande maatregelen van de bedrijven zoals het sluiten van dampkappen (SPS), het plaatsen van warmtepompen (SPS) en installatie van E-boilers (SPS, CM, DSS, FOLBB) is rekening gehouden.

Slimme elektrificatie en netcapaciteit Liander
Bij aanvang van dit onderzoek was bij netbeheerder Liander op 10kV niveau geen capaciteitsuitbreiding meer mogelijk. Praktisch gezien betekent dit dat elektrificatieplannen van de bedrijven die het huidige aansluit- c.q. transportvermogen te boven gaan, niet mogelijk zijn. Dit speelt met name bij SPS, DSS en CM en in (veel) mindere mate bij FOLBB. FOLBB heeft het TMP project op stapel staan, dat feitelijk een slimme elektrificatie van het proces inhoudt.

Duurzame opwekking
De volgende stap in de Trias Energetica is het duurzaam opwekken van energie. Voor de regio Eerbeek-Loenen zijn de mogelijkheden beperkt tot elektriciteitsopwekking met zonnepanelen (zon-PV) en windenergie. Andere mogelijkheden als geothermie, biomassa en vergassing van reststromen zijn om verschillende redenen niet haalbaar en in een vroegtijdig stadium terzijde gelegd. Voor zon-PV zijn de opties in dit rapport benoemd; voor windenergie bestaat momenteel in de regio geen ruimte in beleid en regelgeving. De inzet van E-boilers is vaak gekoppeld aan een hoge opbrengst van duurzame elektriciteit. Bij hoge opbrengst is de prijs vaak laag, en door deze elektriciteit direct lokaal te gebruiken wordt het openbare net minder belast met pieken.

Afbouw/ombouw warmtekracht en ketels
Een gevolg van de toename van duurzame opwekking van elektriciteit en (indirect) duurzame warmte is dat de rol van de warmtekrachtcentrale(s) en gasgestookte stoomketels verandert. De bedrijfsvoering daarvan wordt niet meer gestuurd door de warmtevraag, maar meer door de hoeveelheid (goedkope) duurzame energie die beschikbaar is en de behoefte aan piek/back up vermogen. Het aantal draaiuren van warmtekracht installaties en gasgestookte stoomketels zal over de jaren dan ook afnemen naar mate het aandeel duurzaam toeneemt. Een tweede ontwikkeling hierin is het aanpassen/vervangen van warmtekracht installaties en ketels voor toepassing van waterstof of bijmenging van waterstof aan het aardgas. Hiermee wordt een aanzienlijk CO_2-besparingspotentieel aangeboord.

Energieopslag
Duurzame energieopwekking, met name door zon-PV en windenergie, heeft een grillig karakter. Zon-PV produceert relatief veel in de zomer, is volledig afhankelijk van zoninstraling c.q. bewolking en schaduw en heeft een typisch dag/nacht karakter. Windenergie daarentegen levert veel in de winter, heeft veel minder een dag/nacht profiel en heeft een minder grillig karakter dan zon-PV.

Naast direct gebruik van duurzame elektriciteit in E-boilers en warmtepompen, is opslag van energie noodzakelijk om op clusterniveau zowel aan congestiemanagement als kostenoptimalisatie vorm te geven. Energieopslag kan (ook) gebruikt worden als de prijs van elektriciteit laag is. Beperkende factor is de transportcapaciteit van de netaansluiting door de huidige netcongestie. Energieopslag kan zowel elektrisch als thermisch zijn en zal veelal worden geïntegreerd met lokale duurzame opwekking en verbruik. Op deze wijze kan optimaal gebruik gemaakt worden van (nieuwe) kabelverbindingen (cable pooling).

Noodzaak van flexibiliteit
Flexibiliteit is een sleutelwoord voor de verduurzaming van de energievoorziening, kostenoptimalisatie en financiële risicoreductie. Flexibiliteit heeft meerdere richtingen die voor het papiercluster van belang zijn.

- Sourcing: zorg voor meerdere bronnen, zoals:
  - aardgas/waterstof;
  - elektriciteit;
  - lokale duurzame opwekking i.c.m. energieopslag.
- Vermijden van een (te) grote afhankelijkheid van één bron.
- Gebruik maken van vraagsturing afhankelijk van actuele energietarieven.
- Behouden van eigen opwekking, maar die flexibel inzetten.
- Gebruik maken van energieopslag voor zowel netontlasting als om economische motieven.

Illustratief in dit kader is dat FOLBB sinds 1 januari 2024 haar WKC (gasturbine plus stoomturbine flexibel inzet als regelvermogen op de elektriciteitsmarkt (aFRR). In combinatie met de geplande E-boiler beschikt FOLBB daarmee over veel flexibiliteit.

Gesloten Distributie Systeem
Alle hierboven genoemde ingrediënten zijn verwerkt in het Gesloten Distributie Systeem dat in Hoofdstuk 9 wordt uitgewerkt. Het beschikbaar komen van de 150kV aansluiting op het TenneT net biedt een uitgelezen kans voor verduurzaming van het papiercluster.

6 Energieprofiel papiercluster

Om de verkenning van verduurzamingsroutes meer diepgang te geven wordt eerst de huidige situatie verder onder de loep genomen. Hiervoor wordt een jaarprofiel opgesteld voor het elektriciteit- en warmtegebruik van het cluster en worden geplande maatregelen die impact hebben op het energieverbruik in kaart gebracht voor 2030. Dit *vraagprofiel* is opgesteld vanuit het *perspectief van het proces*. Dat wil zeggen dat het elektriciteits- en warmteverbruik wordt weergegeven, dit in contrast tot de *ingekochte* elektriciteit en gas welke gehanteerd worden in Hoofdstuk 5 en 7.

6.1 Wijze van modellering

De energievraag is een optelling van de energievraag van de afzonderlijke bedrijven, waarin het (elektriciteits)verbruik van Industrie Water Eerbeek ook is meegenomen. Om per bedrijf een profiel op te kunnen stellen zijn enkele inventarisatieronden geweest en zijn de volgende gegevens gebruikt:

- energievraag 2021:
  - De Hoop: Kwartierwaarden van een maand in combinatie met maandtotalen voor een jaar en een beschrijving van minima, gemiddelden en maxima voor het huidige energieprofiel. Dit alles is geëxtrapoleerd naar uurwaarden voor een jaar;
  - FOLBB, SPS, CM: uurwaarden op basis van meterdata;
  - DSS, IWE: uurwaarden warmte-/elektriciteitsprofiel gedestilleerd uit beschrijving draaiuren en gemiddelde verbruikswaarden. Voor deze bedrijven is een aardgasverbruik van nul kuub per jaar aangenomen, daar het verbruik van DSS door De Hoop wordt ingevuld en IWE geen gas verbruikt.
- geactualiseerde verbruiksgegevens (Q3-2023) van De Hoop en IWE;
- geplande uitbreidingen en wijzigingen in productie;
- geplande besparingsmaatregelen 2030, waaronder efficiëntie maatregelen, elektrificatie met E-boilers en warmtepompen (SPS)[3].

E-boilers

Het vermogen van de E-boilers (2030) is in de berekeningen zodanig gefit dat circa 90% van de gemiddelde stoomvraag door de E-boiler geleverd kan worden.

- CM: 5 MWe
- DSS: 2,5 MWe
- FOLBB: 15 MWe
- SPS: 2,6 MWe

Het vermogen van de E-boiler is in geval van SPS lager dan het vermogen dat in de inventarisatie opgegeven is. De reden hiervoor is dat bij SPS circa de helft van de warmtevraag door een warmtepomp wordt ingevuld en op het overgebleven gedeelte de 90% fit is gemaakt.

Aannames ten behoeve van modellering

Om de elektriciteits- en warmtevraag van het cluster geaggregeerd weer te geven en de inzet van E-boilers, gasmotoren, gasketels en zonnepanelen te modelleren zijn verder de volgende aannamen gedaan, zoals weergegeven in Tabel 6.1.

[3] Voor Folding Boxboard is de inzet van warmtepompen voor nu buiten beschouwing gelaten en de samenwerking van WKK, gasgestookte boiler en E-boiler globaal uitgewerkt.

Tabel 6.1 - Uitgangspunten en aannames voor modellering elektriciteits- en warmtevraag papiercluster Eerbeek-Loenen

Klimaatjaar	**2022**	
Gasprijs	35	€/MWh
EU-ETS prijs 2030[4]	23,35	€/MWh
EB_gas	6	€/MWh
EB_elektra	3	€/MWh
Transportkosten elektriciteit[5]	32	€/MWh
WKK eff_th	67,5	%
WKK eff_el	22,9	%
Gasketel eff_th	90	%
E-boiler eff_th	95	%
Energetische waarde G-gas	8,77	kWh/m3
Energie-inhoud stoom (4 bara)	761	kWh/ton

Gevoeligheid
De impact van *variatie* in gasprijzen, CO_2-beprijzing (EU-ETS en nationale emissiehandel) en nettarieven zijn niet meegenomen. Het wordt sterk aangeraden deze onderwerpen in verdere studies nader te onderzoeken en mee te nemen in de modellering.

In de huidige modellering is aangenomen dat de bedrijven lange termijn contracten voor emissierechten en gaslevering afsluiten. Hiermee is de variatie op korte termijn gereduceerd tot nul. Uiteraard kan er variatie optreden tussen de bedrijven en is ook de markt van langdurige contracten afhankelijk van externe factoren (zoals oorlogen en crises). Gezien de huidige trend op de gasmarkt lijkt €35 per MWh en €115 per ton CO_2 momenteel een realistische marginale prijs voor lange termijncontracten t.b.v. industriële partijen in 2030. Er wordt aanbevolen om een Monte Carlo (of vergelijkbare) analyse te doen om het effect van variaties op inzet van verschillende warmtebronnen in kaart te brengen.

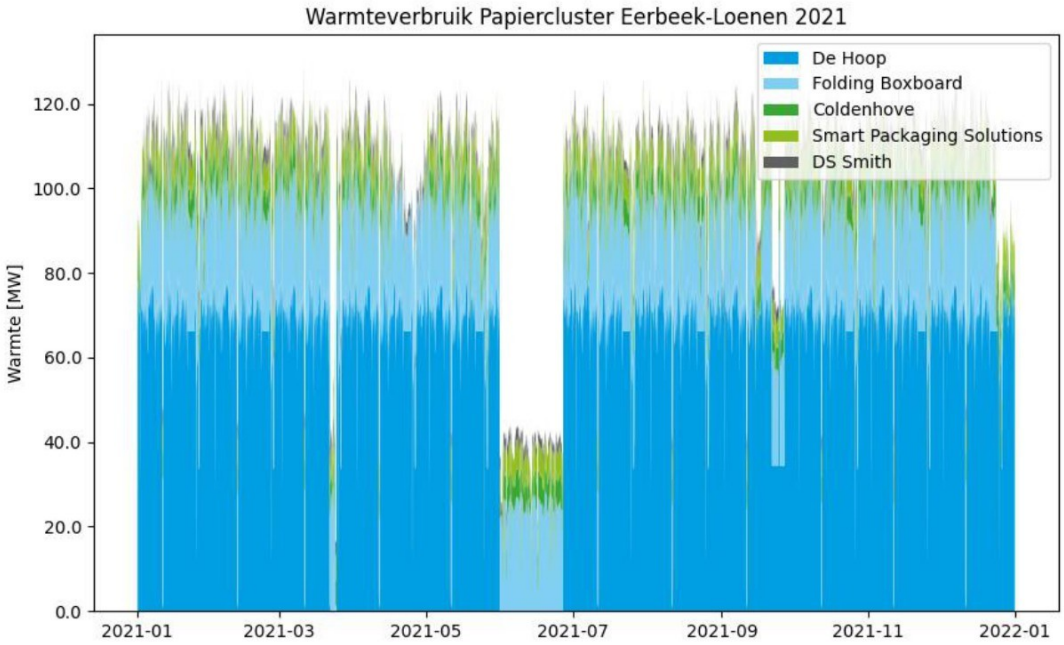
Beprijzing van transportkosten voor energiedrager (zowel gas als elektriciteit) zijn in deze fase ingeschat op basis van de tarieven voor een 150kV aansluiting bij TenneT 2024. De stijgingen van nettarieven in 2024 ten opzichte van 2023 zijn zeer groot en hebben een grote impact op de inzet van elektrificatie maatregelen, met name E-boilers. Naast dat de basistarieven zullen stijgen om benodigde investeringen in het net te dekken, is voor 2024 aangekondigd dat piekverbruik extra belast zal worden in de vorm van een toeslag afhankelijk van de hoogte van de maandelijks getrokken piek. Deze variëren per aansluiting en netbeheerder, maar met name de tarieven voor TenneT gaan komend jaar al zeer sterks stijgen (stijgingen tot vijfmaal de huidige tarieven zijn aangekondigd). Daarnaast wordt ook gesproken over de invoer een tijdsgebonden tarief, mogelijk vergelijkbaar met de huidige day-ahead markt beprijzing. Hierdoor is het goed denkbaar dat de nettarieven in 2030 nog hoger liggen, met name in de

[4] In deze uitwerking van een Smart Energy Hub is voor alle partijen een CO_2-prijs gerekend voor 2030. Op dit moment betalen alleen De Hoop, Folding Boxboard en Coldenhove Mativ voor CO_2-rechten en de andere partijen niet.
[5] Gebaseerd op de aangekondigde nettarieven voor een 150kV aansluiting bij TenneT met een contractvermogen van 70 MW voor 5.000 vollasturen en gemiddelde maandpiek op 95% van het contractvermogen.

uren dat het cluster hoge afname van elektriciteit verwacht (op momenten dat de elektriciteitsprijs lager ligt dan de gasprijs).

6.2 Energievraagprofiel 2021

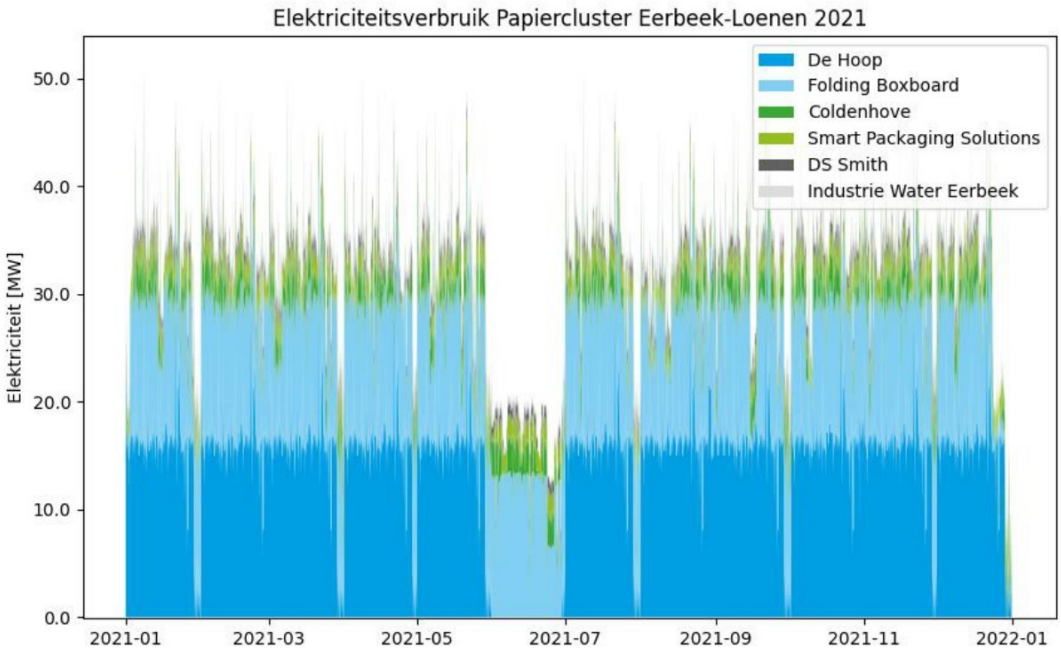
Met behulp van de gegevens uit de inventarisatie is per bedrijf een warmte- en elektriciteitsprofiel opgesteld voor de vraag van de huidige processen en warmteopwekkers. Het resulterende warmteprofiel voor het cluster is weergegeven in Figuur 6.1.



Figuur 6.1 - Warmteverbruik Papiercluster Eerbeek-Loenen 2021

Uit dit profiel komt duidelijk het continue karakter van de papierindustrie naar voren. Enkele belangrijke gesimuleerde momenten in het aandeel van De Hoop zijn het uitvallen van een gasturbine halverwege maart, het buiten bedrijf zijn van De Hoop in de maand juni en het uitvallen van PM4 van De Hoop eind september. Ook is in het profiel van De Hoop zo nu en dan een constant verbruik aangenomen op circa 66 MW aan warmte door gebrek aan data. Folding Boxboard is na De Hoop de grootste verbruiker met een verbruik dat fluctueert rond de 24 MW. Coldenhove en Smart Packaging Solutions hebben een ordegrootte vergelijkbaar verbruik, waarbij Coldenhove een grotere fluctuatie vertoont. DS Smith is qua energiegebruik de kleinste speler.

Het resulterende elektriciteitsprofiel voor het cluster is weergegeven in Figuur 6.2.

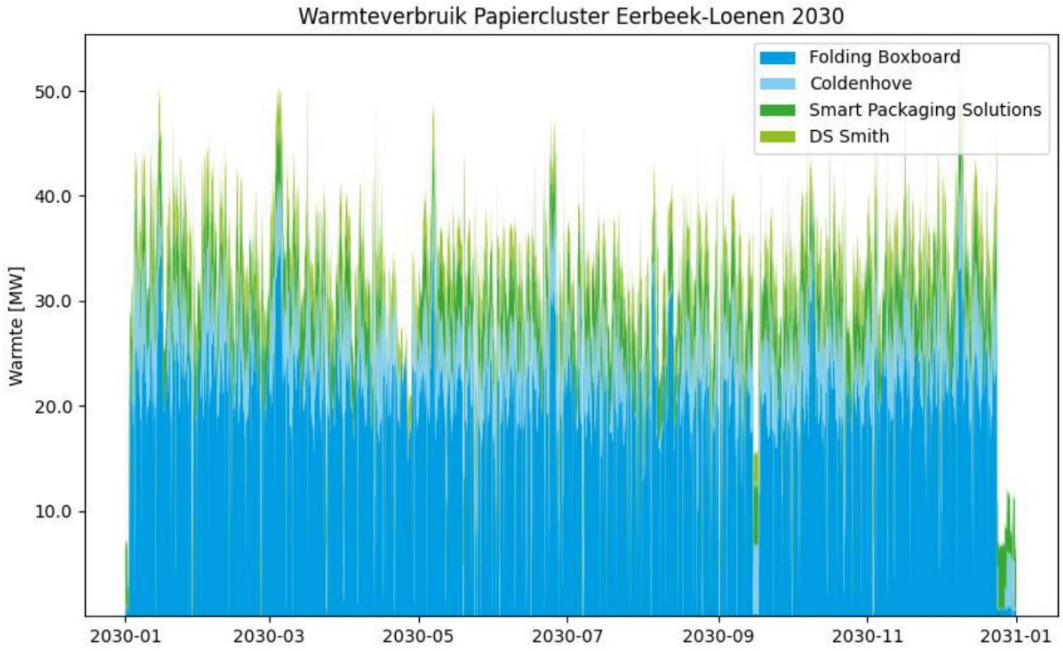


Figuur 6.2 - Elektriciteitsverbruik Papiercluster Eerbeek-Loenen 2021

Hierin is ten eerste het basisprofiel met af en toe sterke fluctuaties van De Hoop te zien. De fluctuaties zijn met name toe te schrijven aan de inzet van de E-boiler en de stoomturbine. Ook hier is de gesimuleerde stillegging van De Hoop in juni duidelijk zichtbaar. Het gaat hierbij wederom om een hypothetische situatie om het verbruik van de afzonderlijke partijen van elkaar te isoleren en duidelijk weer te geven. Hierin is het relatief continue profiel van de andere partijen opnieuw zichtbaar, met een halvering van het verbruik van Folding Boxboard rond 23/24 juni 2021 in verband met het stilleggen van de pulpinstallatie waarbij elektriciteit terug geleverd kon worden. In juni is ook het variërende verbruik van Coldenhove terug te zien.

6.3 Energievraagprofiel 2030

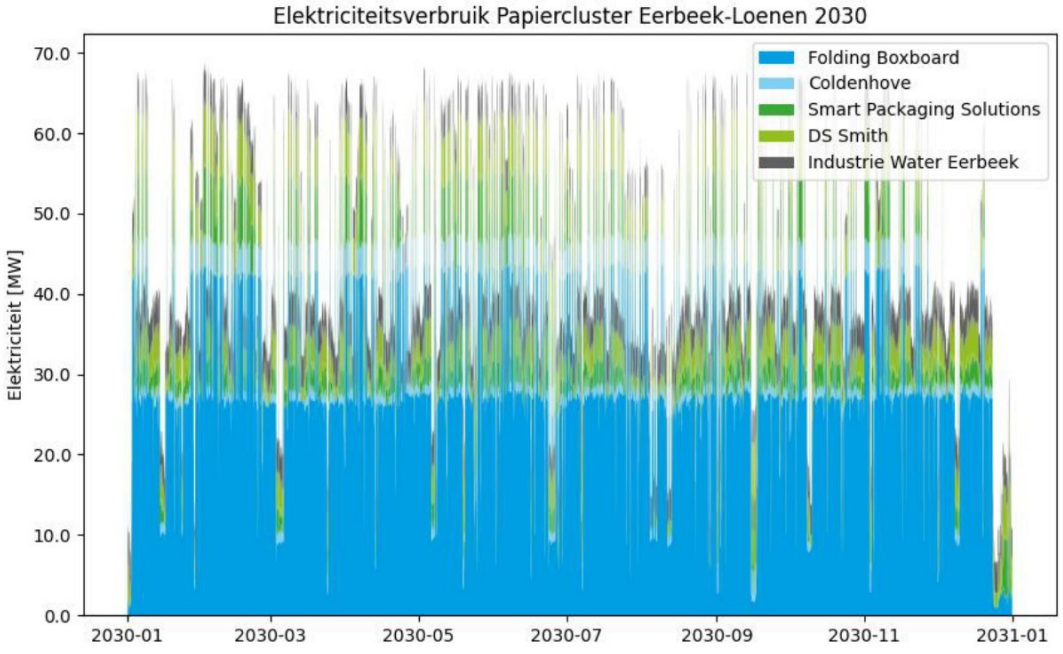
Met de geïnventariseerde wijzigingen zoals beschreven in paragraaf 6.1 is per bedrijf een prognose gemaakt voor de warmte- en elektriciteitsvraag in 2030. Het resulterende warmteprofiel voor het cluster is weergegeven in Figuur 6.3.



Figuur 6.3 - Prognose warmteverbruik Papiercluster Eerbeek-Loenen 2030

De fluctuaties in de warmtevraag van processen van Folding Boxboard en Coldenhove blijven ook met vernieuwde installaties voor FOLBB goed zichtbaar. In de warmtevraag van alle processen is met de huidige voorziene maatregelen weinig significante verandering. Voor de invulling van de warmtevraag worden wel veel veranderingen in verwacht (denk aan de genoemde E-boilers, warmtepompen en nieuwe TMP installatie), maar dit verandert de warmtevraag van de processen niet.

Voor het verwachte elektriciteitsprofiel voor het cluster is dit anders. Deze is weergegeven in Figuur 6.4.



Figuur 6.4 - Prognose elektriciteitsverbruik Papiercluster Eerbeek-Loenen 2030

Als dit profiel vergeleken wordt met Figuur 6.2 (2021) is te zien dat voor beide figuren een basisverbruik van rond de 40 MW wordt afgenomen. Het grote verschil is dat voor 2030 De Hoop niet is meegenomen. De grote stijging in het basisprofiel is met name toe te schrijven aan de nieuwe TMP installatie bij Folding Boxboard, de warmtepomp voor Smart Packaging Solutions en de nieuwe installaties bij Industrie Water Eerbeek. Daarnaast zijn duidelijk en frequent extreme pieken te zien zodra de E-boilers bij alle partijen (behalve IWE) ingeschakeld worden. In deze modellering draaien de E-boilers tussen de 2000 en 2600 vollasturen.

Belangrijk punt is dat in dit profiel de eigen opwekking door middel van WKC's hier nog niet van af is gehaald. Het netto in- en verkoopprofiel voor elektriciteit ziet er anders uit, hier wordt verder op ingegaan in paragraaf 7.4.

6.4 NO_x-emissie

Door alle betrokken bedrijven wordt NO_x geëmitteerd. De stoomketels (De Hoop, FOLBB, CM en SPS) en de WKC's (De Hoop, FOLBB) zijn de belangrijkste bronnen van NO_x-emissie. DSS heeft geen eigen NO_x-emissie aangezien de stoom voor DSS door De Hoop wordt geleverd. Tijdens het onderzoek is de NO_x-emissie van de afzonderlijke deelnemers in kaart gebracht. Vanwege de vertrouwelijkheid van de gegevens worden deze alleen op een geconsolideerd niveau gerapporteerd. In Tabel 6.2 is het resultaat getoond. Opvallend is hierbij de afnemende NO_x-emissie van De Hoop; deze is het gevolg van minder productie bij De Hoop in 2022 én van afnemende inzet van de WKC als gevolg van ontwikkelingen op de energiemarkt. Deze ontwikkeling past in een lange termijn ontwikkeling waarbij WKC's steeds meer ingezet worden als flexibel vermogen, en minder in de basislast.

Tabel 6.2 - NO_x-emissie van het papiercluster Eerbeek-Loenen 2021 en 2022

	Eenheid	**2021**	**2022**
Totale NO_x-emissie	t/jaar	176	160
Waarvan aandeel De Hoop	t/jaar	126	111

7 Verkenning verduurzaming energievoorziening

7.1 Duurzame energiedragers

De voor het papiercluster bruikbare en in voldoende schaalgrootte toepasbare duurzame energiedragers zijn in deze paragraaf benoemd. Tijdens de uitvoering van dit onderzoek is met de werkgroep een uitgebreide technologiesessie belegd waarin (redelijkerwijs) alle mogelijkheden van verduurzaming van energieopwekking, energiedragers, energieconversie en energieopslag aan bod zijn gekomen.

7.1.1 Duurzame elektriciteit

Elektriciteit kan van het openbare net worden betrokken. Bedrijven kunnen de inkoop van elektriciteit verduurzamen door middel van certificaten. Een goed alternatief is ook het concept van PPA's (Power Purchase Agreements) waarbij bedrijven die grootschalig duurzame elektriciteit opwekken (veelal met zon-PV en windenergie), deze direct verkopen aan (industriële grootverbruikers. Bedrijven die ervaring hebben met PPA's zijn onder meer Vattenfall en Zeeuwind.

Door toename van duurzame opwekking van elektriciteit daalt ook ieder jaar de CO_2-emissiefactor van elektriciteit. In Tabel 7.1 is dit getoond voor zowel elektriciteit als aardgas; de getallen voor 2030 zijn indicatief. Duidelijk blijkt het effect van de voortgaande vergroening van de landelijke elektriciteitsproductie.

Tabel 7.1 - CO_2-emissiefactoren voor elektriciteit en aardgas 2021 en 2030

Emissiefactor	Eenheid	2021	2030
Aardgas (scope 1)	kg CO_2/Nm3 AE	1,785	1,785
Elektriciteit (scope 2)	kg CO_2/kWh	0,274	0,09

7.1.2 Waterstof

Duurzame of groene waterstof wordt geproduceerd met hernieuwbare energie, andere productiemethoden van waterstof zoals uit aardgas gaan gepaard met emissies.
Bij het verbranden van waterstof komt geen CO_2 vrij, maar wel NO_x, al hangt die emissie af van de vlamtemperatuur en de brandstof-luchtverhouding.

Waterstof kan worden bijgemengd in aardgas, en reduceert daarbij de CO_2-emissie. Bij bestaande gasturbines worden percentages tot 70% door leveranciers opgegeven, en inmiddels worden gasturbines geleverd die op 100% waterstof kunnen werken. Hierdoor kan H_2 een duurzaam alternatief vormen voor aardgas voor de productie van elektriciteit en stoom.

De ontwikkelingen voor retrofit van bestaande gasturbines gaan snel. Een bedrijf dat hier actief mee bezig is, heet PSM. Zij hebben de Flame Sheet burner ontwikkeld (zie Figuur 7.1) en passen deze toe; hierbij worden de gasturbinemerken GE, Siemens, Mitsubishi en Westinghouse genoemd. De NO_x-emissie zie geclaimd wordt is lager van 5 ppm. Getec (en de WKC op het Getec Parc in Emmen) is hierbij betrokken. Zie hiervoor onder meer www.thomassen.energy en info@thomassen.psm.com



Figuur 7.1 - PSM Flame Sheet Combustor voor retrofit van gasturbines

Momenteel is het aanbod van duurzaam geproduceerde waterstof nog beperkt, maar op termijn zal dat toenemen door lokaal met zon-PV en windturbines gevoede electrolysers, en door import en aanvoer via buisleidingen. Als aanvulling op het in de winterperiode vaak ontoereikende aanbod aan duurzame elektriciteit, zal waterstof de enige duurzame energiedrager zijn die als betaalbaar alternatief voor de energievoorziening kan worden ingezet. Na uitfasering van aardgas zal een Smart Energy Hub noodzakelijkerwijs een aansluiting moeten hebben op een waterstofnetwerk om continuïteit te kunnen waarborgen.

7.2 Lokale duurzame opwekking

7.2.1 Potenties lokale opwekking zon-PV

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van zon-PV projecten in diverse stadia van ontwikkeling. Doel hiervan is om te bepalen in welke mate zon-PV een substantiële bijdrage kan leveren aan verduurzaming van het energiegebruik van het papiercluster Eerbeek-Loenen en of dat inpassing van zon-PV in een GDS mogelijk is. Het resultaat van deze inventarisatie is in onderstaande tabellen weergegeven.

Tabel 7.2 - Inventarisatie zon-PV projecten in de gemeente Brummen

No.	Benaming	Locatie	Vermogen [MWp]	Initiator ***)	Vergunning? **)	SDE beschikt?	Gerealiseerd?
1	DS Smith	Expeditiehal	1,115	DS Smith	Ja	Ja	Ja
1	DS Smith	Productiehal	1,252	DS Smith	Ja	Ja	Ja
2	Coldenhove Mativ	Productiehal	0,5 *)	CM	Nee	Nee	Nee
3	IWE	Waterzuivering	1,3 *)	IWE	Nee	Nee	Nee
4	Zilverbeek	Eerbeek	20	Sunvest	Q1-'24	Nee	Nee '24/'25
5	Soerense Zand-Zuid	Brummen	14	Ixzon	Q2-'24	Nee	Nee '25/'26
6	Het Blaar	Brummen	7-7,5	BHM Solar	Q1/Q2-'24	Nee	Nee
7	De Voort	Eerbeek	17,5	Vattenfall/BE	Q1-'24	Nee	Nee
8	Zonnepark Eerbeek	Hall/Eerbeek	36-37	[redacted]	Ja	Ja	Ja
9	Klarenbeek	ZO-Apeldoorn	19	?	Ja	Ja, 2019	Ja, 2021
10	Klarenbeek	O-Apeldoorn	13	?	Ja	Ja, 2019	Nee, 2025?

11	Gorssel	Oost van IJssel	15,67	?	Ja	Ja,2019	Ja, 2022
12	Zonnepark Eerbeek	Eerbeek, stortplaats	6	BE/ Greenpoint	Ja	Ja	Ja
13	Elzenbos	Brummen	2,5	BE	Ja	Ja	Ja

*) is een idee, nog geen project
**) als SDE++ beschikt is, dan is vergunning ook verleend
***) BE = Brummen Energie

Legenda bij Tabel 7.2.

Bestaand, achter de meter bij DSS
Kansrijk voor Smart Energy Hub
Mogelijk kansrijk voor Smart Energy Hub, nog onzeker
Niet kansrijk voor Smart Energy Hub
Bestaand, ingekoppeld op OS Liander

In het kader van deze inventarisatie is gesproken met de volgende partijen c.q. projecten (zie Figuur 7.2).

- Zonnepark Eerbeek - [redacted]
- Ixzon, zonnepark Soerense Zand Zuid: [redacted]
- Sunvest, zonnepark Zilverbeek: [redacted]
- BHM, zonnepark Het Blaar: [redacted]
- Brummen Energie in samenwerking met Vattenfall, zonnepark De Voort: [redacted]



Figuur 7.2 - Zonneparken in de regio Eerbeek - Loenen

De voorlopige conclusie is dat projecten 4, 5, 6 en 8 voor de Smart Energy Hub van belang kunnen zijn. Project 4, 5 en 6 moeten nog worden gerealiseerd; project 8 is al gerealiseerd en voedt nu in op het onderspanningsstation van Liander. Project 7 ligt waarschijnlijk te ver weg om in te kunnen voeden op de Smart Energy Hub Eerbeek/Loenen. Al deze projecten waren de 'oogst' van de eerste tranche aanbesteding van de gemeente Brummen. De gemeente Brummen heeft plannen voor een tweede tranche, hoewel de huidige regelgeving met betrekking tot grondgebruik en de te verwachten politieke wind hierin remmend zou kunnen gaan werken.

7.2.2 Potenties lokale opwekking wind

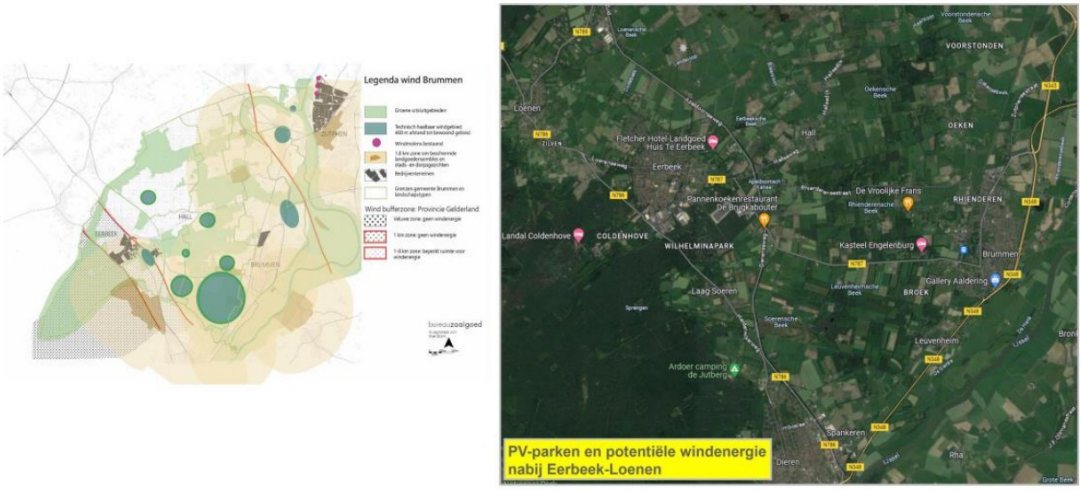
Voor een evenwichtige balans in het elektriciteitsnet is in de Nederlandse situatie naast duurzame opwekking met zon-PV ook benutting van windenergie onmisbaar op lokaal niveau. Met alleen zon-PV treedt in de zomerperiode forse netcongestie op qua invoeding en de winterperiode qua afname. Ook bij onderspanningsstation Eerbeek is dat het geval. Het leidt tot spanningsproblemen en extreme elektriciteitsprijzen die verder alleen te reduceren zijn door inzet van WKC-vermogen, maar dat is ook slechts beperkt beschikbaar.

De gemeente Brummen heeft in de beoogde energiemix voor 2050 naast zon ook een theoretische omvang van windenergie aangegeven (zie: Uitnodigingskader Zon en Wind Brummen, 2021, Bijlage 6):



Hierin wordt een windvermogen van 138 MWp genoemd, dat is dezelfde orde van grootte als het PV-vermogen genoemd in paragraaf 7.2.1. De jaarlijkse opbrengst wordt geraamd op 265 GWh wat zo'n 2.000 vollasturen veronderstelt. Eenzelfde opbrengst is mogelijk met 10 stuks moderne windturbines van 10 MW.

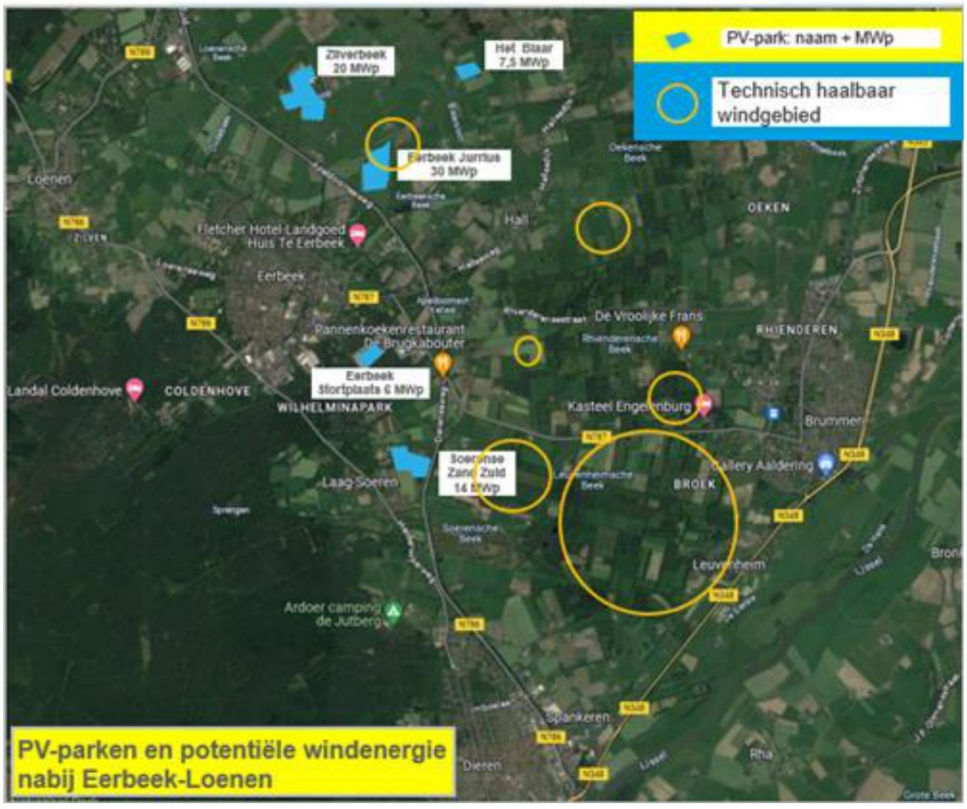
In het Brummense document zijn ook kaarten weergegeven met potentiële gebieden waar een windturbine zou kunnen worden geplaatst. In de omgeving van Eerbeek zou dat technisch (vanwege fysische normen qua geluid en dergelijke) mogelijk kunnen zijn ten oosten en zuidoosten van het dorp. Zie de kaart met plattegrond in Figuur 7.3.



Figuur 7.3 - Technisch mogelijke locaties windturbines gemeente Brummen

De planologische mogelijkheden voor plaatsing van windturbines in de gemeente Brummen nabij Eerbeek zijn dus beperkt, temeer daar er beleidsmatig ook andere beperkende criteria gehanteerd worden waardoor het realiseren van de doelstelling van 265 GWh windenergieproductie per jaar zeer lastig lijkt te zijn. De milieu- en gezondheidsnormen voor opwek van energie via windturbines worden nog herzien (landelijk kader).

Voor PV-parken lijkt het beleid evenzo restrictiever te worden, maar daar zijn de plannen verder gevorderd en deels reeds gerealiseerd. De combinatie van PV-parken en windturbineposities is als weergegeven in Figuur 7.4.



Figuur 7.4 - Combinaties van PV-parken en windturbine locaties gemeente Brummen

De combinatie van PV-park Eerbeek Jurrius met een windturbine zou technisch goed op een gezamenlijke netaansluiting passen. Samen met PV-park Soerense Zand Zuid zouden zo ook twee of drie windturbines aan cable pooling kunnen doen. Hiermee zou 40 MWp opgesteld kunnen worden wat circa 120 GWh per jaar aan duurzame elektriciteit zou opleveren. Het nu geplande zon-PV-vermogen van circa 80 MWp kan jaarlijks zo'n 80 GWh leveren.

7.2.3 Waterstof

Strikt genomen is waterstof een energiedrager en is het niet rechtstreeks uit lokale natuurlijke energiestromen te genereren. De nu technisch meest haalbare optie is gebruikmaking van elektrolyse waarbij de geproduceerde waterstof als duurzaam of groen geclassificeerd wordt als gebruik gemaakt wordt van enkel duurzaam opgewekte elektriciteit. In de Nederlandse praktijk betekent dit dus vrijwel altijd lokaal gebruik van zon-PV en/of windturbines. De daardoor opgewekte elektriciteit kan echter beter direct worden benut omdat gebruik van waterstof forse systeemverliezen veroorzaakt, tot wel 60%.

Toch levert lokale opwekking van waterstof wel een bijdrage aan verduurzaming doordat vanwege onvoldoende netcapaciteit en te weinig elektriciteitsopslag mogelijkheden, duurzame opwekkers hun productie in toenemende mate moeten reduceren of stopzetten. Wanneer electrolysers worden geplaatst kan alsnog die duurzame energie worden benut voor de productie van waterstof.

Ook in Eerbeek is er netcongestie waardoor zon-PV-parken een deel van hun productiecapaciteit niet kunnen benutten. Plaatsing van electrolysers met lokale opslag van waterstof is een optie, maar om economisch rendabel te zijn zullen dergelijke units minimaal 2.500 vollasturen per jaar productief moeten zijn. Met alleen zon-PV lukt dat niet. Wanneer er een sterke netaansluiting is met voldoende gecontracteerd afnamevermogen dan kan buiten de zomerperiode ook gebruik gemaakt worden van landelijke overschotten aan windenergie maar gelet op de HS-netcondities in Eerbeek kan dat voor standaard electrolysers problematisch worden.

Een meer kansrijke optie zou de combinatie van een batterij en een electrolyser kunnen zijn, zoals de Battolyser [6] Daarmee kan zowel elektriciteit worden opgeslagen als waterstof worden geproduceerd. Daardoor is de economische haalbaarheid beter.

Lokaal geproduceerde waterstof kan, zolang Eerbeek geen aansluiting heeft op de nationale H_2-backbone, via bijmenging met aardgas mogelijk benut worden door de WKC's of gasgestookte stoomketels.

Bij plaatsing nabij IWE is de zuurstof die gelijktijdig met de waterstof geproduceerd wordt, mogelijk ook te benutten bij de waterzuivering. Ook dat kan de business case voor lokale H_2-productie verbeteren.

7.2.4 Biogas

IWE produceert biogas door het afvalwater in een reactor op anaerobe te vergisten. Dit afvalwater is grotendeels afkomstig van De Hoop; aan De Hoop wordt ook gezuiverd proceswater retour geleverd. Ook biogas gaat retour naar De Hoop en wordt gebruikt voor de

[6] Zie: www.battolysersystems.com

productie van stoom. De huidige productie van biogas bedraagt 3,25 Mm3/j AE; 88% van deze productie is ‘afkomstig’ van De Hoop.

Met de voorgenomen uitbreiding van FOLBB (TMP) zal ook meer afvalwater aan IWE worden geleverd; hierdoor stijgt de biogasproductie met 2,5 Mm3/j AE tot circa 5,75 Mm3 AE per jaar (2030). Echter, met de sluiting van de Hoop blijft circa 12% van de oorspronkelijke productie van 3,25 Mm3/j AE beschikbaar, ofwel 400.000 m3. Samen met de toename van aanbod van FOLBB van 2,5 Mm3/j AE wordt het biogaspotentieel 2,9 Mm3/j AE (2030). Dit zou bijvoorbeeld door één van de overblijvende papierfabrieken benut kunnen worden.

Hoewel het biogaspotentieel niet verwaarloosbaar is, moet dit in de goede context worden gelezen. In 2021 kon met het biogasaanbod circa 2% van de aardgasvraag worden voorzien; in 2030 is dat naar verwachting circa 7% van de (aard)gasvraag. In beide gevallen betreft het voornamelijk (aard)gasgebruik voor de opwekking van proceswarmte (stoom).

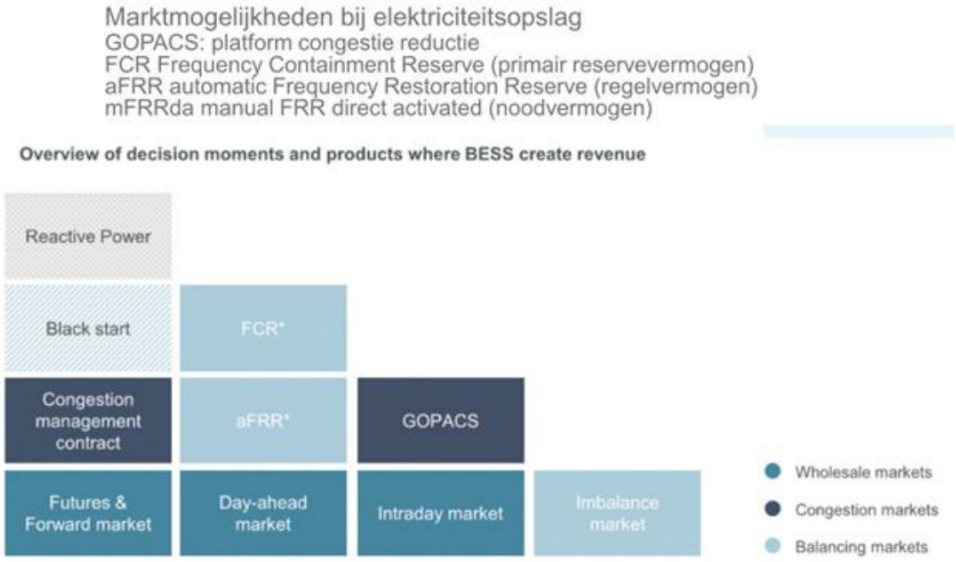
In de gemeente Brummen bevindt zich aan de IJssel een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Ook deze installatie produceert biogas door middel van anaerobe vergisting van het zuiveringsslib. Hoewel deze installatie verder verwijderd is van het papiercluster dan de installatie van IWE, is het nuttig te onderzoeken of dit biogaspotentieel benut zou kunnen worden door het papiercluster. Veel RWZI’s beschikken over een eigen warmtekrachtinstallatie. In veel gevallen is die gedateerd en/of einde technische levensduur, en voldoet niet meer aan de huidige emissienormen. In plaats van de installatie te vervangen, is opwerken van het biogas en leveren aan derde partijen een interessante optie.

7.3 Lokale energieopslagopties

7.3.1 Elektrisch

De belastingprofielen in het papiercluster zijn vrij vlak, maar de elektriciteitsprijs en de netbelasting op het openbare net fluctueren steeds meer door de groeiende inzet van weersafhankelijke opwekking. Dat maakt elektriciteitsopslag in Eerbeek-Loenen ook interessant.

De economisch belangrijkste reden voor inzet van batterijen is momenteel netstabilisatie. Dat betreft allerlei snelle en minder snelle acties voor frequentiebijsturing en tragere voor netcongestiebestrijding. Zie hiervoor Figuur 7.5.



Figuur 7.5 - Overzicht verschillende marktsegmenten voor elektriciteit

Het opvangen van pieken en het daardoor reduceren van netaansluitingskosten neemt met de stijgende tarieven ook in belang toe.

De meest interessante technische opties voor elektriciteitsopslag bij een Smart Energy Hub in Eerbeek zijn:

- batterijen van het Lithium-Ion of Lithium-IJzer-Fosfaat type;
- reflow accu's met waterstof en broom (zoals: Elestor);
- battolyser-units voor gecombineerde elektriciteitsopslag en H_2-productie.

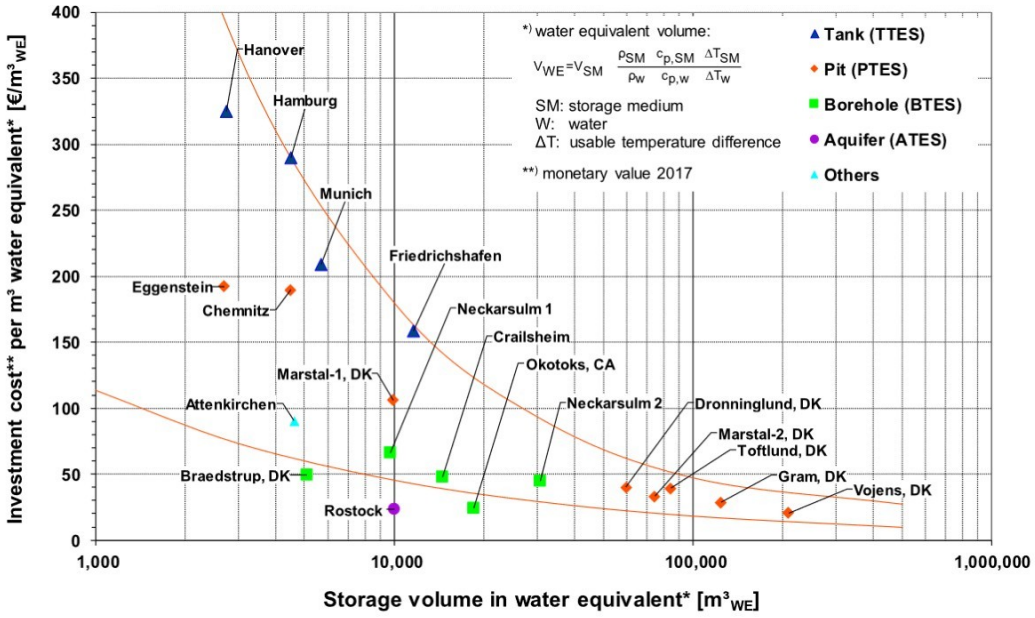
De Lithium-batterijen zijn momenteel het meest gangbaar al komen er steeds meer alternatieven op de markt. Deze worden bij voorkeur direct bij de netaansluiting geplaatst.

De reflow accu's van Elestor zijn waarschijnlijk pas over twee jaar commercieel beschikbaar. Deze zijn zeer geschikt voor toepassingen op industriële schaal maar in Eerbeek is plaatsing bij IWE of bij PV-parken realistischer dan op de nabij of in woongebieden gelegen bedrijfsterreinen. De Battolyser zal evenzo naar verwachting pas over twee jaar verkrijgbaar zijn.

Voor een rendabele exploitatie moeten voor opslagsystemen voldoende gecontracteerde afname- en invoedingsvermogens beschikbaar zijn. In Eerbeek zijn de mogelijkheden daarvoor aanwezig indien de huidige contractvermogens bij de aansluiting van De Hoop intact blijven.

7.3.2 Thermisch

Opslag van energie kan ook op thermische wijze plaatsvinden. Op deze wijze kunnen 'overschotten' aan goedkope elektriciteit omgezet worden in hoogwaardige warmte en gebruikt worden op momenten van schaarste.



Figuur 7.6 - Investeringskosten voor diverse warmteopslag technologieën (2018)[7]

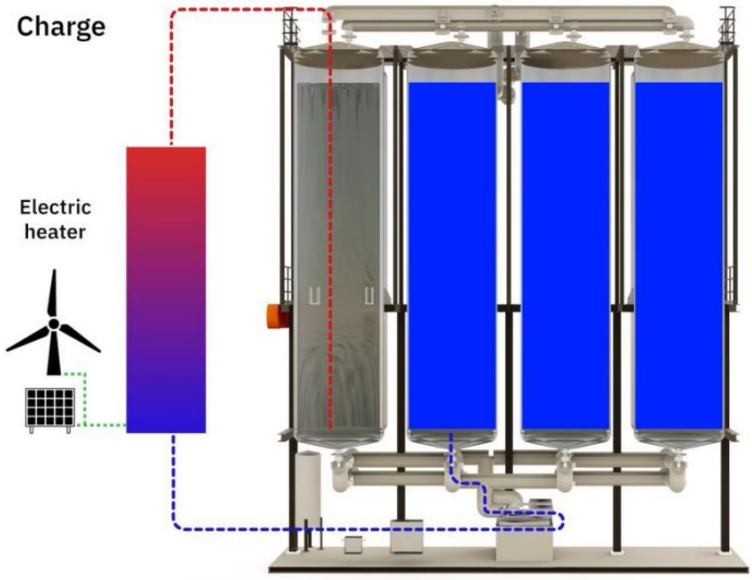
Onderstaande tabel geeft de rentabiliteit weer van een hypothetisch Thermisch Energie-opslag Systeem (TES), uitgaande van het laden van de batterij op momenten met gratis elektriciteit, ontladen/leveren van warmte op momenten van een warmteprijs van 40 €/MWh en verwaarloosbare OPEX.

Tabel 7.3 - Rentabiliteit van een 5 MWh TES

	Cycli per jaar	5jr besparing [MWh]	5jr besparing [€]	Investerings-ruimte [€/MWh]
Seizoensopslag	1	25	1000	200
Dag-nacht opslag	300	7500	300000	60000
Korte termijn opslag	900	22500	900000	180000
Buffer opslag	3000	75000	3 mln	600000

Een recent voorbeeld van een TES dat geschikt is voor opwekking van stoom, is de Kyoto Heatcube. De warmte wordt opgeslagen in gesmolten zout. Van dit systeem wordt een 5 MWh pilot installatie gebouwd. Voor meer gegevens zie Heatcube: Thermal Energy Storage Solution (kyotogroup.no), Figuur 7.7 en onderstaande gegevens.

[7] [redacted], [redacted]. (2018). Design Aspects for Large-scale Pit and Aquifer Thermal Energy Storage for District Heating and Cooling. Parijs: IEA Technology Collaboration Programme on District Heating and Cooling.



Figuur 7.7 - Thermisch Energie-opslag Systeem van Kyoto Heatcube

Technische gegevens Kyoto Heatcube:

- laadvermogen: 10, 20 of 30 MW
- opslag capaciteit: 16-96 MWh
- opslag capaciteit per tank: 8 MWh
- ontlaad vermogen: tot 5 MW
- warmtelevering in de vorm van: Stoom
- temperatuur range van de stoom: 170-400°C
- max. temperatuur van het zout: 415°C
- footprint: ~170-310 m2 (afhankelijk van de opslagcapaciteit)
- hoogte ~18 m
- gewicht: ~400-1.500 ton (idem)

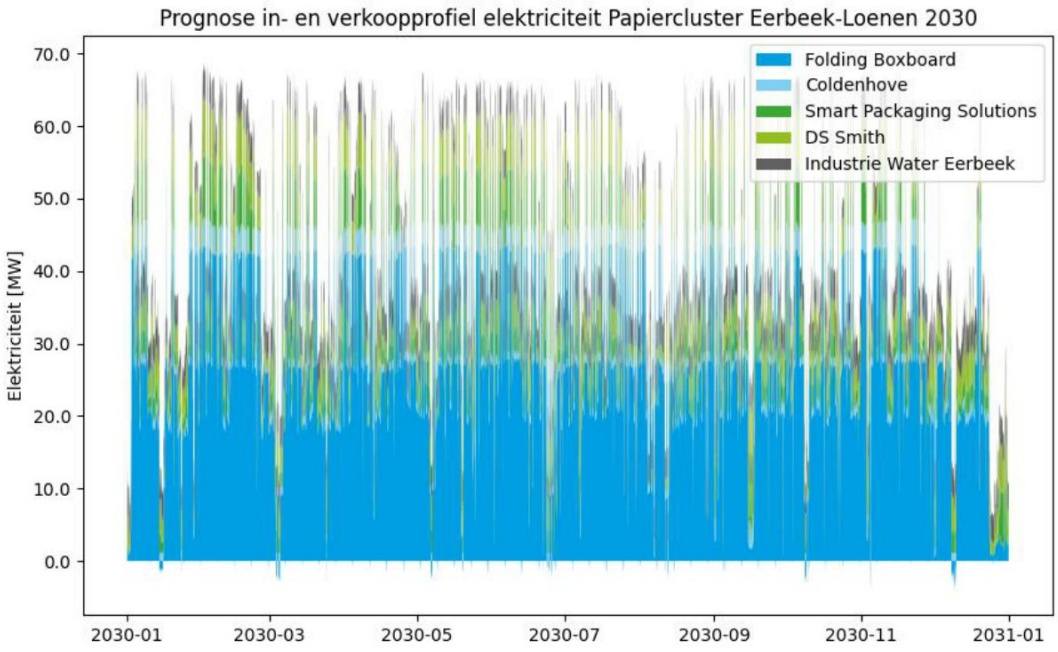
Er zijn veel systemen in ontwikkeling, en deels ook al commercieel beschikbaar. Recent hebben Kyoto, Kraftblock en EnergyNest grote demonstratieprojecten opgeleverd. Te noemen zijn de volgende HT-warmteopslag concepten c.q. potentiële leveranciers:

- Kyoto Heatcube (gesmolten zout);
- Siemens ETES (beton?);
- Energy-Nest (HeatCrete);
- Cellcius;
- Ecovat/Hocosto (water; lagere temperatuurniveaus);
- HT-ATES;
- Kraftblock (ijzerslakken);
- Brenmiller (steen);
- CESAR (basalt);
- DLR (stoom);
- LKAB Minerals (ijzererts; magnetiet).

7.4 Netcapaciteitsprofielen gas en elektriciteit

Om een realistische toekomstvisie te schetsen zal, met de energieprofielen uit de modellering in hoofdstuk 6, een inschatting gemaakt worden van toekomstig benodigde netcapaciteitsprofielen en een routekaart om dit tot realisatie te brengen. In Figuur 7.8 wordt

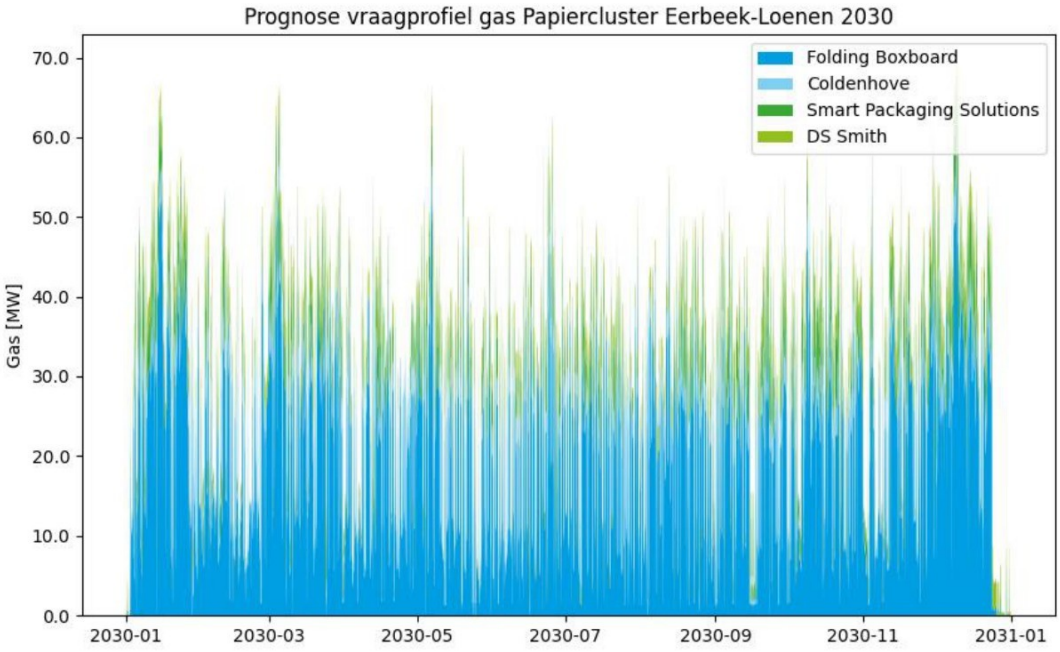
het in- en verkoopprofiel voor elektriciteit weergegeven behorende bij het elektriciteitsverbruik uit Figuur 6.4.



Figuur 7.8 - Prognose in- en verkoopprofiel elektriciteit Papiercluster Eerbeek-Loenen 2030

Ten opzichte van het totale elektriciteitsverbruik is de basislast wat lager, toe te schrijven aan de WKC van Folding Boxboard en (voor een klein deel) aan de PV-panelen bij DS Smith. Dit zijn ook de variabelen die het terugleverprofiel bepalen met kleine piekjes in zomerweekenden waar DS Smith geen elektriciteit verbruikt en iets grotere teruglevering door Folding Boxboard bij stillegging van hun proces.

Zoals verwacht in de inventarisatie in Paragraaf 2.5 wordt het totale gasverbruik van deze bedrijven sterk gereduceerd. Het gasprofiel voor het cluster is weergegeven in Figuur 7.9.



Figuur 7.9 - Prognose vraagprofiel gas Papiercluster Eerbeek-Loenen 2030

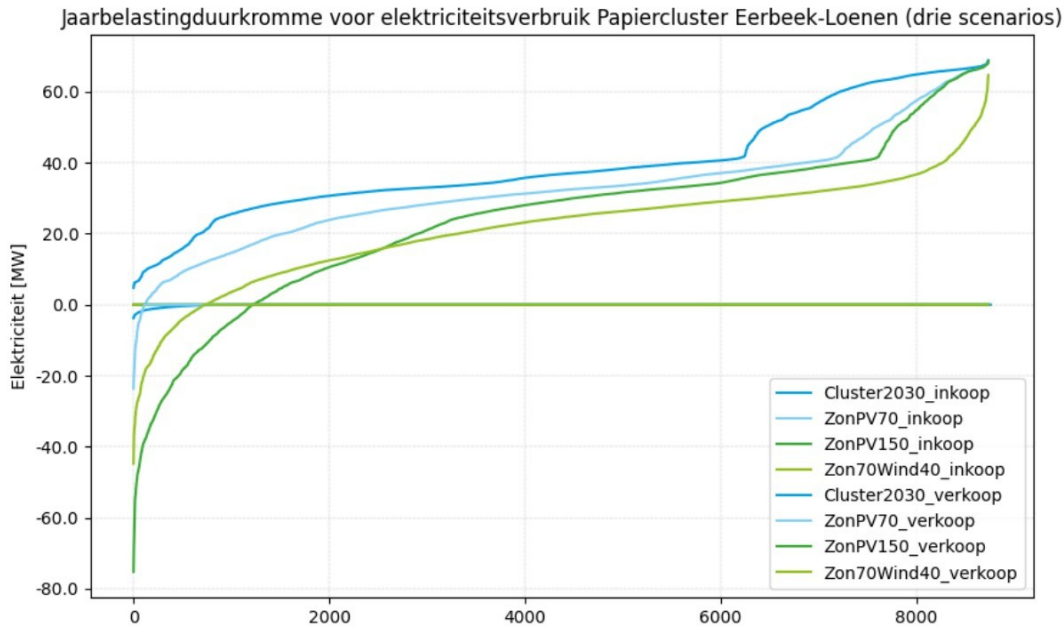
Ten opzichte van het cluster in 2021 is de reductie voornamelijk veroorzaakt door het wegvallen van De Hoop, maar ook het verbruik van de overige bedrijven zal grofweg halveren.

7.5 Effecten lokale duurzame opwekking

Vanwege de verwachte pieken in het elektriciteitsverbruik is het interessant om de effecten van grootschalige elektriciteitsparken (in eigen beheer) te modelleren. Hier is een eerste benadering voor gedaan. Er is gekozen voor modellering van uurwaarden, aansluitend op de profielen in hoofdstuk 6 en paragraaf 7.4. In lijn met deze modellen is de opbrengst van PV-panelen en windturbines gebaseerd op profielen uit klimaatjaar 2022.

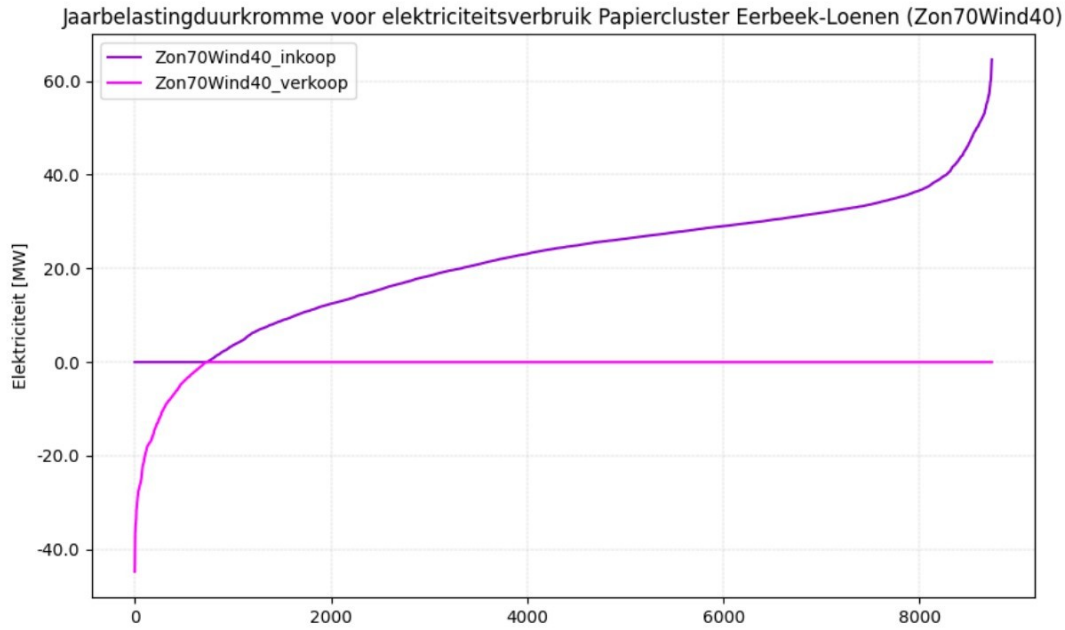
In onderstaand Figuur 7.10 is het elektriciteit in- en verkoopprofiel van het volledige cluster voor verschillende samenstellingen van elektriciteitsopwekking gemodelleerd. Hier geven de (donker)blauwe lijnen de jaarbelastingduurkrommen weer van het in- en verkoop profiel zoals eerder weergegeven in Figuur 7.8. Een jaarbelastingduurkromme sorteert de gevraagde vermogens per uur van klein naar groot, waardoor duidelijker te zien is welke vermogens vaak gevraagd worden.

De lichtblauwe lijnen geven de jaarbelastingduurkrommen weer voor het in- en verkoopprofiel van het cluster wanneer er een zon-PV park van 70 MWp wordt aangesloten aan het gezamenlijke elektriciteitsnetwerk van het cluster. De donkergroene lijnen geven de jaarbelastingduurkrommen weer voor het in- en verkoopprofiel van het cluster wanneer er een zon-PV park van 150 MWp wordt aangesloten. De lichtgroene lijnen geven de jaarbelastingduurkrommen weer voor het in- en verkoopprofiel van het cluster wanneer er een zon-PV park van 70 MWp én 40 MWp aan windturbines wordt gerealiseerd.



Figuur 7.10 - Jaarbelastingduurkromme voor elektriciteitsverbruik Papiercluster Eerbeek-Loenen (drie scenario's)

Het inkoop profiel is voor elk scenario met één lijn weergegeven en het verkoopprofiel met een separate lijn, beiden in dezelfde kleur behorende bij het betreffende scenario. Deze lopen in het 'Cluster2030' basis scenario niet in elkaar over omdat hier de in- en verkoop van elektriciteit nog niet binnen het gehele cluster wordt gebalanceerd. Zo komt het dus vaak voor dat een partij (veelal Folding Boxboard) elektriciteit verkoopt, terwijl een andere partij elektriciteit moet inkopen. Omdat in bovenstaande figuur deze lijnen over elkaar heen lopen is ter verduidelijking het laatste scenario (Zon70/Wind40) uitgelicht en nogmaals weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 7.11 - Jaarbelastingduurkromme voor elektriciteitsverbruik Papiercluster Eerbeek-Loenen (Zon70Wind40 uitgelicht)

Uit Figuur 7.10 is af te leiden dat ten opzichte van de situatie zonder eigen duurzame elektriciteitsopwekking (Cluster2030, donkerblauw) alle scenario's met eigen opwek zorgen voor een significante reductie van de elektriciteitsvraag. Hierbij sluit een combinatie van zon-PV (70 MWp) en wind (40 MWp) beter aan bij het vraagprofiel dan wanneer alleen (veel) zon-PV wordt aangesloten. De reductie van het gevraagde elektrisch vermogen op 40 MW en hoger wordt in dat scenario (lichtgroen) gereduceerd van ruim 2700 naar circa 400, wat aanzienlijke impact zal hebben op de kosten voor elektriciteitstransport[8].

Om deze impact verder te reduceren kunnen de resterende pieken in zowel gebruik als teruglevering door inpassing c.q. inzet van WKC en elektriciteitsopslag nog verder worden gereduceerd.

7.6 Overige onderdelen systeemconcept Smart Energy Hub

De ontwikkeling van een Smart Energy Hub vraagt flexibiliteit. Dit betreft zowel de inkoopzijde, als de opwekking en conversie als opslag van energie. In dit kader worden in deze paragraaf een aantal essentiële elementen benoemd die een rol kunnen spelen in een Smart Energy Hub. Een belangrijke notie vooraf is dat het papiercluster een tamelijk uniform en vlak energievraagprofiel heeft, dat in de loop van de jaren zal verschuiven van een warmtevraag naar een elektriciteitsvraag als gevolg van restwarmtebenutting door warmtepompen, E-boilers, het TMP proces van FOLBB en het plaatsen van dampkappen.

- Warmtekrachtkoppeling: een warmtekrachtcentrale (WKC) geeft de mogelijkheid om bij lage prijzen van het (aard)gas/hoge elektra prijzen zelf elektriciteit en warmte te produceren. Daarnaast kan een WKC een bijdrage leveren aan het verminderen van de netcongestie, met name in de winterperiode. De WKC van FOLBB heeft vanwege het relatief kleine vermogen ten opzichte van het eigen gebruik op de locatie weinig ruimte voor netto teruglevering aan het net. Technisch zouden er eventueel bij andere stoomgebruikers kleine WKC's kunnen worden geplaatst indien dit met een centrale operator van uit het Smart Energy Hub kan worden aangestuurd maar economisch lijkt dat vooreerst niet rendabel.
- Goede mix in duurzame opwekking: voor de omgeving Eerbeek-Loenen is er een groot potentieel aan (nog) te realiseren zon-PV, en vooralsnog geen of heel beperkt een kans om grootschalige windenergie toe te passen. Enkele richtlijnen voor een 'gezonde mix' zon-PV en windenergie:
  - Als het piekvermogen van wind 1/3 is van het geïnstalleerde piekvermogen zon-PV, dan is de opbrengst wind-zon circa 50-50%
  - Als het piekbermogen van wind ½ is van het geïnstalleerde piekvermogen zon-PV, dan is de opbrengst wind-zon circa 67-33% (als achtergrond: wind heeft op jaarbasis meer vollasturen)
  - Als rekenvoorbeeld: bij 70 MWp zon-PV (zie ook paragraaf 7.2.1) zou het piekvermogen windenergie tussen 23 en 30 MWp moeten liggen. Ofwel: drie tot vier windmolens van 8 MWp.
- Energieopslag: de behoefte aan energieopslag neemt toe naarmate er meer duurzame opwekking lokaal beschikbaar is. Dit betreft zowel batterijopslag (elektrische opslag) als thermische opslag. Hiermee kan een aantal doelen worden gerealiseerd:
  - Economische optimalisatie: opslag van energie op het moment dat de elektriciteit weinig waard is (veel aanbod van zon-PV en/of wind) en teruglevering als de prijs gunstig is.

[8] Afhankelijk van de uiteindelijk gerealiseerde elektriciteitsaansluitingen van het cluster, zie ook Sectie 6.1.

- Vermindering van netcongestie door op de juiste tijdstippen te laden c.q. te ontladen; dit heeft ook een economische waarde
- Opslag van energie in batterijen is reversibel; deze kunnen ook terugleveren. Opslag van elektrische energie in thermische opslag is (als regel) niet reversibel en kan alleen voor generatie van stoom worden gebruikt.

• Conversietechnieken: door meerdere conversietechnieken beschikbaar te hebben, 'valt er wat te kiezen'. Te noemen zijn:
  - E-boilers: in te zetten bij (zeer) lage elektratarieven; in de praktijk vooral bij hoge opbrengst van (lokale) zon-PV parken;
  - Warmtepompen: bij voorkeur voor productie van (lagedruk) stoom. Warmtepompen worden rendabeler naarmate de temperatuursprong kleiner is, elektriciteit goedkoop is en (aard)gas duur is. Bovendien is enige schaalgrootte nodig om rendabel te kunnen zijn (orde-grootte van 1 MW thermisch of hoger);
  - WKC die geschikt is voor ombouw van aardgas naar waterstof, of bijstook van waterstof bij aardgas. Hiermee wordt de economische levensduur van de WKC verlengd en biedt perspectief naar de toekomst. Voor zover nu bekend zijn de beide gasturbines van de WKC van De Hoop niet geschikt hiervoor, en is deze WKC ook niet geschikt voor de toekomstige flexibele inzet.

8 Transitie gasvoorziening

8.1 Startpositie: huidige aardgasnetwerk

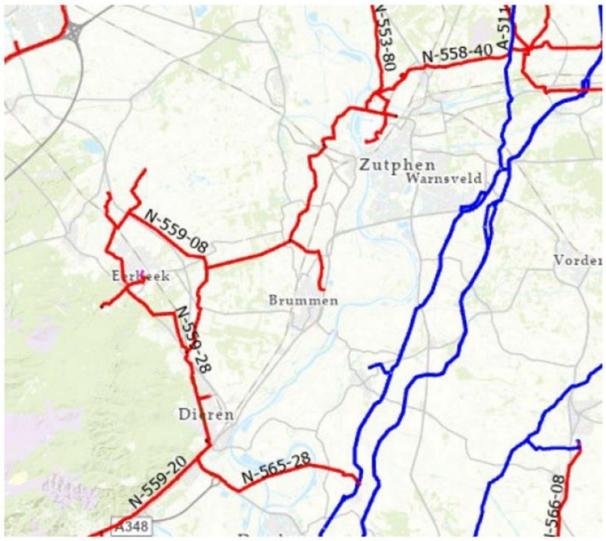
In het kader van dit onderzoek heeft overleg plaatsgevonden met [redacted] van Gasunie en met [redacted] van Gasunie, onderdeel Hynetwork Services. De huidige situatie met betrekking tot de aardgasvoorziening is als volgt (zie hiervoor Figuur 8.1 en Figuur 8.2):

- In Eerbeek/Loenen ligt de Regionaal Transport Leiding (RTL, rode lijnen), zijnde een lokaal ringnet, 40 bar. Dit is een ringnet, dat gevoed kan worden uit één van de twee M&R stations:
  - In het noordoosten bij Esveld;
  - In het zuidoosten bij Drempt.
- Aan de ring in Eerbeek zitten de grote verbruikers, waaronder De Hoop, CM, SPS en FOLBB.
- Het 40 bar net wordt gevoed uit de HTL (Hoofd Transport Leiding, blauwe lijnen) van Gasunie, 66 barg. Deze voedingsleidingen (meerdere leidingen in één bundel) lopen oostelijk van de IJssel, oriëntatie noord-zuid.



Figuur 8.1 - HTL- en RTL-net van Gasunie in de IJsselregio

Omgeving Loenen – Eerbeek in relatie tot het netwerk GTS, HTL 66bar Blauw en RTL 40bar Rood



Figuur 8.2 - HTL- en RTL-net van Gasunie in de omgeving Eerbeek-Loenen-Brummen

8.2 Perspectief: nieuwe waterstofinfrastructuur

Gasunie is momenteel gefaseerd de HTL aardgasleiding aan het ombouwen naar waterstof. Dit zijn de blauwe leidingen aan de oostkant van de IJssel, zoals te zien in Figuur 8.1 en Figuur 8.2. Ieder van deze blauwe lijnen bestaat uit meerdere leidingen.

- Gasunie focust met waterstof op de vijf grote clusters: Delfzijl, Chemelot, via Noord Brabant naar Zeeuws Vlaanderen/Vlissingen en vervolgens naar Rotterdam en Amsterdam. Hierdoor ontstaat een U. Het sluiten van de U bovenlangs (Afsluitdijk) wordt nog niet voorzien.
- Ombouw naar waterstof kan met de bestaande leidingen, alleen de afsluiters moeten vervangen worden (dubbele afsluiters onder andere).
- Tevens is melding gemaakt dat Gasunie – in opdracht van de Staat – bezig is met opschaling van inname van groen gas, van 200 Mm3/jaar naar 2.000 Mm3/jaar. Hier ligt voor het papiercluster Eerbeek/Loenen mogelijk een kans voor verduurzaming zonder hoge CAPEX.
- Voor de voorgenomen uitrol van het waterstofnet in NL zie Figuur 8.3, Figuur 8.4 en Figuur 8.5. Voor de voorgenomen uitrol van het waterstofnet in NL zie Figuur 8.3, Figuur 8.4 en Figuur 8.5.
- De verwachting is dat de waterstof backbone in 2028 bij Eerbeek/Loenen aan de oostzijde van de IJssel ‘langs’ gaat komen.
- [redacted] van Hynetwork Services focust op het 6e industriecluster en de glastuinbouw. De meeste papierfabrieken horen bij het 6e cluster.
- [redacted] heeft contact met de VNP en heeft gesprekken gehad met ‘een aantal’ papierfabrieken. Deze gesprekken zijn uitgesteld. Daarnaast heeft hij contact gehad met andere fabrieken in en rond Steenderen: zuivel- en steenfabrieken. Hynetwork Services zoekt naar synergie tussen bedrijven. Gasunie zoek naar bedrijven die zich willen committeren. Gasunie wil uiteraard weten welk volume aan waterstof op termijn door het papiercluster afgenomen zou kunnen worden. Hier ligt een kans voor het papiercluster Eerbeek-Loenen – om samen met andere bedrijven hun interesse kenbaar te maken. Het advies is dat het papiercluster daarin zelf het initiatief voor neemt voor het opstellen van een ‘expression of interest’.

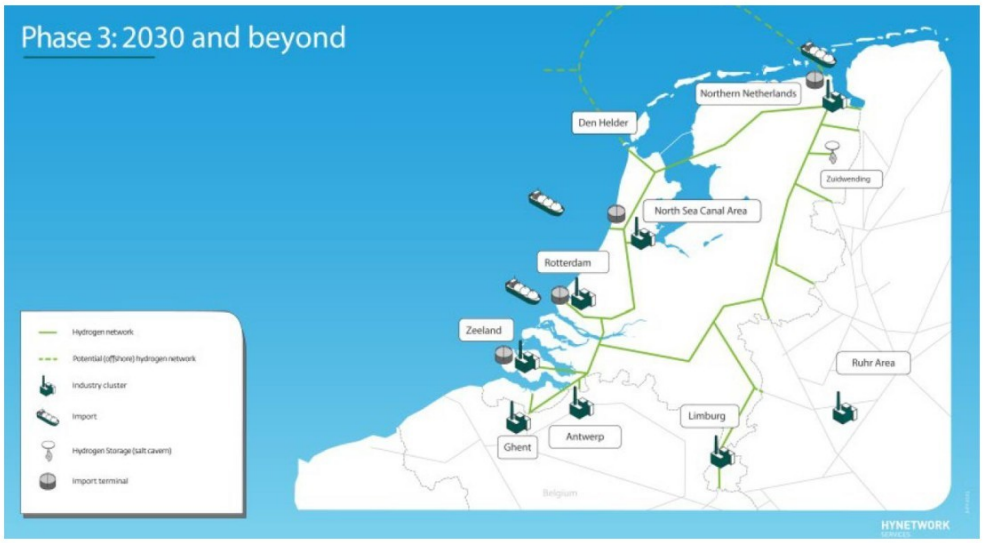
- Het eventueel invoeden van lokaal geproduceerde waterstof is in het gesprek niet aan de orde geweest.



Figuur 8.3 - Uitrol waterstof backbone - fase 1 - 2025-2027



Figuur 8.4 - Uitrol waterstof backbone - fase 2 - 2028-2029



Figuur 8.5 - Uitrol waterstof backbone - fase 3 - na 2030

8.3 Eindconfiguratie en bedrijfsvoering

Waterstof biedt voor het papiercluster voor de lange termijn – 2030 en verder – een interessante en mogelijk de enige route naar volledige verduurzaming, naast slimme elektrificatie en verduurzaming van de elektriciteitsopwekking. In de verdere uitrol van (groene) waterstof spelen drie elementen een belangrijke rol:

- aanwezigheid van waterstofinfrastructuur;
- beschikbaarheid in voldoende volume;
- betaalbaarheid.

Waterstofinfrastructuur

In paragraaf 8.2 zijn de plannen van Gasunie uiteengezet. De hoofinfrastructuur – HTL – zal naar verwachting eind van dit decennium aanwezig zijn. Het aansluiten van het papiercluster Eerbeek-Loenen is enerzijds afhankelijk van de waterstofvraag van het cluster en anderzijds de uitwerking van de RTL-netten door Hynetwork Services voor het 6e industriecluster. Dit is nog geen gelopen race.

Beschikbaarheid

De huidige beschikbaarheid van duurzame waterstof is laag. De havens van Nederland hebben hun import ambitie voor 2030 op dit moment op 6 MT waterstof per jaar staan, dit komt overeen met 230 GWh. Er zijn onderzoeken die meer/hogere import volumes aanhalen, maar het wordt (nog) niet duidelijk hoe we dat gerealiseerd zou worden als het niet via havens binnen komt. Een recente ontwikkeling is bijvoorbeeld het stilleggen van het waterstofproject van Hydrogen Valley in Groningen (Delfzijl). Hiervoor worden twee argumenten genoemd: de trage ontwikkeling en implementatie van de Europese Richtlijn Hernieuwbare Energie RED III, waardoor pas rond 2030 tot een volwassen groene waterstofmarkt wordt verwacht en de nog hoge productiekosten[9]. Bij infrastructurele ontwikkelingen op EU/NL schaal die samenhangen met de energietransitie gaat de kost altijd voor de baat uit.

[9] https://www.hycc.com/en/news/hycc-pushes-back-planning-for-green-hydrogen-project-H2eron-due-to-market-conditions

Betaalbaarheid

De kostprijs van waterstof is tot op heden hoog. Meerdere onderzoeken verwijzen naar een prijs van minimaal 5 €/kg (alles inclusief). Tot op heden zijn wij geen studie tegengekomen die met goede onderbouwing lagere waarden aanlevert voor de totaalprijs. In deze schattingen is het effect van de vertraagde uitrol van de RED III nog niet meegenomen[10], welke impact zal hebben op productieprijzen van groene waterstof, grijze waterstof en afnemerskosten. Chemische industriële partijen sluiten op dit moment lange termijn contracten af (2030+) voor 8-15 €/kg.

BlueTerra onderzoekt momenteel de uitrol van landelijke waterstof infrastructuur voor cluster 6. In dit onderzoek wordt de papierindustrie een lagere betalingsbereidheid toegedicht dan sectoren met processen die een zeer hoge temperatuur vereisen (zoals glas en keramiek). Als we er van uit gaan dat de prijsgrens van deze betalingsbereidheid bereikt zou worden en de huidige verwachting met betrekking tot betalingsbereidheid van andere industrieën meenemen (van zowel cluster 1-5 als alle EU-ETS deelnemers in cluster 6), lijkt Eerbeek/Loenen in optimistische scenario's eventueel in aanmerking te komen voor een aansluiting op het regionale net.

Langetermijn studies lijken aan te geven dat de prijs van duurzame waterstof concurrerend gaat worden met die van aardgas. In Tabel 8.1 is een vergelijking opgenomen uit een rapport van PBL waarin van een aantal studies waarin minimale, gemiddelde en maximale voorspelde prijzen voor duurzame waterstof in 2030 en 2050 zijn weergegeven. De bandbreedte is 2,17 tot 3,40 €/kg. Het lijkt erop dat deze prijs alleen de (marginale) kostprijs is voor de productie van waterstof (dus zonder rekening te houden met de CAPEX), en zonder alle bijkomende kosten als opslag, transport en aansluitkosten en dergelijke meegenomen zijn.

Tabel 8.1 - Overzicht van kostprijsschattingen groene waterstof in Euro/kg; onder- en bovengrens is van de bandbreedte die de studie aangeeft (bron: PBL)

Bron	2030			2050			Beschrijving
	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.	
CE Delft (2018)	2,28	2,92	3,75	-		-	NL. Wind.
CE Delft (2018)	1,82	2,24	2,66	-		-	Marokko. Zon.
CE Delft (2018) & bewerking	2,84	3,75	4,75				NL. E-prijzen uit KEV.
DNV GL (2019b)	-		-	1,05		1,35	EU. E-prijs van 0 €/MWh en 3.000 uren
DNV GL (2019b)					1,80		EU. E-prijs van 29 €/MWh en 8.000 uren
TNO en DNV GL (2018)		2,94		-		-	NL. 2025 waarden; elek. prijs (niet alleen groen)
BloombergNEF (2019)	1,27		2,64	0,73		0,91	Wereld
TKI Nieuw Gas (2018)	3,00		3,50	-		-	NL. MW-schaal
TKI Nieuw Gas (2018)	2,00		3,00				NL. Schaal 10-100 MW
IEA (2019)	1,73		3,64	1,45		2,55	Europa
METI Japan (2017)		2,82			1,91		Japan
Glenk & Reichelstein (2019)	2,00		2,50	-		-	Duitsland
IRENA (2019)		1,73		0,86		1,13	Wereld. Wind.
IRENA (2019)		1,45		1,08		2,36	Wereld. Zon.
Weeda (2019)	2,60		4,20	-			NL. Aardgasprijs uit KEV
Min/Max	1,27		4,75	0,73		2,55	
Gemiddelde		2,72			1,43		
Gemiddelde min/max	2,17		3,40	1,04		1,66	

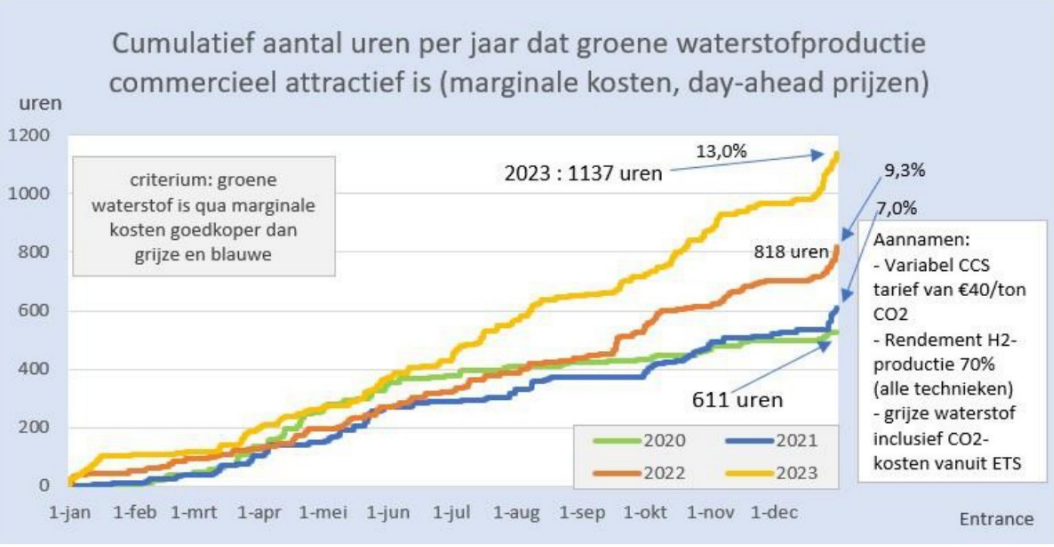
PBL | 29 4.2.1 Invloed van de kosten van elektrolysers en elektriciteit van de kosten van een elektrolyser, het aantal draaiuren en de kosten van elektriciteit.

[10] impact dieper geanalyseerd door CE Delft: CE Delft - Afnameverplichting waterstof

Uit economische analyse (bron: IEA 2019; uitgangspunt is een elektrolyser rendement van 81% @ HHV) blijkt dat bij meer dan 2.500 vollasturen de investeringsprijs van elektrolysers geen grote invloed meer heeft op de kostprijs. De kostprijs van productie van waterstof wordt dan lineair afhankelijk van de elektriciteitsprijs. Bij een kWh-prijs van 10 €/MWh (dit is een nu reeds bereikt PV-kostenniveau in MONA-landen) en met 2.500 vollasturen voor PV en elektrolysers komt de kostprijs op 1 €/kg H_2 ofwel 25 €/MWh. Ook bij dit getal moet opgemerkt worden dat de bijkomende kosten (als opslag, transport en aansluitkosten en dergelijke) hier niet in opgenomen zijn!

Voor de Nederlandse situatie is onderzocht (bron: Entrance) hoeveel uren op jaarbasis duurzame waterstof commercieel attractief geproduceerd kan worden. De vergelijking getoond in Figuur 8.6 is op basis van de marginale kosten. Daarin is de impact van de investering niet (meer) meegenomen en is alleen een vergelijk gemaakt op basis van operationele kosten. Hieruit blijkt dat in 2023 waterstofproductie met duurzame elektriciteit en elektrolyse voor een kleine duizend uur per jaar attractief zou zijn. De impact van de investering in elektrolysers (met 1.000 vollasturen per jaar) op de kostprijs van duurzame waterstof is echter voorspelbaar erg groot, waardoor deze conclusie voor nieuw te bouwen (grootschalige) installaties niet zal opgaan.

Bij de tot 2030 reeds geplande Nederlandse PV- en windvermogens zijn meer dan 2.500 vollasturen voor electrolysers vanaf 2025 mogelijk waardoor de impact van investeringskosten op de waterstofprijs afneemt. Bij wind op zee is met 4.000 vollasturen en bij gebruik van oude gaspijpleidingen in plaats van nieuwe HS-verbindingen de inzet van electrolysers economisch gunstiger waardoor sneller meer H_2-volume in Nederland beschikbaar kan komen. Dit is echter een toekomstperspectief.



Figuur 8.6 - Cumulatief aantal uren per jaar dat groene H_2-productie attractief is o.b.v. marginale kosten en day-ahead prijzen (bron: Entrance)

Conclusies

- Bereikbaarheid van duurzame waterstof in 2030 is onzeker; hier kan de papiersector c.q. het papiercluster Eerbeek-Loenen een proactieve rol in vervulling richting Gasunie en Hynetwork Services.

- De beschikbaarheid van duurzame waterstof moet nog geheel op gang komen. Vanwege de vereiste opschaling is hierin meer te verwachten van internationale handel in waterstof dan van (alleen) Nederlandse duurzame waterstof.
- De betaalbaarheid van waterstof voor de papierindustrie tot ongeveer 2030 is op zijn minst twijfelachtig; pas na voldoende internationale opschaling is een prijsdoorbraak te verwachten.

9 Transitieplan elektriciteitsnet

9.1 Uitgangspunten en conceptopties

Er zijn meerdere mogelijkheden om een Smart Energy Hub op te zetten, waarvan twee mogelijkheden voor Eerbeek Loenen het meest relevant zijn, namelijk een Gesloten Distributie Systeem (hierna: GDS) en een groepsaansluiting. In dit hoofdstuk worden de verschillen tussen een GDS en een groepsaansluiting weergegeven.

GDS

Een GDS is een privaat beheerd net waarbinnen een aantal grootverbruikers in onderlinge afstemming hun elektriciteitsvoorziening via een gezamenlijke aansluiting op het openbare net realiseren. Dit biedt meer mogelijkheden tot efficiëntere benutting van netinstallaties, met minder investeringen, en snellere uitvoering, vooral in gebieden met netcongestie. Op 18 oktober 2023 heeft demissionair Minister van Economische Zaken en Klimaat [redacted] nieuwe maatregelen aangekondigd om netcongestie te beteugelen. [redacted] geeft in deze brief het volgende aan: *'De eerste congestiemanagement contracten zijn inmiddels afgesloten en verschillende voorbeelden uit de praktijk laten zien dat er door congestiemanagement daadwerkelijk ruimte vrijkomt op het net.'*[11] Een GDS is een zeer doeltreffende manier om elektriciteit lokaal en binnen het eigen private net op te wekken, te verbruiken en te verdelen, waardoor netcongestie in het gebied van de GDS aanzienlijk verminderd wordt, waardoor er meer flexibiliteit in het betreffende gebied ontstaat voor andere aangeslotenen of partijen die nog op de wachtrij staan.

Voor het oprichten van een GDS is een juridische entiteit benodigd. Afhankelijk van het type juridische entiteit is de zeggenschap (waar ook financiële belangen een rol kunnen spelen) anders vormgegeven (zie paragraaf 11.2). De (internationale) directies van de betrokken (papier)fabrieken kunnen bezwaren hebben tegen een dergelijk samenwerkingsverband of de kosten die daarbij komen kijken. Vanuit risicomanagement is het gewenst om een alternatief achter de hand te hebben, bijvoorbeeld de zogenaamde groepsaansluiting. Zie daarvoor paragraaf 9.1.4.

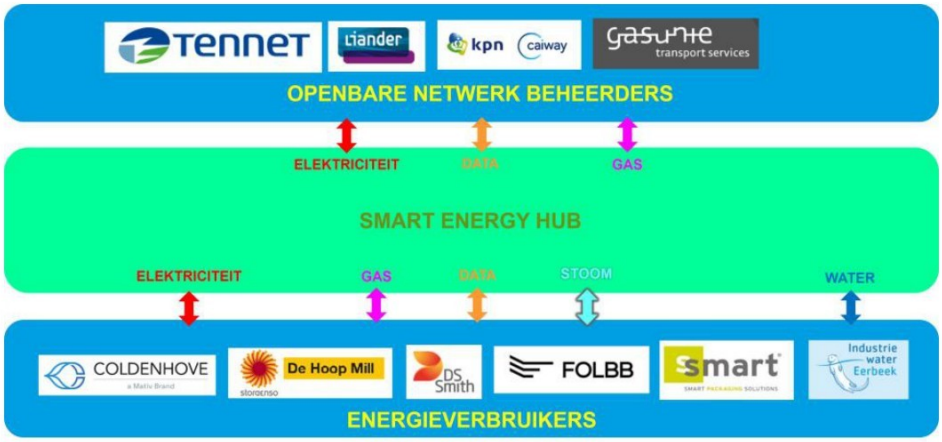
Groepsaansluiting

Een groepsaansluiting is een aansluit- en transportovereenkomst dat wordt afgesloten tussen de netbeheerder en een collectief samenwerkingsverband. Dit houdt in dat individuele aansluit -en transportovereenkomsten van aangeslotenen komen te vervallen, en er namens het collectief één aansluit -en transportovereenkomst over blijft. Deze overeenkomst zal een maximaal gecontracteerd vermogen bevatten dat door het collectief niet overschreden mag worden. Het collectief zal het gecontracteerde vermogen dus onderling moeten verdelen en aanpassen op de piek en dal momenten van de individuele deelnemers. Afname en teruglevering aan het elektriciteitsnet zal echter nog steeds via het openbare elektriciteitsnet plaatsvinden, in tegenstelling tot een GDS dat afgesloten is van het openbare net. Daarnaast mogen groepsaansluitingen op basis van wet- en regelgeving nog niet toegepast worden. De ACM zal waarschijnlijk groepsaansluitingen opnemen in het nieuwe Codebesluit congestiemanagement, welke in het voorjaar van 2024 wordt verwacht.[12]

[11] Kamerbrief Ministerie van Economische Zaken en Klimaat van 18 oktober 2023 betreffende nieuwe maatregelen netcongestie.
[12] Landelijk Actieprogramma Netcongestie, 21 december 2022.

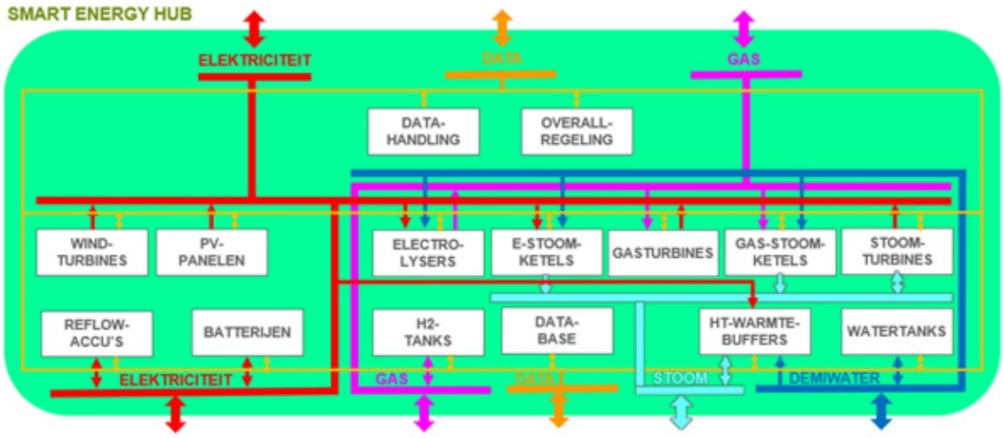
9.1.1 Het HS-net binnen een Smart Energy Hub

Een Smart Energy Hub dient, om de energievoorziening te faciliteren en te optimaliseren voor de aangesloten verbruikers, dit te doen met behulp van gezamenlijke elektriciteits- en gasnetaansluitingen die binnen de technische limieten zo bedrijfszeker en economisch mogelijk benut worden.
De Smart Energy Hub Eerbeek-Loenen moet daartoe aangesloten worden op de openbare netwerken van elektriciteit (TenneT, Liander), gas (Gasunie), en data (lokale glasvezelnetten van KPN, CAIWAY). Met aangesloten bedrijven wordt elektriciteit, gas, demiwater, stoom, en data uitgewisseld naar behoefte. Zie hiervoor Figuur 9.1.



Figuur 9.1 - Hoofdstructuur Smart Energy Hub

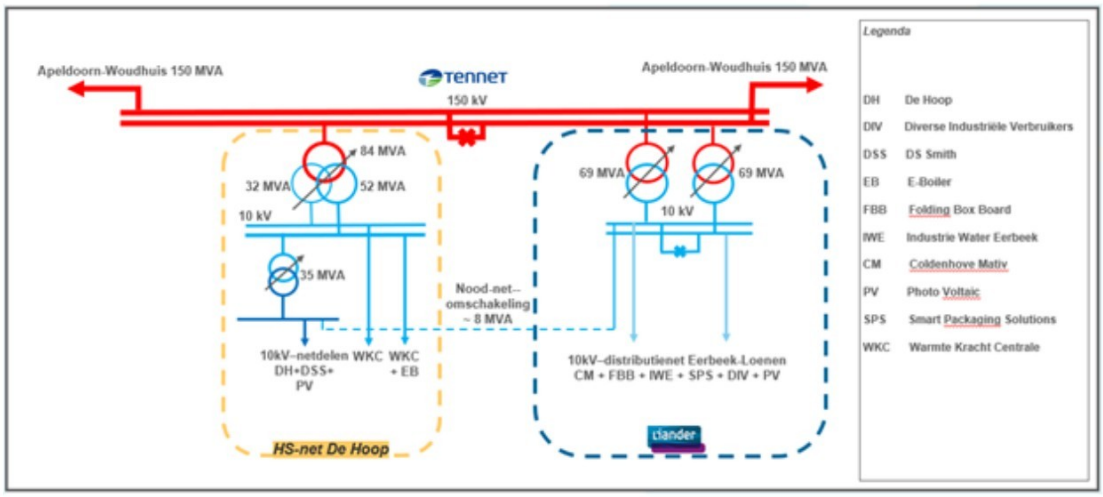
Een Smart Energy Hub kan de volgende systeemcomponenten bevatten voor opwekking (PV-panelen, gasturbines, stoomturbines, windturbines), conversie (electrolysers, stoomketels), opslag (reflow-accu's, batterijen, H_2-tanks, watertanks, hoogtemperatuur warmtebuffers; zie hiervoor paragraaf 7.3.1, 7.3.2, 9.4, 9.5 en hoofdstuk 13), en informatie (datahandling, overall-regeling, database). Het gasnet zal op termijn omschakelen van aardgas naar waterstofgas zodat het totaal CO_2-vrij kan gaan functioneren. Zie hiervoor Figuur 9.2. Als Smart Energy Hub elektriciteitsnettype past het best een GDS; voor onderbouwing zie paragraaf 9.1.3.



Figuur 9.2 - Uitwerking Smart Energy Hub en onderling relaties

9.1.2 Uitgangspunten voor een GDS

In de bestaande situatie zijn De Hoop en DS Smith aangesloten op het 150kV-net van TenneT en de andere bedrijven op het 10kV-distributienet van Liander. Zie onderstaand schema in Figuur 9.3.



Figuur 9.3 - Huidige 150kV en 10kV HS-netten

Het schema toont links het bestaande private 10kV-net van De Hoop/DSS en rechts het openbare 10kV-net van Liander met daarop de overige bedrijven.
De TenneT-150kV-schakelinstallatie en de Liander-trafo's met secundaire 10kV-schakelinstallaties staan in Onderstation Eerbeek. De (nu nog) TenneT-150/10/10kV-trafo met bijbehorende 10kV-schakel-installaties staan op het terrein van De Hoop. Tussen beide netdelen is een 10kV-omschakeling aanwezig die momenteel in gebruik is als directe lijn naar het Liander-net voor de voeding van DSS vanwege de sluiting van De Hoop (NB: er is geen koppeling tussen de TenneT- en Liander-netdelen).

Er is netcongestie bij TenneT in Station Woudhuis en bij Liander in Eerbeek. Dat betekent een stop op het uitgeven van vermogenscapaciteit voor zowel afname als invoeding van elektrisch vermogen. Binnen de bestaande contracten kunnen de afgesproken vermogenscapaciteiten wel volledig worden benut.

Als bedrijven verder willen elektrificeren is extra afname niet mogelijk, en ook kunnen nieuwe PV-parken niet invoeden op het openbare distributienet. Door combinatie van gebruikers en opwekkers achter een gezamenlijke netaansluiting wordt het wel mogelijk om onderling vermogen uit te wisselen zonder dat dit het openbare net belast: daarvoor is een GDS een geschikte optie.

Voor de specifieke netsituatie in Eerbeek-Loenen zijn voor een nieuw te vormen industrieel GDS de volgende uitgangspunten opgesteld[13]:

- het huidige 150kV-aansluitpunt bij De Hoop is beschikbaar voor het GDS inclusief installaties en uitbreidingsruimte voor nieuwe netcomponenten (afstemming nodig met de nieuwe eigenaar);
- de nu bij TenneT gecontracteerde 150kV-transportvermogens blijven beschikbaar, ook gedurende een HS-netherindeling (afstemming nodig met de ACM);

[13] Over deze uitgangspunten zijn nog geen afspraken gemaakt en is nog geen commitment over uitgesproken.

- de industriële grootverbruikers komen gezamenlijk in een apart GDS-netdeel met een redundante 150kV-aansluiting (uitbreiding met een tweede 150/10/10kV-trafo, realisatie N-1-nettype);
- overzetting van industriële grootverbruikers vanuit het Liander-net naar GDS gaat gefaseerd en met behoud van contractvermogens (geborgde continuïteit van elektriciteitsvoorziening);
- in het lokale Liander-distributienet komt voldoende vermogensruimte vrij zodat uitbreiding met een derde trafo daar niet nodig is, en een gepland 150kV-veld benutbaar is voor de tweede GDS-trafo;
- nieuwe grootverbruikers, hernieuwbare opwekkers (PV, windturbines), en energieopslagunits zullen op het GDS worden aangesloten zolang dat het papiercluster niet beperkt in de bedrijfsvoering;
- lokale opwekking en opslag kan in overleg met TenneT eventueel gebruik maken van het N-0- transportvermogen (N-1 is de geborgde redundante transportcapaciteit, N-0 de netreserve);
- het GDS wordt integraal onderdeel van een Smart Energy Hub met gasnetkoppeling: dit maakt weersonafhankelijke en economisch optimale opwekking mogelijk;
- het GDS krijgt indien gewenst de opties van eilandbedrijf en black station start; de basisvoorzieningen worden dan geborgd, ook bij storingen in het openbare net;
- de uitbouw van het GDS vindt plaats in voortdurende afstemming met de openbare netbeheerders.

Wat betreft de vermogenscapaciteiten is nu gecontracteerd bij TenneT op de 150kV-aansluiting bij De Hoop: afnamevermogen 19 MVA en invoedingsvermogen 60 MVA, met een technische limiet in beide richtingen van 84 MVA. Vanwege de enkelvoudige trafo is dit geen geborgd N-1-vermogen, al heeft TenneT wel een reservetrafo beschikbaar ter vervanging.

De noodomschakeling naar het Liander-net biedt 8 MVA capaciteit: hiermee zijn de basisvoorzieningen te dekken, en kan DS Smith doorgaan met produceren binnen het gecontracteerde bedrijfsvermogen van 4 MVA.

Voor het papiercluster exclusief De Hoop en DS Smith is in totaal ~ 51 MVA afnamevermogen bij Liander gecontracteerd op het 10kV-distributienet.

Met behoud van contractvermogens is dan na nettransitie op het GDS in totaal 70 MVA (51 + 19 MVA) afnamecapaciteit en 60 MVA invoedingscapaciteit beschikbaar. In totaal varieert dan de technische energiebandbreedte jaarlijks tussen zo'n 600 GWh afname en circa 520 GWh invoeding. Dat biedt ruime mogelijkheden voor verdere elektrificatie en groei van lokale opwekking. Wel zal er bij netto-vermogensgroei op het Liander-net rekening gehouden moeten worden met eventuele restricties vanwege congestie in het TenneT net.

Als in het GDS WKK-gasturbines, gasgestookte stoomketels, en eventueel stoomturbines en brandstofcellen beschikbaar zijn dan wel komen, kan bij elektriciteitstekorten en hoge prijzen in het openbare net met behulp van gas (vooreerst aardgas, later waterstof) lokaal elektriciteit worden geproduceerd. Voor een hoger energetisch rendement is het dan wel wenselijk dat de vrijkomende warmte kan worden benut voor stoomproductie, maar bij ernstige stroomtekorten kan eventueel een WKC met bypass van de afgassenketel worden ingezet als pieklast- of noodcentrale. Een dergelijke optie kan bij een GDS een black station start en eilandbedrijf mogelijk maken.

9.1.3 Conceptopties

Een volledig redundant N-1-type HS-net waarop alle industriële grootverbruikers van het papiercluster en grote lokale opwekkers en grote opslagsystemen zoals reflowaccu's en electrolysers kunnen worden aangesloten biedt technisch en economisch de beste perspectieven voor verdere elektrificatie en verduurzaming.

Als na de overname van De Hoop het terrein niet beschikbaar zou blijven voor een 150kV-aansluiting kan alsnog een even functioneel GDS worden gerealiseerd, maar dan is – bij voorkeur in de naaste omgeving van OS Eerbeek – een nieuw redundant 150kV-aansluitpunt nodig. Dat kan met hergebruik van de trafo's; wel zal dit extra kosten en tijdvertraging veroorzaken vanwege het dan moeten doorlopen van een aankoop- en vergunningentraject voor de nieuwe locatie, inclusief nieuwe gebouwen.

Wanneer een nieuwe eigenaar van De Hoop geen ruimte biedt voor uitbreiding van het huidige 150kV-aansluitpunt met redundante trafo's kan een N-0-type GDS worden gemaakt. Hierop kunnen lokale opwekkers zoals PV-parken worden aangesloten, maar als voeding voor productieafdelingen biedt dat te weinig bedrijfszekerheid. Wel zouden eventueel E-boilers kunnen worden aangesloten, maar hybride netaansluitingen zijn niet conform de huidige wet- en regelgeving.

Geconcludeerd kan worden dat het uitbouwen van de huidige 150kV-aansluiting op het terrein van De Hoop tot een N-1-type GDS de meest optimale variant is voor een Smart Energy Hub in Eerbeek.

9.1.4 'What if' GDS niet op korte termijn mogelijk is?

Zoals in paragraaf 9.1.2 en 9.1.3 benoemd is het om uiteenlopende redenen mogelijk dat een GDS (voorlopig) niet haalbaar is. Vanuit het oogpunt van het clusterbelang en risicomanagement moet hiermee rekening gehouden te worden. Recent is ook duidelijk geworden dat de 150kV TenneT aansluiting ten behoeve van de toekomstige derde 150/10kV Liander trafo niet gebruikt kan worden voor de tweede 150/10kV trafo voor het GDS. Om deze redenen worden hieronder een aantal overgangsopties genoemd. Het advies is om deze opties een stap verder uit te werken.

Mogelijke opties om het GDS (gefaseerd) te realiseren zijn:

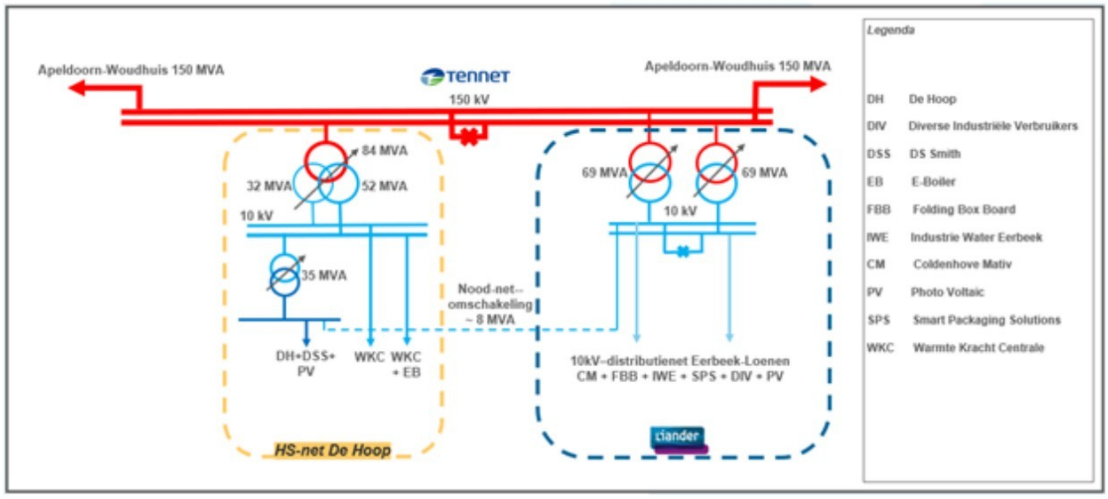
- Starten met een N-0-type 150kV aansluiting en wachten op de vervanging c.q. uitbreiding van het 150kV net van TenneT (verwacht: na 2030). Dat betekent een tijdelijke aanvaarding van meer kwetsbaarheid.
- Bestaande warmtekrachtcentrale op het terrein van Stora Enso De Hoop inzetten als back-up voorziening voor de N-0 aansluiting in geval van storing en uitval van de TenneT voeding.
- Huidige op het terrein van Stora Enso De Hoop aanwezige Liander 10kV noodaansluiting (beperkt vermogen) tijdelijk handhaven. Hiervoor zijn duidelijke afspraken nodig met de netbeheerders TenneT en Liander.

Er is nog onderzoek nodig naar de haalbaarheid en risico's van bovenstaande opties.

9.2 Ontwerp voor een GDS

9.2.1 Bestaande netsituatie

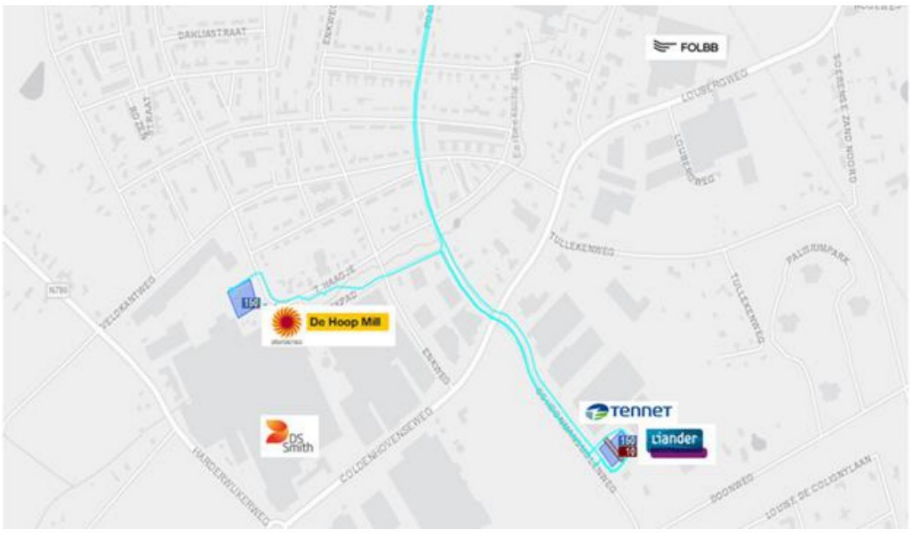
Het schema in Figuur 9.4 toont het bestaande 10kV-net van De Hoop/DSS en het openbare HS-net (150kV TenneT en 10kV Liander): het HS-net van De Hoop vormt de basis voor een nieuw GDS-ontwerp.



Figuur 9.4 - Huidige 150kV en 10kV HS-netten van TenneT, Liander en De Hoop

De TenneT-150kV-schakelinstallatie en de Liander-trafo's met secundaire 10kV-schakelinstallatie in Onderstation Eerbeek kunnen gehandhaafd blijven. Zie hiervoor Figuur 9.5. Als de industriële aansluitingen van FOLBB, CM, SPS en IWE uit het Liander-distributienet worden gehaald komt daarin voldoende vermogenscapaciteit vrij om zonder uitbreiding met een extra derde 150/10kV-trafo de groei in elektriciteitsgebruik van de andere aangeslotenen te kunnen opvangen. Het geplande extra 150kV-aansluitveld in onderspanningsstation Eerbeek voor de derde Liander-trafo zal dan kunnen worden benut voor een tweede GDS-trafo.

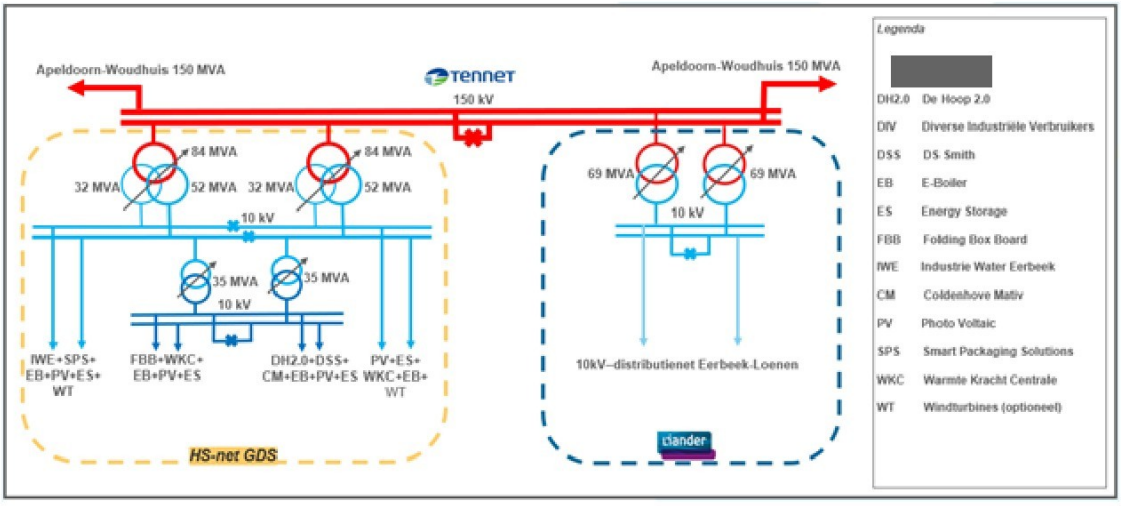
Op het terrein van De Hoop zijn de 150/10/10kV-trafo (nu nog van TenneT) en de 10,5/10,5kV-regeltrafo ook herbruikbaar. De bijbehorende 10kV-schakel-installaties zullen gesaneerd moeten worden; mogelijk is een deel daarvan te handhaven in een nieuwe opzet. De 10kV-noodomschakeling is inzetbaar tijdens de ombouw van het hoogspanningsnet ter waarborging van de elektriciteitsvoorziening van DS Smith en andere aangeslotenen.



Figuur 9.5 - Plattegrond Eerbeek met 150kV kabelloop, WKC De Hoop van TenneT/Liander OS Eerbeek

9.2.2 Een N-1-basisontwerp

Belangrijkste voorwaarde voor bedrijfszekere elektriciteitsvoorziening voor de industriële gebruikers is een N-1-uitvoering van het GDS. Dat vereist een redundante uitvoering van de aansluiting zodat bij uitval van een enkele component de gecontracteerde transportvermogens volledig beschikbaar blijven en de continuïteit van de productie gegarandeerd blijft. Dat leidt tot het volgende basisschema als getoond in Figuur 9.6.

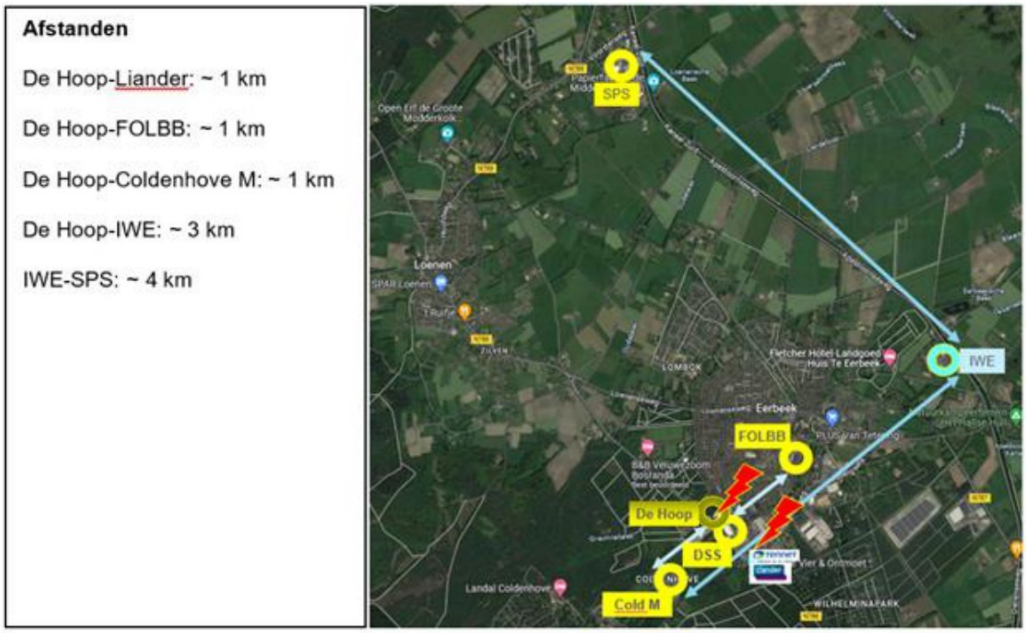


Figuur 9.6 - Basisschema Gesloten Distributie Systeem Eerbeek-Loenen

Door toevoeging in het GDS-net van een tweede 150/10/10kV-trafo en een tweede 10,5/10,5kV-regeltrafo, en door gebruik van koppelschakelaars bij de 10kV-hoofdrails, kunnen alle aansluitingen redundant worden uitgevoerd. Dat betekent dat bij periodiek onderhoud of uitbreidingen in principe altijd de elektriciteitsvoorziening van de aangesloten bedrijven ononderbroken in stand gehouden kan worden.
De net noodomschakeling naar het Liander-HS-net kan vervallen.

Het GDS-net zal vanaf de aansluiting bij De Hoop HS-verbindingen moeten krijgen met de overige bedrijven, met lengten tot circa 7 km. Zie onderstaande plattegrond in Figuur 9.7. Voor nieuw aan te leggen HS-verbindingen over meer dan 2 km afstand zou omzetting naar 20kV

economisch aantrekkelijk kunnen zijn, maar dat moet dan bij een definitief ontwerp berekend worden. E-boilers en bestaande HS-installaties zijn geschikt voor 10kV, en aanpassing zal extra 10/20kV-regeltrafo's vereisen.



Figuur 9.7 - Plattegrond Eerbeek-Loenen met geografisch overzicht GDS

Behalve voor de papierclusterbedrijven zijn ook de PV-parken nabij Eerbeek en Loenen op het GDS aan te sluiten. Twee PV-parken, Eerbeek-Stortplaats en Eerbeek-Jurrius, zijn reeds aangesloten op het Liander-net via OS Eerbeek, voor de andere nog niet gerealiseerde PV-parken is vanwege netcongestie op het openbare net nu geen aansluiting beschikbaar. Uitbreiding van PV-park Eerbeek-Jurrius (met mogelijk toekomstige batterijopslag) is vooreerst alleen mogelijk bij aansluiting op het GDS.

Omdat er al een zware 10kV-kabelverbinding tussen PV-park Eerbeek-Jurrius en OS Eerbeek ligt is inpassing daarvan in het GDS een optie. Op onderstaande plattegrond (zie Figuur 9.8) is een indicatie geschetst van de voor het GDS te gebruiken 10kV-kabelverbindingen voor het aansluiten van de papierclusterbedrijven en de PV-parken. De langste verbinding loopt van De Hoop via IWE en de PV-parken Eerbeek-Jurrius en Zilverbeek naar SPS. Op dit traject zijn dan vier aansluitstations nodig.



Figuur 9.8 - Plattegrond Eerbeek-Loenen met GDS, papierfabrieken, zonneparken en indicatie kabelroutes

De getekende HS-routes zijn globaal bepaald; voor definitieve uitvoering zijn gedetailleerde trajectstudies nodig, en moet ook worden geïnventariseerd of en hoe bestaande kabelverbindingen kunnen worden benut.

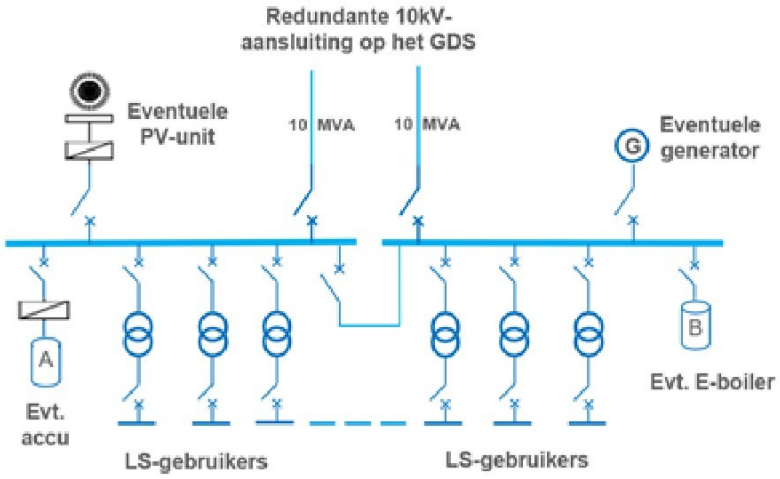
Op de GDS-aansluitstations kunnen eventueel ook andere grootverbruikers (> 1 MW) worden gekoppeld, zoals batterijmodules, electrolysers, PV-bedrijfsdaken, windturbines, of EV-laadhubs. Voorwaarde is wel dat het transportvermogen van de verbindingen en de afname- en invoedingslimieten van het GDS dan niet overschreden mogen worden. Vanwege de lage benuttingsgraad door PV-parken (~ 1.000 vollasturen per jaar) is medegebruik door netgebruikers met andere vermogensprofielen gunstig voor de rentabiliteit.

Bij de GDS-aansluitstations kan onderscheid gemaakt worden in bedrijfsaansluitingen die op een fabrieksterrein geplaatst worden en Smart Connection Points (zie hiervoor paragraaf 9.2.4) die in doorgaande GDS-verbindingen nabij lokale opwekkers en/of opslagsystemen gezet worden.

9.2.3 HS-bedrijfsaansluitingen

Per bedrijf kan een redundante aansluiting op het GDS worden gemaakt met dubbele HS-kabelverbindingen. Door gebruik te maken van standaardcomponenten kan de aanleg en het beheer van een GDS-net efficiënter gerealiseerd worden. Bij 10kV kunnen bijvoorbeeld standaard 10 MVA verbindingen gemaakt worden met 3 x 1 x 630 mm2 aluminium XLPE-

kabels die worden aangesloten op 630 A schakelaars. In onderstaand Figuur 9.9 wordt het principeschema getoond voor een bedrijfsaansluiting:



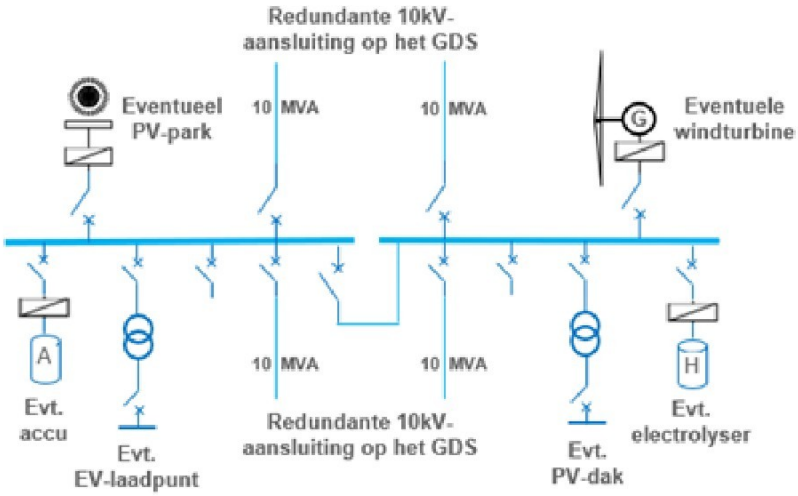
Figuur 9.9 - Principeschema bedrijfsaansluiting

Als een fabriek meer vermogen nodig heeft kunnen uiteraard ook zwaarder belastbare componenten worden ingezet, zoals 1.250 A schakelaars met daarop dubbele kabelaansluitingen en zwaardere HS-rails. Indien mogelijk kunnen bestaande schakelinstallaties worden hergebruikt mits de conditie, de kortsluitbestendigheid, en de bedieningsveiligheid conform de huidige normen zijn.

Op de bedrijfsaansluiting kunnen naast de productiebelastingen en E-boilers oc[redacted]toren, PV-units, accu's, en eventueel ook electrolysers worden aangesloten. Zolang de totale vermogensuitwisseling met het GDS binnen de gestelde limieten blijft kunnen bij elektrificatie lokaal opwekking en opslag ook op bedrijfsniveau worden aangesloten.

9.2.4 Smart Connection Points

Behalve direct naar fabrieken zullen ook enkele langere GDS-verbindingen via PV-parken lopen. Voor aansluiting van de lokale opwekkers en eventuele opslagsystemen kan dan een onderstation worden geplaatst: een Smart Connection Point (SCP). Dat kan evenzo met HS-standaardcomponenten worden opgebouwd en heeft dan het basisontwerp als getoond in Figuur 9.10.



Figuur 9.10 - Basisontwerp Smart Connection Point

Belangrijk bij dit type aansluitstations is het doorgaande elektriciteitstransport: dat heeft prioriteit boven de lokale aansluitingen. Binnen de beschikbare vermogenscapaciteit kunnen de diverse aangesloten toepassingen gebruik maken van de GDS-verbindingen, waarbij voor (deels) concurrerende functies lokaal een prioritering moet worden geregeld.

9.3 Afstemming met netbeheerders TenneT en Liander

Het GDS zoals dit in dit onderzoek is ontwikkeld en gerapporteerd in dit onderzoek, is zowel afgestemd met Liander (10kV netwerkbeheerder in Eerbeek) als met TenneT (150kV netwerkbeheerder). Hiertoe is met beide partijen tweemaal inhoudelijk overleg gevoerd en staat voor 10 januari 2024 een gezamenlijk overleg gepland. Beide netbeheerders hebben voordeel bij de realisatie van een GDS: het GDS kan een substantiële bijdrage leveren aan de vermindering van netcongestie op zowel het 10kV als het 150kV net.

Voor Liander levert de ontwikkeling van het GDS door overheveling van vermogen naar de 150/10kV trafo's van het GDS de mogelijkheid tot uitstel of afstel van investering in de 3^{e} 150/10kV trafo van 69 MVA. Tevens wordt opening geboden voor nieuwe afnemers en aansluiting van lokale zon-PV projecten die nu in de wachtstand staan vanwege onvoldoende transportvermogen.

Voor TenneT biedt de ontwikkeling van het GDS naast reductie van netcongestie de (gewenste) mogelijkheid om de huidige 150/10kV trafo die nog het eigendom is van TenneT, over te dragen aan een nog te vormen entiteit voor de Smart Energy Hub. Dit is in lijn met het beleid van TenneT om niet verder te gaan dan het leveren van de aansluiting en het transportvermogen. TenneT is bovendien bereid om een identieke 150/10kV trafo over te dragen; hiermee wordt de voor het papiercluster vereiste N-1 situatie bereikt. Voor beide transacties geldt dat de condities nog nader overeengekomen moeten worden.

Aandachtspunten vanuit het gezichtspunt van beide netbeheerders zijn:

- de overdraagbaarheid van de aansluit -en transportovereenkomst (ATO) van de huidige 10kV aansluiting naar het GDS (SPS, DSS, CM, FOLBB). Tennet en Liander zijn in het kader van dit onderzoek naar de Smart Energy Hub gestart met een onderzoek naar de mogelijkheden voor een overdracht van de ATO van de regionale netbeheerder naar de landelijke netbeheerder, zonder dat een nieuwe ATO daarvoor nodig is. Met een nieuwe

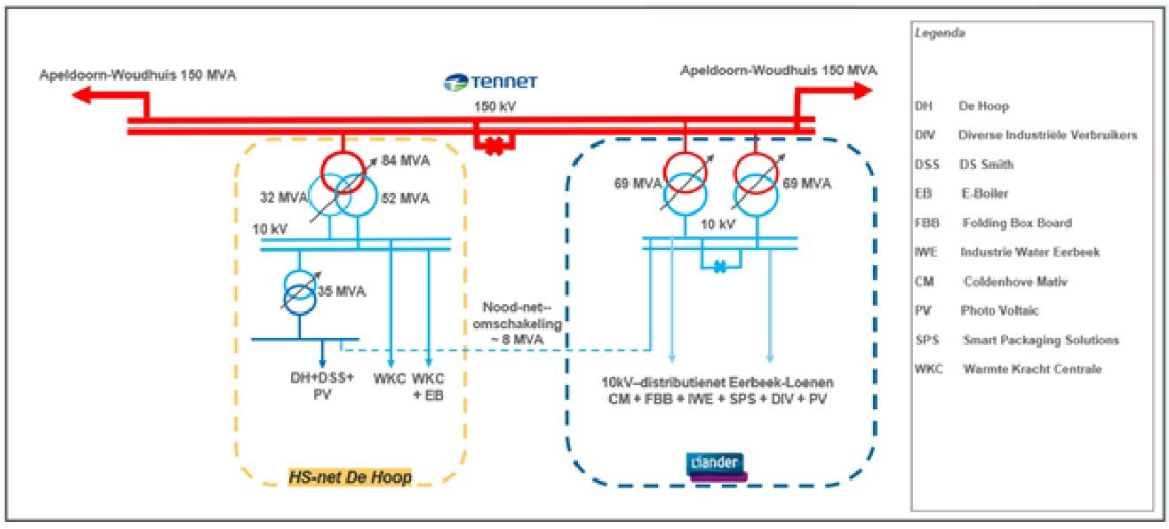
ATO zou de Smart Energy Hub achteraan moeten sluiten op de wachtlijst op basis van het ‘first come first serve’ principe dat momenteel door de netbeheerders gehanteerd moet worden. De verwachte ontwikkeling ‘maatschappelijk prioriteren’ (zie 11.3) zou een uitkomst kunnen bieden om de wachtrij te omzeilen;

- de (condities van de) overdracht van de huidige 150/10kV trafo aan de Smart Energy Hub; idem de reserve trafo;
- de huidige nood-net aansluiting van OS Eerbeek naar De Hoop die tijdelijk gebruikt zal worden tijdens de realisatie van het GDS. Tennet en Liander hebben aangegeven dat zij een veiligheidsrisico zien in het realiseren van een nood-net aansluiting. De ACM, die een ontheffingsaanvraag voor een GDS beoordeelt, zal toetsen op de veiligheid en kwaliteit van het GDS. In hoeverre de ACM de landelijke en netbeheerders betrekt bij de toetsing hiervan is onbekend, maar dient wel rekening mee geworden te houden. Opvolging van de adviezen van Tennet en Liander valt dan ook aan te raden;
- de vergunbaarheid van het GDS dat op de locatie van De Hoop zal worden gerealiseerd. De huidige vergunning is 1:1 gekoppeld aan de productie van papier; voor een GDS is dat niet letterlijk het geval. Hierin kan de Provincie Gelderland een faciliterende rol vervullen aangezien het GDS wel volledig ten dienste van de papierindustrie (en duurzame opwekking) wordt ontwikkeld. Dit is een politiek besluit dat nog niet genomen is.

Tot slot: een belangrijk punt dat indirect ook in het belang van de netbeheerders is, is dat het GDS ruimte biedt aan invoeding van lokale duurzame elektriciteitsopwekking door zon-PV, wind en batterijopslag. In het kader van de verduurzaming van het papiercluster is dit van groot belang.

9.4 Fasering uitvoering GDS

Voor de transitie van het huidige HS-net naar een GDS wordt uitgegaan van de huidige configuratie als getoond in Figuur 9.11.

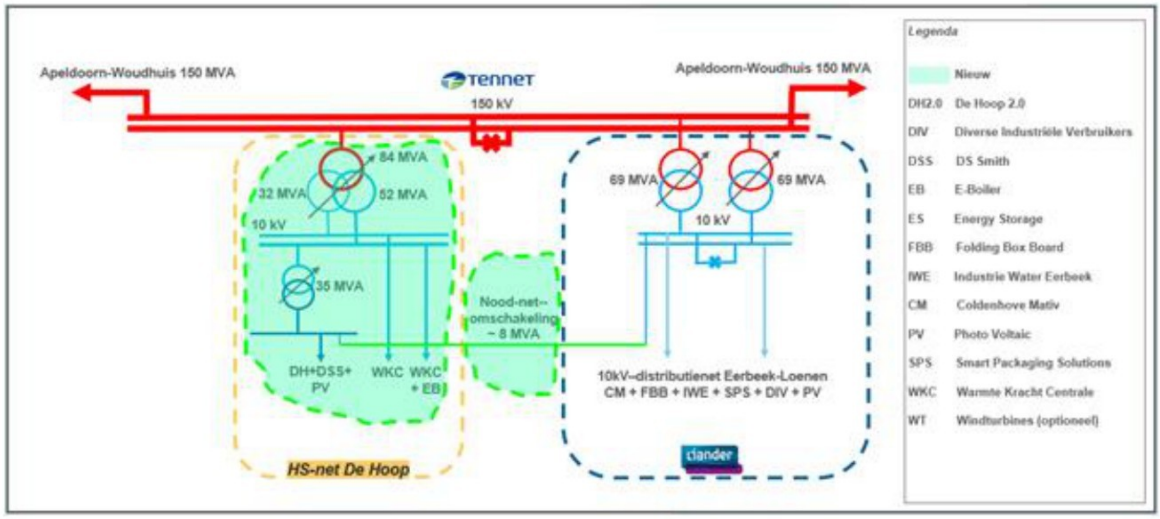


Figuur 9.11 - Huidige 150kV en 10kV hoogspanningsnet Eerbeek-Loenen

De 150kV-aansluiting op het terrein van De Hoop wordt als basis genomen voor de uitbouw tot een volledig N-1-type GDS. Uitgangspunt is dat de nu aanwezige netcomponenten kunnen worden hergebruikt indien nodig voor de nieuwe netconfiguratie. De gepresenteerde uitvoeringsvolgorde is gebaseerd op de nu bekende gegevens; niet alle net- en

planningsdetails van de genoemde partijen zijn beschikbaar dus de genoemde activiteiten en de datering zijn indicatief.

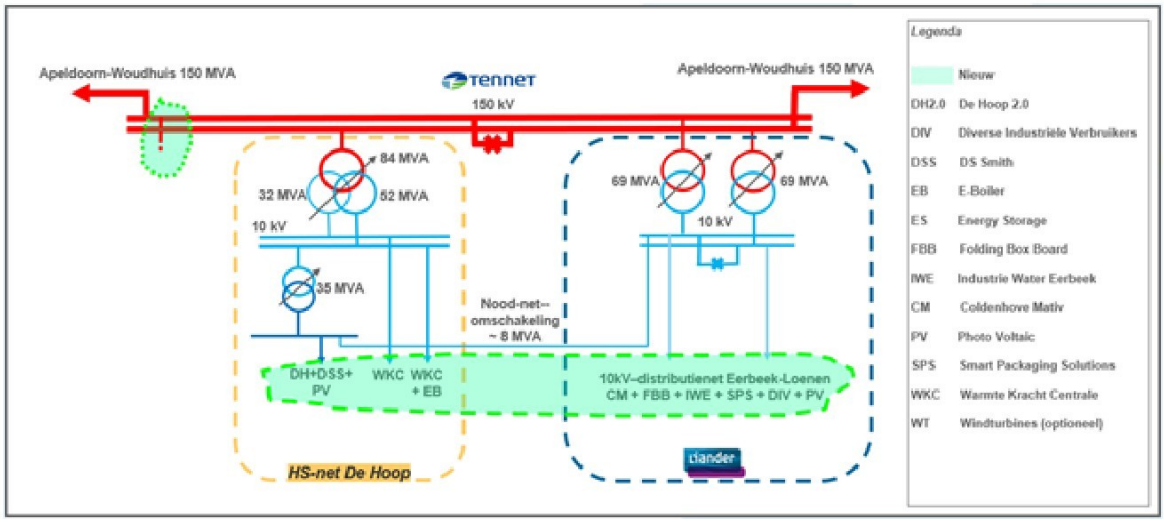
1 Aansluiting 150kV van De Hoop veiligstellen als GDS-startpunt inclusief vermogenscontracten met nieuwe eigenaar [2024].
2 Uitsplitsen en saneren HS/LS-netten De Hoop en DSS; tijdelijk gebruik van 10kV-Liander-noodkoppeling; zie Figuur 9.12 [2024].



Figuur 9.12 - Uitsplitsen en saneren HS/LS-netten De Hoop en DSS; tijdelijk gebruik van 10kV-Liander-noodkoppeling

Toelichting: momenteel is onbekend wie de nieuwe eigenaar wordt van De Hoop, en welke plannen er zijn inzake de invulling van het terrein met de installaties. Duidelijk is wel dat DS Smith de bedrijfsactiviteiten doorzet, en dat daarom de nu deels geïntegreerde HS- en LS-installaties van beide bedrijven gesplitst en gesaneerd moeten worden.

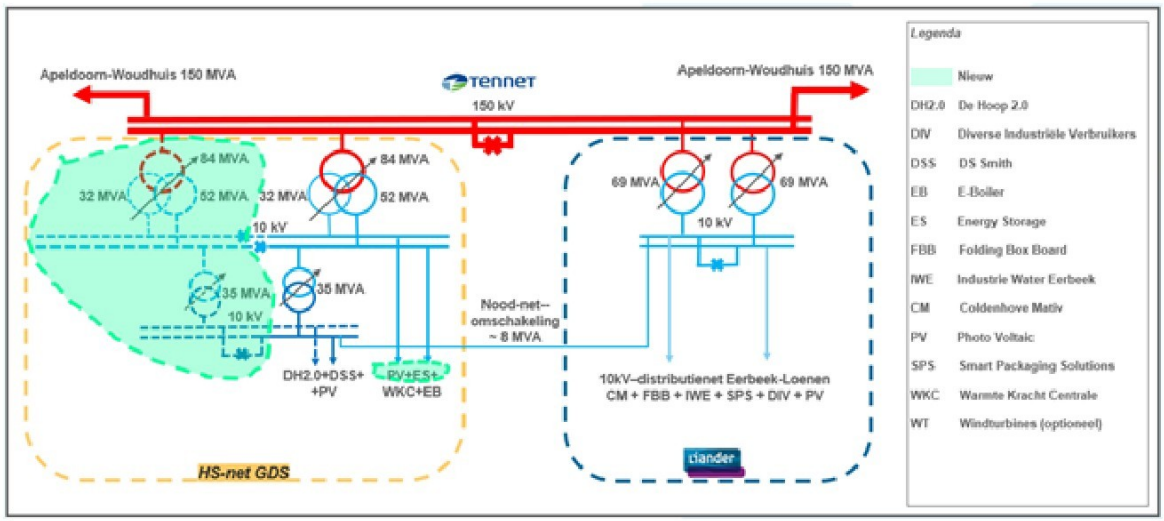
3 Verkennen opties papiercluster-groepstransportcontract en noodzakelijke technische voorzieningen; indien gunstig: opstarten [2024].
4 Aansluiting tweede 150/10/10kV-trafo afstemmen met TenneT en Liander en vergunningen met overheden; zie Figuur 9.13Figuur [2024].



Figuur 9.13 - Verkennen groepscontract en aansluiting tweede 150/10kV trafo

Toelichting: vooruitlopend op het GDS kan dit reeds virtueel worden opgestart door de individuele elektrische vermogens onderling af te stemmen. Hiermee kan mogelijk netcongestie op het openbare net worden gereduceerd. Voor een goede werking zou deelname hieraan van de mogelijk op het GDS aan te sluiten PV-parken nuttig zijn. Elders worden met een dergelijke contractvorm al experimenten gedaan (o.a. Smart Energy Hub Zwolle). Afstemming met TenneT en Liander is nodig voor de tweede 150kV-trafo, voor een extra 150kV-veld in OS Eerbeek wat nu voor de derde Liander-trafo gepland staat, en voor een nieuwe 150kV-verbindingskabel. Na een akkoord van de netbeheerders moeten omgevingsvergunningen en dergelijke worden geregeld.

5 Eventueel overzetten nabijgelegen PV-park(en) op 10kV-rail GDS en nieuwe aansluiting accusysteem op De Hoop 2.0 [2024].
6 Voorbereiden ruimtelijke plaatsing tweede 150/10/10kV-trafo en 10,5/10,5kV-trafo en 10kV-schakelinstallaties [2024].
7 Voorbereiden 10kV-verbinding naar IWE/PV-parken/SPS met bijbehorende 10kV-schakelinstallaties/stations [2024]. Zie Figuur 9.14.

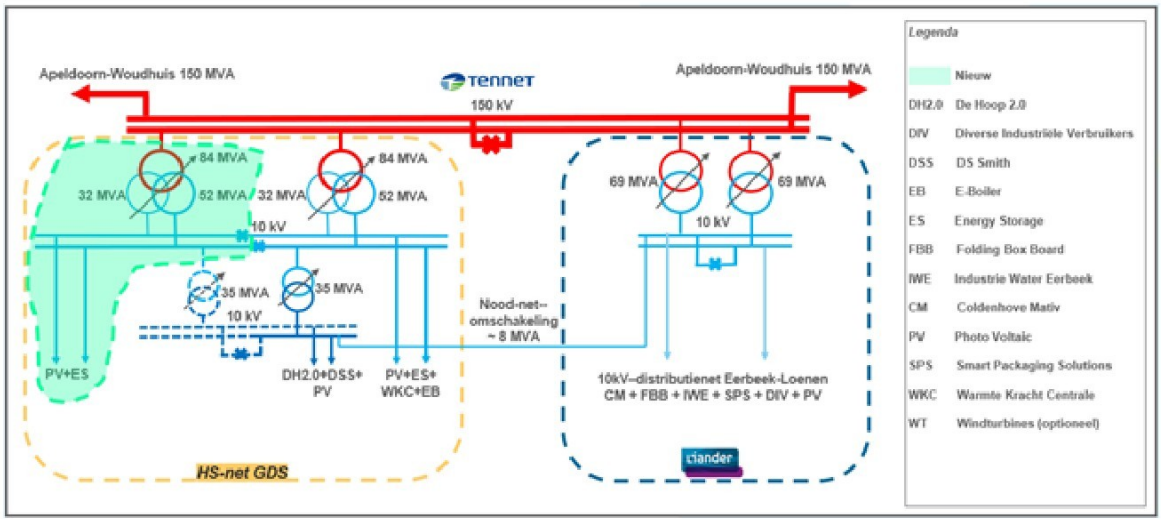


Figuur 9.14 - Overzetten PV-park(en) op GDS, voorbereiden tweede 150/10kV trafo en voorbereiden 10kV naar IWE/SPS/PV-park(en)

Toelichting: na het sluiten van De Hoop is er in principe ruimte op de 10kV-schakelinstallatie voor het aansluiten van PV- en energieopslag-units. Omdat het een N-0-type aansluiting betreft is overzetten van productiebedrijven nog niet wenselijk. Bij continuering van de huidige vermogenscontracten is er een ruime mogelijkheid voor zowel afname als invoeding.

Het terrein zal geschikt gemaakt moeten worden voor de plaatsing van de nieuwe netcomponenten, en ook vergunningen en werkzaamheden zullen in detail uitgewerkt moeten worden. Gelet op de plannen voor de PV-parken is een tijdige start van de trajectverkenning voor de HS-kabelverbindingen van De Hoop naar SPS via IWE en de zonneparken Eerbeek Jurrius en Zilverbeek wenselijk.

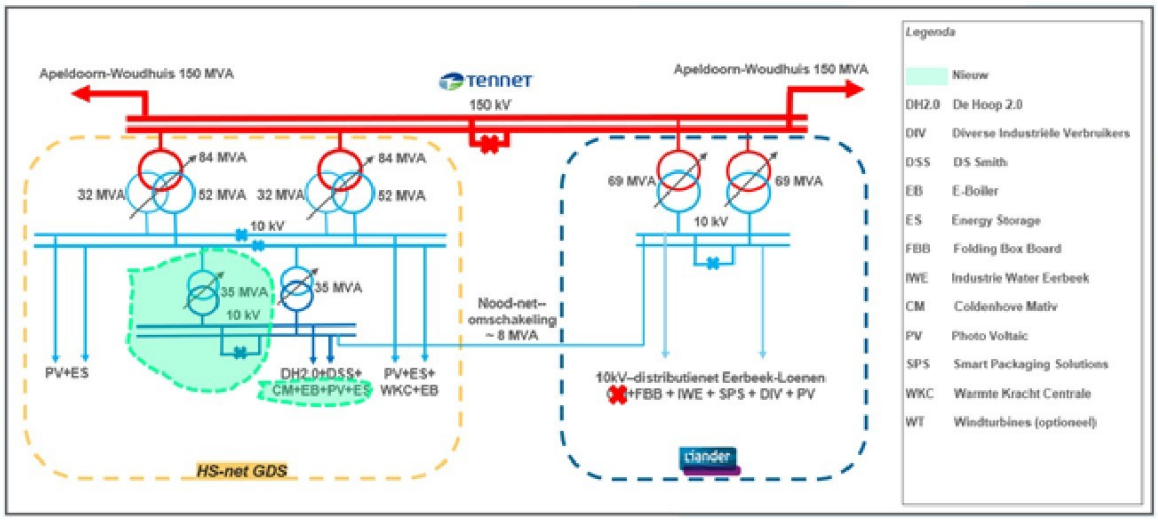
8 Plaatsing en aansluiting van de tweede 150/10/10kV-trafo met 10kV-railsysteem en 10kV-koppelopties [2025].
9 Aanleg en aansluiting van een 10kV-HS-kabelverbinding naar [redacted] met batterij-unit [2025]. Zie Figuur 9.15.



Figuur 9.15 - Plaatsing tweede 150/10kV trafo en aanleg 10kV kabel naar PV-park Zilverbeek

Toelichting: de tweede 150/10/10kV-trafo kan worden geplaatst als de bouwkundige aanpassingen gereed zijn, en worden aangesloten zodra er een 150kV-schakelveld in OS Eerbeek beschikbaar is en er een 150kV-kabel gelegd is. Het [redacted] heeft een ingebruiknameplanning voor 2024/2025 dus aanleg van de 10kV-verbinding heeft prioriteit. Bij PV-park Eerbeek Jurrius zijn plannen voor aansluiting van een batterij: die kan op dezelfde GDS-verbinding worden aangesloten. Waarschijnlijk kan de nu reeds bestaande zware 10kV-verbinding tussen PV-EJ en OS Eerbeek grotendeels worden benut als GDS-verbinding maar dit is nog een uitzoekpunt.

10 Plaatsing en aansluiting van een tweede 10,5/10,5kV-trafo met bijbehorend 10kV-railsysteem [2025].
11 Overzetten van Coldenhove Mativ op de nieuwe N-1-configuratie met eventueel PV en opslag [2025].
12 Completeren van de 10kV-HS-kabelverbinding De Hoop – SPS via IWE en PV-EJ/PV-ZB [2025]. Zie Figuur 9.16.

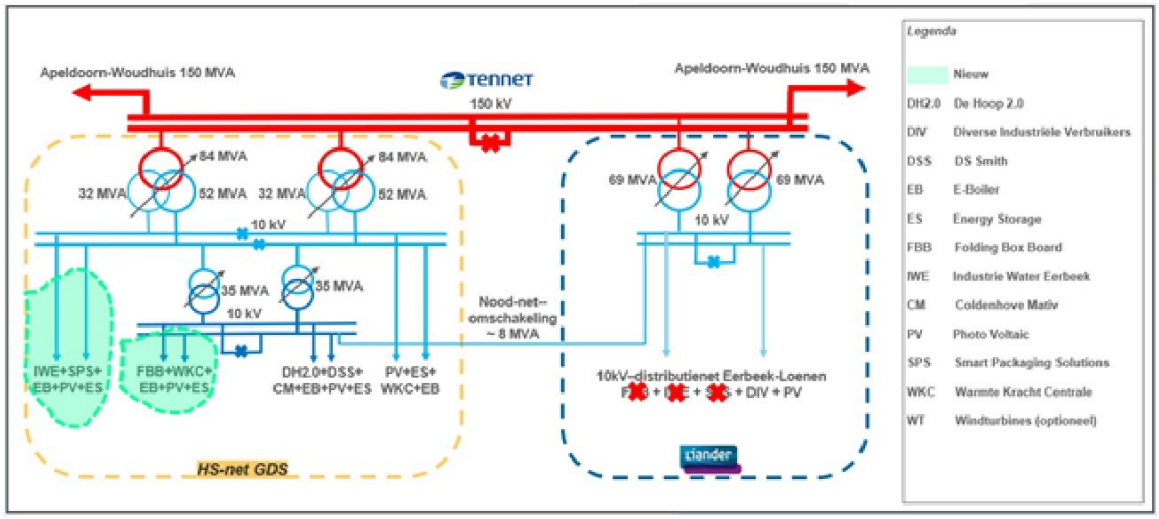


Figuur 9.16 - Plaatsing tweede 10,5/10,5kV trafo, overzetten Coldenhove en completeren 10kV verbinding naar SPS, IWE en zonneparken

Toelichting: de tweede 10,5/10,5kV-regeltrafo kan worden aangesloten op de nieuwe 150/10/10kV-trafo. Daardoor is een N-1-type GDS-aansluiting gerealiseerd en kan Coldenhove Mativ worden overgezet op de oude regeltrafo; dit vanwege het relatief geringe vermogen wat goed gecombineerd kan worden met dat van DSS en De Hoop 2.0 (er van uitgaande dat de nieuwe bestemming van het terrein geen grote productiefaciliteit zal zijn). Voor de overzetting van IWE en SPS moet eerst de 10kV-kabelverbinding volledig redundant worden aangelegd.

13 Overzetten van Folding Box Board op nieuwe N-1-configuratie met eventueel PV en opslag [2026].

14 Aanpassing 10kV-netten IWE en SPS en aansluiting daarvan op het GDS [2026]. Zie Figuur 9.17.



Figuur 9.17 - Overzetten FOLBB op GDS en aansluiting 10kV netten IWE en SPS op GDS

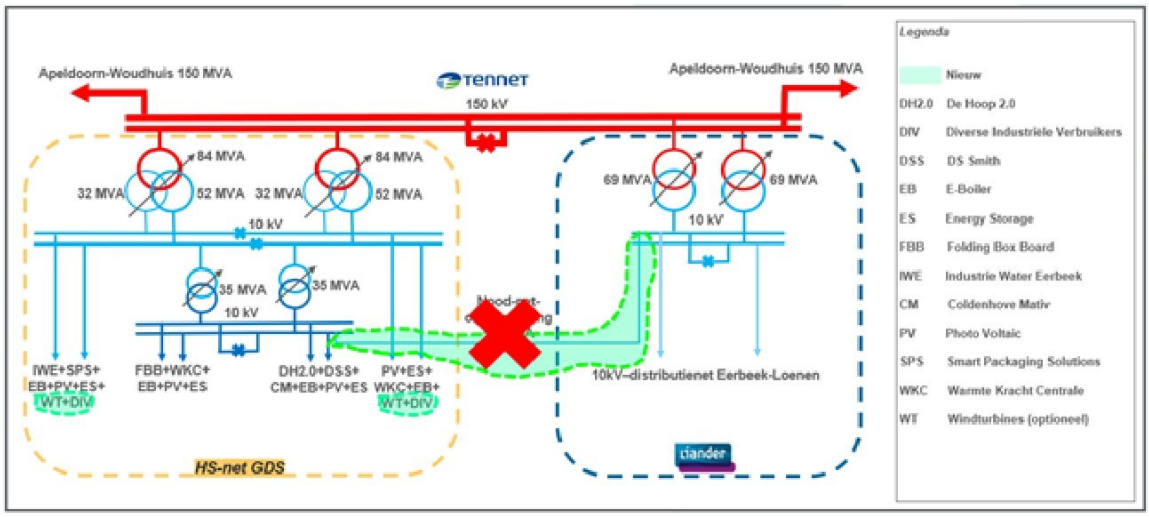
Toelichting: als de redundante GDS-aansluiting goed functioneert kan FOLBB worden overgezet op de nieuwe trafo; vanwege de grote vermogensbehoefte wordt hierbij geen

andere bedrijfsbelasting aangesloten. Na completering van de 10kV-verbinding kunnen IWE en SPS ook worden overgezet naar het GDS.

15 Verwijderen nood-net-omschakeling indien niet meer operationeel gewenst [2026].

16 Toevoegen van eventuele windturbines, electrolysers, reflowaccu's, en andere GDS-ondersteunende componenten [2027 +].

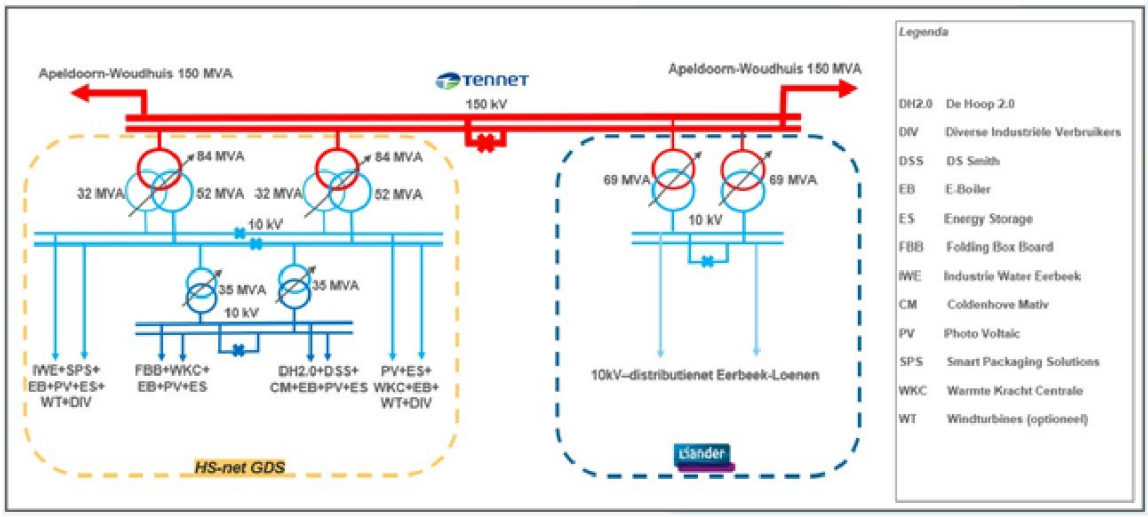
17 Eventueel overzetten van andere industriële grootverbruikers vanuit het Liander-net naar het GDS [2027 +]. Zie Figuur 9.18.



Figuur 9.18 - Verwijderen nood-net omschakeling, toevoegen complementaire GDS-elementen en aansluiten nieuwe afnemers

Toelichting: de nood-net-omschakeling kan na afronding van de ombouwwerkzaamheden vervallen omdat in het GDS een volledige N-1-configuratie is bereikt. Indien in het GDS een black-station-start-faciliteit beschikbaar staat kan het voor de openbare netbeheerder eventueel als noodvoedingsoptie voor OS Eerbeek worden gehandhaafd, uiteraard met hantering van stringente veiligheidsprocedures. Zie hiervoor de opmerking in paragraaf 9.3. Naast een N-1-vermogen van 70 MVA heeft het GDS ook nog ruim 80 MVA aan N-0-vermogen wat zou kunnen worden benut voor niet-kritische energiecomponenten. Technisch is er in principe ruimte voor 10 MVA aan N-1-vermogen, dus als industriële grootverbruikers met medeneming van hun gecontracteerd vermogen vanuit het Liander-net mogen overstappen zou dat kunnen.

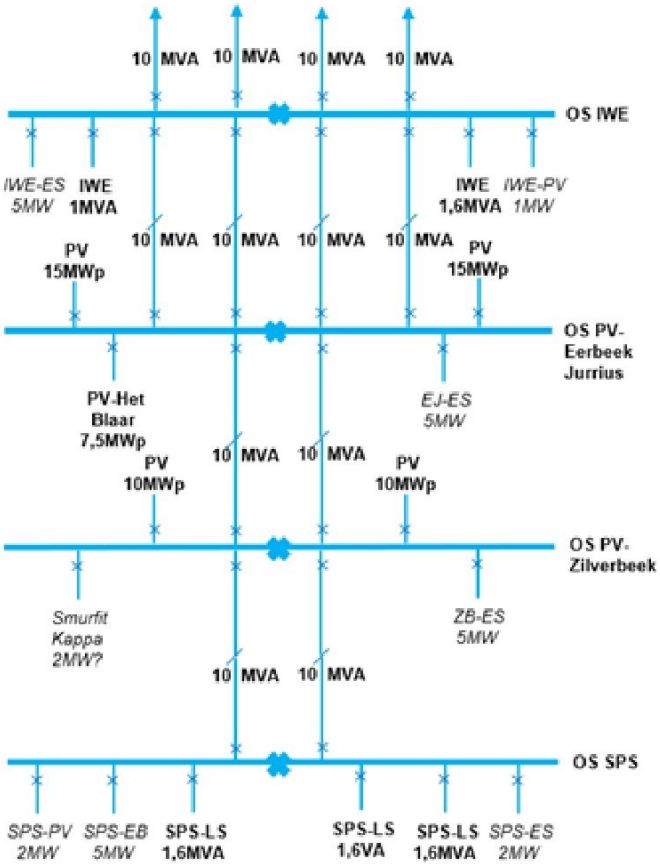
Na uitvoering van de HS-nettransitie wordt de eindconfiguratie van het GDS als getoond in Figuur 9.19.



Figuur 9.19 - Eindsituatie Gesloten Distributie Systeem Eerbeek-Loenen

9.5 Verdere uitwerking aansluiting SPS, IWE en zonneparken op GDS

De verdere uitwerking van het GDS-distributienet hangt af van wat er precies aan bedrijven, opwekkers, en opslag wordt aangesloten. In aanvulling op de eerdere principeschema's voor een bedrijfsaansluiting en een SCP kan een principeschema van de HS-verbinding tussen De Hoop en SPS worden gegeven zoals getoond in Figuur 9.20.



Figuur 9.20 - Redundante GDS-aansluiting op de 10kV hoofdrail

In dit versimpelde schema zijn schakelaars weergegeven door een x en HS-rails door dikke lijnen. In de onderstations bij IWE en PV-Eerbeek Jurrius zal om 40 MW te kunnen transporteren een zwaardere HS-rail moeten worden toegepast. In plaats van 630A-schakelaars kunnen ook twee 10MVA-kabels op een 1.250A-schakelaar worden aangesloten.

Bij OS IWE kan een reflowaccusysteem worden aangesloten; een dergelijke elektriciteitsopslag met buffertanks kan bij IWE ruimtelijk beter ingepast worden dan op de andere bedrijfsterreinen.

Eventueel zou de Smurfit Kappa vestiging via OS PV-Zilverbeek op het GDS kunnen worden aangesloten.

10 Perspectief Smart Energy Hub

10.1 Economisch

In dit rapport is de economische analyse voor de business case van de Smart Energy Hub nog niet uitgewerkt. Wel is daartoe een aanzet gedaan door het technische concept, en met name het GDS gefaseerd uit te werken en af te stemmen op de specifieke situatie en behoefte van de papierfabrieken, de beide netbeheerders en eigenaars/ontwikkelaars van zon-PV projecten. Door het betrekken van alle belanghebbende partijen is het mogelijk het complete tijdspad en investeringsschema te concretiseren. Hierdoor kunnen ook de noodzakelijke investeringen gedeeld en in de tijd te gespreid worden. Geadviseerd wordt om op basis van dit rapport met een nader te bepalen partij begin 2024 een strategisch partnerschap aan te gaan. Deze partij dient ervaring te hebben met investering in, realisatie, exploitatie en beheer van een GDS. In paragraaf 14.3 zijn hier een aantal concrete adviezen en activiteiten voor geformuleerd.

De Smart Energy Hub biedt naar verwachting het papiercluster Eerbeek-Loenen een realistisch perspectief om haar energievoorziening op een economisch verantwoorde wijze te verduurzamen richting 2030 én verder. Een belangrijk punt hierin is het toevoegen van flexibiliteit in opwekking, transport, opslag en conversie van energie. Deze flexibiliteit is het sleutelwoord voor de komende decennia en zal de papierfabrieken minder kwetsbaar maken door onvoorspelbare (geopolitieke) ontwikkelingen op de energiemarkt; denk hierbij bijvoorbeeld aan de impact van de inval van Rusland in de Oekraïne op de aardgas en elektriciteitsprijs. Een te grote afhankelijkheid van één energiebron – afgelopen vijftig jaar was dit aardgas – moet in de toekomst worden vermeden.

De Smart Energy Hub is geïnitieerd door de Provincie Gelderland, de gemeente Brummen, de Omgevingsdienst, het vijftal papierfabrieken en IWE en IKEL. De uitstraling van de Smart Energy Hub is groter: ook andere kleinere verbruikers kunnen aanhaken, net als de ontwikkelaars/eigenaars van zon-PV parken. Als gevolg van vrijgekomen capaciteit op het elektriciteitsnet komt er ook ruimte voor nieuwe afnemers/invoeders; hiermee wordt economische ontwikkeling van de regio gestimuleerd en worden bestaande belemmeringen voor nieuwe bedrijven en voor bestaande bedrijven die willen uitbreiden, weggenomen.

Een heel concreet voorbeeld hiervan is dat door de ontwikkeling van het GDS de fabriek van DSS continuïteit biedt, waar anders door een sneeuwbal effect van de sluiting van De Hoop tot het beëindigen van de activiteiten van DSS (met circa 250 werknemers) had kunnen leiden. De huidige 10 kV ‘nood-net’ verbinding biedt momenteel (zonder GDS) ook een (beperkter) perspectief voor DSS. Ook biedt de Smart Energy Hub door middel van het GDS de mogelijkheid voor verzwaring van de aansluiting van IWE, waardoor de doorontwikkeling van de Waterrotonde mogelijk gemaakt wordt. Ook hier wordt een blokkade opgeheven.

Voor de Gelderse economie als geheel geldt dat de Smart Energy Hub met het GDS de regio Eerbeek-Loenen future proof maakt en aantrekkelijk maakt als vestigingsbeleid van bedrijven. Werkgelegenheid wordt behouden en kan uitgebreid worden. De Provincie Gelderland kan zich nationaal in de kijker spelen met een hoogwaardige Energy Hub met veel synergievoordelen, en zodoende zich als voorbeeldfunctie in de papierbranche, voor andere branches en clusters in Nederland etaleren. Dit wordt onderstreept door het gegeven dat dit onderzoek met financiële ondersteuning van de Provincie Gelderland (Regiodeal) wordt uitgevoerd.

Last but not least biedt een duurzaam en toekomstbestendig bedrijfsleven veel voor zowel Eerbeek als Loenen. Denk hierbij aan werkgelegenheid, sociale en sportvoorzieningen en de sociale cohesie die daarmee versterkt wordt.

10.2 Verduurzaming energie papiercluster

Een eerste verkenning naar de energievraag in 2030 levert een jaarlijkse vraag van 217 GWh elektriciteit en 379 GWh (aard)gas; in totaal circa 600 GWh per jaar (zie paragraaf 5.3). Het GDS kan maximaal 600 GWh op jaarbasis leveren (zie paragraaf 9.1.2).

Denkbare opties voor volledige verduurzaming na 2030 zijn:

- duurzame opwekking (als voorbeeld; zowel voor zon-PV als wind is dit een optimistisch scenario) 40 MW wind en 100 MW zon-PV levert 110 + 90 = 200 GWh per jaar (zonder wind is dit 90 GWh/jaar);
- volledige elektrificatie (nadeel: volledig afhankelijk van één energiedrager):
  - 200 GWh per jaar lokale duurzame elektriciteit (zon-PV en wind); restant wordt ingekocht uit het net;
  - warmteopwekking met een COP van 1 (E-boilers): totaalverbruik van 596 GWh per jaar. Technisch is dit mogelijk; lage CAPEX maar zeer hoge OPEX, vooral in de winter;
  - warmteopwekking met een gemiddelde COP van 2 (E-boilers en WP'n): totaalverbruik van 407 GWh per jaar. Hoge CAPEX (WP'n) en lagere OPEX; technisch onzeker (WP'n).
- hybride energievoorziening (voordeel: minder kwetsbaar):
  - 200 GWh per jaar lokale duurzame elektriciteit (zon-PV en wind), en 400 GWh per jaar duurzame waterstof. Waarschijnlijk is dit te duur: hoge OPEX;
  - 200 GWh per jaar lokale duurzame elektriciteit, 200 GWh per jaar netstroom en 200 GWh per jaar duurzame waterstof; totaal 600 GWh per jaar. Deze laatste mix lijkt technisch en economisch realistischer.

De les die uit deze beschouwing kan worden geleerd is dat het papiercluster meerdere opties heeft voor volledige verduurzaming van de energievoorziening, en daarmee ook de volledige reductie van de CO_2-emissie.

10.3 Milieu

Zoals in paragraaf 2.5, 2.6, 6.4 en 7.4 onderbouwd, zal met de realisatie van de Smart Energy Hub een substantieel milieuvoordeel behaald kunnen worden. In deze paragraaf wordt indicatief aangegeven wat de orde grootte van deze impact is. Het verwachte milieuvoordeel is getoond in Tabel 10.1.

Uitgangspunten hierbij zijn:

- voorgenomen besparings- en elektrificatiemaatregelen tot 2030 bij de afzonderlijke papierfabrieken;
- de emissiereductie is aangegeven voor 2030 ten opzichte van 2021, waarbij de emissie van De Hoop in 2021:
  - voor CO_2 niet is meegenomen (reden: ieder bedrijf moet afzonderlijk zijn CO_2-emissie reductie realiseren en rapporteren);
  - voor NO_x wel is meegenomen, aangezien dit voordeel als milieuvoordeel geldt voor de regio Eerbeek-Loenen.
- in de modellering voor de inschatting van de emissiereductie is rekening gehouden met:
  - de CO_2- en NO_x-emissiereductie ten gevolge vermindering van het aardgasgebruik;

- scope 1 CO_2-emissie;
- de kosten van CO_2-emissie in het kader van ETS; aangenomen is dat alle bedrijven aan het ETS meedoen.

• in de modellering voor de inschatting van de emissiereductie is geen rekening gehouden met:
- implementatie van een warmtepomp bij FOLBB; dit zal het aardgasgebruik laten dalen;
- andere toekomstige besparings- en elektrificatiemaatregelen die niet genoemd zijn in dit rapport.

Tabel 10.1- Indicatief berekende milieuvoordeel papiercluster Eerbeek Loenen voor het jaar 2030 ten opzichte van 2021

	Eenheid	2021	2030	Verschil absoluut	Verschil procentueel
Aardgas[14]	Mm3/j AE	54	43	-11	-20%
CO_2-emissie (scope 1)[14]	kton/jaar	96	77	-19	-20%
NO_x-emissie[15]	ton/jaar	176	40[16]	-136	-77%

10.4 Synergie met Waterrotonde

De Waterrotonde is analoog aan de Smart Energy Hub een belangrijke stap voor de verduurzaming van het papiercluster Eerbeek-Loenen en ook een voorbeeldfunctie voor de regio, de Provincie Gelderland en Nederland. Beide ontwikkelingen vormen onderdeel van de 'licence to operate' van energie- en waterintensieve industrie in het hart van de Veluwe, nabij Natura 2000 gebieden.

De Waterrotonde zoals die op dit moment door IWE wordt ontwikkeld, bevindt zich een de pilot fase van nieuwe technologie. Na afronding van deze fase in 2024 zal in stappen opgeschaald worden naar volledige implementatie van deze technologie, waarmee hergebruik van proceswater mogelijk gemaakt wordt. Hiervoor heeft IWE een uitbreiding van de netaansluiting nodig tot circa 5 MVA. Op dit moment heeft Liander tot 2028 geen ruimte voor uitgifte van nieuwe transportcapaciteit. Dit blokkeert de realisatie van de Waterrotonde.

[14] Gebaseerd op verbruik in 2021 en 2030 zonder De Hoop. Er wordt hier uitgegaan van de geïnventariseerde energievraag en niet van de gemodelleerde waarden. Hierdoor is de aardgasbesparing conservatief.
[15] Gebaseerd op 2021 met De Hoop en 2030 zonder De Hoop.
[16] Reductie door sluiting De Hoop is 126 ton/jaar; aanvullend ca. 10 ton/jaar door minder aardgasgebruik (11 Mm3 AE/jaar). Zonder De Hoop is de reductie 10 ton/jaar

11 Juridische aspecten

Dit hoofdstuk gaat in op de diverse juridische aspecten die bij de uitwerking van de Smart Energy Hub aan bod zijn gekomen, waaronder het juridische kader van het gesloten distributiesysteem, juridische entiteiten, ontwikkelingen rondom netcongestie en de overdracht van de aansluit- en transportovereenkomst van De Hoop.

11.1 Juridisch kader GDS

Op basis van artikel 15 van de Elektriciteitswet 1998 kan de ACM een ontheffing verlenen voor het realiseren van een GDS. De volgende voorwaarden worden door de ACM getoetst:

- eigendom van het stelsel van verbindingen: de aanvrager voor de ontheffing moet eigenaar zijn van het GDS. Dit kan worden aangetoond door kadastrale uittreksels en notariële aktes. De aanvrager behoort het GDS te beheren en exploiteren. Dit kan worden aangetoond door onderhouds- en storingscontracten en investerings- en begrotingsinvesteringen aan te leveren;
- geografische afbakening: dit kan worden aangetoond met (bijvoorbeeld) een omschrijving van het elektriciteitsnet, een single-line diagram en kadastrale kaarten. Daarnaast mag het stelsel geen deel uitmaken van het landelijke hoogspanningsnet, mogen er niet meer dan 500 afnemers op het net zijn aangesloten en zijn huishoudelijke deelnemers niet toegestaan (tenzij incidenteel);
- veiligheid en kwaliteit van het elektriciteitsnet: hier moet worden aangetoond hoe de veiligheid en betrouwbaarheid van het net wordt gewaarborgd. Denk bijvoorbeeld aan fysieke inspecties en technische stukken. Daarvanuit zou een budget kunnen worden vastgesteld waarna de gedefinieerde werkzaamheden worden uitgevoerd conform de begroting. Daarnaast zijn gegevens met betrekking tot meting en facturatie relevant.

Bovenstaande voorwaarden moeten worden getoetst voordat de ‘ontheffingsgrond’ beoordeeld kan worden. De ACM kan een ontheffing verlenen op basis van twee gronden:

- het bedrijfs-of productieproces van de gebruikers van het net moet om specifieke technische of veiligheidsredenen geïntegreerd zijn;
- het net distribueert primair elektriciteit voor de eigenaar van het desbetreffende net of de daarmee verwante ondernemingen.

Uit ontheffingsbesluiten van de ACM blijkt dat er relatief soepel wordt omgegaan met de eerste grond: de integratie van het bedrijfs-of productieproces van de gebruikers om specifieke technische of veiligheidsredenen. Een voorbeeld hiervan is het ontheffingsbesluit van FLP Netwerken B.V., een GDS met 21 aangeslotenen, bestaande uit verschillende B.V’s, N.V’s en coöperaties. FLP Netwerken B.V. heeft aangetoond dat het bedrijfs-of productieproces een hoge beschikbaarheid van het net garandeert. Voor het net geldt namelijk een hoog service- en onderhoudsniveau, waarbij onmiddellijk herstel of ingrijpen nodig is bij uitval of storingen. Daarnaast is er in dit GDS sprake van ‘realtime monitoring’ van gebouwen. Tevens speelt mee of er in het GDS kritische en tijdsgevoelige processen voorkomen, waardoor een hoge beschikbaarheid van het elektriciteits- en gasnet wordt gevraagd. Ten behoeve van veiligheid is de brandveiligheid strikt aangezien de locatie dichtbij Schiphol gelegen is.

De Vereniging Windkoepel Groen heeft in haar ontheffingsverzoek voor een GDS aangedragen dat het elektriciteitsnet wordt aangelegd ten behoeve van de realisatie van 'Windpark Groen'. De bedrijfsprocessen van het toekomstige elektriciteitsnet en de daarop aan te sluiten windparken worden daarom nauw met elkaar verweven en onderling afgestemd en om specifieke technische redenen geïntegreerd. De ACM heeft op basis van deze argumenten Vereniging Windkoepel Groen een GDS toegekend.

Als de Smart Energy Hub een ontheffingsaanvraag voor een GDS wil indienen, dan zal dat op basis van de eerste voorwaarde de meest logische keuze: de integratie van het bedrijfs-of productieproces van de gebruikers om specifieke technische of veiligheidsredenen. De voorbeelden van FLP Netwerken B.V. en De Vereniging Windkoepel Groen geven aan in welke mate de ACM argumenten voor deze voorwaarde beoordeelt. TenneT en Liander hebben in de gesprekken op 11 oktober en 16 oktober 2023 aangegeven open te staan voor de realisatie van een GDS op het 150kV net van TenneT. Liander heeft in het gesprek aangegeven om vroegtijdig af te stemmen met de ACM betreffende de ontwerpen voor een GDS.

11.2 Juridische entiteit GDS

Om een ontheffingsaanvraag voor een GDS in te kunnen dienen moet het stelsel van verbindingen in eigendom zijn van de aanvrager. Deze aanvrager vertegenwoordigt dus alle aangeslotenen binnen een GDS en heeft daarom rechtspersoonlijkheid nodig. De Nederlandse wet kent meerdere rechtspersonen waaruit gekozen zou kunnen worden om een GDS ontheffing aan te vragen.

- Vereniging: een vereniging verbindt leden met een gemeenschappelijk doel. Het bestaat uit een bestuur en leden. De vereniging mag winst maken, maar deze winst moet ingezet worden voor de activiteiten van de vereniging- de winst mag niet worden uitgekeerd aan de leden. Er mag ook geen winstoogmerk zijn. Bij verenigingen worden belangrijke besluiten door de algemene ledenvergadering genomen.
- Coöperatie: een coöperatie mag in tegenstelling tot een vereniging wel winst uitkeren aan haar leden. Een coöperatie is een variant van een vereniging en bestaat uit een bestuur en leden. Elk lid heeft in beginsel een stem en alle stemmen wegen even zwaar. Dit heeft invloed op de verdeling van zeggenschap. In bepaalde situaties wil men dat sommige leden meer of juist minder invloed hebben op de besluitvorming.
- Naamloze vennootschap (N.V.): Een naamloze vennootschap bestaat uit een bestuur en aandeelhouders. Bij een naamloze vennootschap zijn aandelen vrij overdraagbaar. Dit kenmerk maakt deze rechtspersoon niet geschikt voor de geografische afbakening van de deelnemers van de Smart Energy Hub.
- Besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid (B.V.): Bij de besloten vennootschap zijn er aandelen ingeschreven die kunnen worden gekocht. Dit betekent dat, in tegenstelling tot een coöperatie, de onderneming die binnen het GDS de meeste investeringen heeft gedaan of beschikt over een grote productie installatie, de meeste aandelen zou kunnen hebben, en daarmee invloed, op de besluitvorming van het GDS.
- Stichting: een stichting kent geen leden, enkel een bestuur. Daarnaast geldt er een verbod op een winstoogmerk en mag er niet zomaar winstdeling plaatsvinden. Een stichting heeft vanwege de afwezigheid van leden of aandeelhouders een relatief eenvoudige besluitvormingsstructuur. Keerzijde hiervan is dat invloed op de stichting minder eenvoudig is uit te oefenen dan bij een B.V. of vereniging.

Bij deze overwegingen zijn de fiscale aspecten achterwege gebleven. Fiscale aspecten zijn echter zeer relevant bij het maken van een keuze voor een rechtspersoon. Er is in dit rapport

gekozen om geen specifiek advies te geven met betrekking tot een keuze voor een juridische entiteit, omdat de belangen van deelnemers (en met name diens directies) aan de Smart Energy Hub zouden kunnen verschillen. Daarnaast is het nog onduidelijk of De Hoop zal worden overgenomen en door wat voor soort partij. Wanneer hier duidelijkheid over ontstaat zal begeleiding bij de keuze voor een passende juridische entiteit zeer relevant zijn. Zie hiervoor ook paragraaf 12.2.

11.3 Netcongestie ontwikkelingen

In het najaar van 2023 zijn er door demissionair minister [redacted] van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de ACM meerdere ontwikkelingen bekend gemaakt die zullen bijdragen aan de vermindering van netcongestie. Een aantal van deze ontwikkelingen hebben invloed op zowel individuele deelnemers van de energy hub, als de energy hub als geheel.

Deelnameverplichting afschakelen op piekmomenten

Netbeheer Nederland heeft op 18 oktober aangegeven dat het elektriciteitsnet in Nederland definitief vol zit. Minister [redacted] heeft als reactie daarop het volgende aangegeven: *"Als deze snelle groei zich voortzet, dan overschrijdt het totale gebruik van huishoudens, bedrijven en maatschappelijke organisaties op piekmomenten de maximale veiligheidsgrenzen van het net."* Om deze situatie te voorkomen stuurt [redacted], naast netverzwaring door de netbeheerders, aan op gedwongen afschakeling op piekmomenten voor grootverbruikers. Deze afschakeling op piekmomenten staat ook bekend als een capaciteitsbeperkingscontract. Door 'flexibiliteit' in te leveren wordt er meer ruimte op het net gecreëerd. Capaciteitsbeperkingscontracten zijn op vrijwillige basis al mogelijk, maar doordat er nu te weinig partijen deelnemen aan deze vorm van congestiemanagement, wordt er onderzocht of er een deelnameplicht gerealiseerd kan worden.

Zo'n deelnameverplichting zou er als volgt uit kunnen zien: aangeslotenen met een gecontracteerd vermogen boven een bepaalde grens zullen moeten aantonen welk deel van het gecontracteerd vermogen flexibel ingezet kan worden en welk deel niet. Voor het flexibele deel dat afgeschakeld kan worden, mogen aangeslotenen zelf een prijs kiezen om daarvoor 'gecompenseerd' te worden. Dit biedt ruimte: de plicht zit vooralsnog alleen in het aanleveren van de gegevens. Op termijn zou dit een verplichting met een standaard vergoeding kunnen worden.[17]

Daarnaast is de ACM momenteel een codebesluit aan het ontwikkelen om deelname aan congestiemanagement binnen een GDS mogelijk te maken. Hierdoor kunnen netbeheerders ook gebruik maken van flexibiliteit die aanwezig is bij de deelnemers aan een GDS en dragen daardoor bij aan het oplossen van fysieke congestie in het bovenliggende net. Het codebesluit is nog niet in werking getreden.

Kwijtraken gecontracteerd transportvermogen

De ACM heeft een ontwerp codebesluit GOTORK ('gebruik op tijd of raak het kwijt') opgesteld waardoor het voor de netbeheerder mogelijk wordt om een deel van het gecontracteerd transportvermogen van een aangeslotene beschikbaar te stellen aan andere aangeslotenen (in de wachtrij). Momenteel behandelt de ACM zienswijzen op dit ontwerp codebesluit waardoor bepaalde vermogens en termijnen gewijzigd kunnen worden, maar de huidige versie van het codebesluit bevat de volgende bepaling:

[17] Netbeheerders verklaren Nederlandse stroomnet vol, [redacted] kondigt maatregelen aan (energeia.nl), 18 oktober 2023.

De netbeheerder treedt in overleg met een aangeslotene die beschikt over een aansluiting op het middenspanningsnet dan wel het hoogspanningsnet indien:

De desbetreffende aangeslotene gedurende 12 maanden gebruik maakt van ten hoogste 50% van het gecontracteerd transportvermogen of wanneer de aangeslotene 1MW of meer van zijn gecontracteerd transportvermogen niet benut.[18]

Deze bepaling kan met name impact hebben voor FOLBB, aangezien het gecontracteerd vermogen recent is verhoogd van 15 naar 37 MWe (Zie onderstaand schema voor de huidige en toekomstige gecontracteerde transportvermogens van de deelnemers aan de energy hub). Zolang FOLBB niet investeert in het TMP-proces, zal dit vermogen grotendeels langere tijd ongebruikt blijven.

Maatschappelijk Prioriteren
De ACM ontwikkelt momenteel een codebesluit dat maatschappelijke prioritering bij het toekennen van gecontracteerd transportvermogen beoogt. In dit codebesluit worden een aantal categorieën gehanteerd die in aanmerking komen voor maatschappelijk prioritering, waarvan 'congestieverzachters' en 'verduurzaming' het meest relevant zijn voor de Smart Energy Hub. De exacte invulling van deze categorieën is momenteel nog niet duidelijk. Relevant is wel om, wanneer het Codebesluit in werking is getreden, dit mee te nemen in het onderzoek van Tennet en Liander naar de overdraagbaarheid van de ATO's.

11.4 Overdracht van de aansluit- en transportovereenkomst van De Hoop

De energy hub is uitgegaan van het meenemen van de 150kV en 10kV aansluitingen van De Hoop in de plannen van de GDS. Zonder deze aansluitingen in de GDS zijn de elektrificatie mogelijkheden van de deelnemers aan de energy hub onzeker door de netcongestieproblematiek die momenteel in de provincie Gelderland speelt. Daarom is het van belang om in kaart te brengen in hoeverre het mogelijk is om de aansluit- en transportovereenkomsten ten behoeve van de 150kV en 10kV aansluitingen overgedragen kunnen worden aan een derde partij.

Het voeren van gesprekken met TenneT en Liander over eventuele overdracht van de overeenkomsten is essentieel aangezien zij naast De Hoop contractpartij zijn bij de betreffende overeenkomsten. TenneT geeft aan niet onwelwillend te staan tegen overdracht van de aansluit- en transportovereenkomst van de 150kV aansluiting onder voorbehoud dat de aansluitvoorwaarden hetzelfde blijven, oftewel: als het nieuwe gecontracteerde vermogen bij TenneT wordt afgesloten voor een vermogen boven of onder het huidige vermogen, dan is er sprake van een nieuw gecontracteerd vermogen en zal de nieuwe contractpartij achteraan op de wachtrij moeten aansluiten doordat de netbeheerder gehouden is aan het 'first come first serve' principe.[19]

Daarnaast is het van belang voor de energy hub dat de nieuwe contractpartij interesse heeft om met de 150kV en 10kV aansluitingen aan het beoogde GDS deel te nemen.

[18] Codebesluit GOTORK, 18 oktober 2023, ACM. Ontwerp-codebesluit-niet gebruikte transportrechten (GOTORK) (acm.nl)
[19] De ACM ontwikkelt momenteel een ontwerp codebesluit om maatschappelijk prioriteren mogelijk te maken, maar naar verwachting zal de industrie niet deel uitmaken van categorieën die maatschappelijk belang hebben en daarmee voorrang op een aansluiting zullen krijgen.

Ook zijn de afgegeven omgevingsvergunningen van De Hoop van belang voor de nieuwe partij die de locatie en de aansluitingen van De Hoop zal gaan overnemen. Dit rapport gaat niet in op de afgegeven omgevingsvergunningen in combinatie met de locatie en de activiteit van de onderneming. Het onderzoeken van de vergunbaarheid van een GDS op de locatie van De Hoop is een belangrijk onderwerp dat nader in kaar moet worden gebracht maar dat buiten de scope van dit onderzoek valt.

12 Smart Energy Hub organisatie

12.1 Smart Energy Hub als utility bedrijf

De Smart Energy Hub zoals in het rapport is weergegeven, heeft de potentie om uit te groeien naar een utility provider voor het papiercluster en breder. In aanvang zal dit vooral betrekking hebben op inkoop en levering van elektriciteit middels het GDS. De elektrische installatie van het GDS zal dit in stappen worden uitgebreid met invoeding van zonneparken en batterijopslag.

In een latere fase kunnen ook andere energiedragers als waterstof worden toegevoegd. Voor aardgas ligt dit niet voor de hand, aangezien dit een bestaand netwerk is met bestaande contracten. Centrale opwekking en levering van warmte c.q. stoom ligt minder voor de hand gelet op de geografische spreiding van de bedrijven over het gebied en de lokale stoomopwekking die als back up in de meeste gevallen als back up of piekcapaciteit gehandhaafd kan blijven.

Een utility provider kan ook zorgdragen voor gezamenlijke inkoop van energie, en daarmee de risico's op lange termijn beter afdekken. Door centralisering kan meer professionaliteit ontwikkeld worden. Handelen op de verschillende segmenten van de energiemarkt en sturen van de energievraag en -mix is een onderdeel daarvan. Daarin is het belangrijk dat de voordelen en nadelen van inkoop, verkoop en gebruik van energie eerlijk en transparant worden verdeeld. Dit situaties voor ieder bedrijf zijn niet gelijk; een fabriek zoals FOLBB die - op termijn - zowel een WKC als stoomketels, een E-boiler en warmtepompen heeft, heeft aanzienlijk meer mogelijkheden om te switchen dan een fabriek als SPS die – op termijn - 'alleen' een aardgasgestookte stoomketel en een E-boiler heeft. De situatie voor DSS op dit moment is nog kwetsbaarder: die beschikt alleen over een elektrische aansluiting en een leveringscontract voor stoom.

12.2 Rolverdeling en governance

Qua bedrijfsvorm is het belangrijk dat de deelnemende bedrijven voldoende zeggenschap hebben in de op te richten entiteit. Hierbij kan gedacht worden aan de volgende modellen:

100% Outsourcing	100% Eigendom van de deelnemende bedrijven
• Core business, deskundig; • Beperkte investering; • Geen of beperkte zeggenschap van deelnemende bedrijven; dit moet vooraf goed afgedekt worden; • Eenvoudiger besluitvorming (internationale directie) voor deelname door bedrijven (beperkt risico); • Vaak inflexibel; • Lange termijn contracten; • Marges en toerekening voor-/nadelen niet of minder transparant; • Winstmarge zal vooral bij derde partij terechtkomen;	• Is niet de core business van de bedrijven, opbouw van deskundigheid nodig (noot: er is al ervaring aanwezig van De Hoop); • Hoge investering c.q. financiële participatie; • Bedrijven hebben geen direct belang om te investeren in een infrastructuur zoals het GDS; • Volledige zeggenschap van deelnemende bedrijven • Bedrijven hebben direct belang bij een goede prestatie en een goed resultaat; • Deelneming naar rato; • Complexe besluitvorming (internationale directie) voor deelname door bedrijven (groter risico); • Flexibel;

• Toe- en uittreding zal contractueel veel aandacht vragen. Contractueel afbreukrisico bij grote wijzigingen (op lange termijn stapt er altijd wel een partij in of uit)	• Meer transparantie; • Winstmarge komt ten goede aan deelnemers; wel eigen kostenstructuur; • Toe- en uittreding is ook een aandachtspunt, maar minder complex (gezamenlijk belang prevaleert);

Een mengvorm van beide modellen: outsourcing en volledig eigendom, is ook denkbaar. Doel daarvan is dat de deelnemers voldoende zeggenschap hebben in strategische keuzes die gemaakt worden. Opvallend is dat tijdens de workshops alle betrokken bedrijven aangegeven hebben dat het niet eenvoudig is om te participeren in de oprichting van en investering in een GDS. De argumenten hiervoor waren dat een GDS a) geen core business is voor papierfabrieken en b) dat de plaatselijke directie verwacht dat ze vanuit de internationale groepsdirectie hiervoor geen groen licht krijgen, of pas na moeizame besluitvorming.

Er ligt een interessante parallel tussen IWE c.q. de Waterrotonde en de Smart Energy Hub. In IWE participeren de aangesloten bedrijven naar rato; is sprake van een gezamenlijk belang en een toe- en uittredingsbeleid. IWE heeft professionaliteit opgebouwd en daar vertrouwen de deelnemers op. Waterzuivering en -hergebruik is voor de papierfabrieken van groot belang, maar het is geen core business voor de papierfabrieken. Tegenover de sluiting van De Hoop staat mogelijk een of meer nieuwe toetreders, zoals SPS. Hierdoor wordt de spilfunctie van IWE voor het papiercluster verder versterkt.

12.3 Economische condities

Een Smart Energy Hub levert besparingen op door gemeenschappelijk gebruik van netvoorzieningen, lagere netaansluitkosten en lagere piekvermogenskosten, betere inkoopvoorwaarden voor energie, en door omschakelflexibiliteit tussen elektriciteit en gas ook lagere dynamische tarieven.

Zeker in een periode van netcongestie is gezamenlijk beheer van een netaansluiting met optimale afstemming tussen opwekking, opslag, en gebruik niet alleen kosteneffectief, maar vaak ook de enige mogelijkheid om een bedrijf te kunnen starten en uit te breiden en te verduurzamen qua energievoorziening. Het niet of niet volledig kunnen benutten van productiecapaciteit is slecht voor de rentabiliteit van ondernemingen.

In dit specifieke geval kan met relatief weinig investeringen en tijdsvertraging een Smart Energy Hub inclusief GDS worden gestart en uitgebouwd, ervan uitgaande dat de bestaande energievoorzieningen op het terrein van De Hoop daartoe beschikbaar komen. De medewerking van de netbeheerders en de mogelijkheid om een normaliter dure component met lange levertijd zoals een 150/10/10kV-trafo tegen gunstige condities snel beschikbaar te krijgen zijn gunstige factoren. Ook de potentiële deelname van substantiële lokale opwekkers in de vorm van PV-parken zal voor een grotere investeringsspreiding zorgen zodat voor alle deelnemers de kosten voor een GDS-net beter financierbaar zullen zijn.

Tot slot: aangezien de Smart Energy Hub met het GDS in dit rapport ‘under construction’ is en er nog geen partijen aan boord zijn die gaan investeren en exploiteren, is het te ver voor de muziek uit om te spreken over de inrichting van contracten. Dit is bij de verdere uitwerking van de te vormen entiteit van belang.

12.4 Continuïteitsborging

In het Smart Energy Hub concept van Eerbeek-Loenen is sprake van centralisatie van de elektriciteitsdistributie in eigen beheer door middel van het GDS. Het GDS is zodanig ontworpen dat voor afnemers die 100% redundantie vragen, dat ook krijgen. Waterzuivering en -hergebruik wordt in toenemende mate gecentraliseerd en biedt daarmee aan de deelnemers ook voldoende zekerheid, hoewel bij grote calamiteiten niet uit te sluiten is dat er beïnvloeding is van de bedrijfsvoering van de bedrijven.

Met betrekking tot de stoomlevering liggen de kaarten anders. Centralisatie van de stoomopwekking ligt niet voor de hand. Toekomstige E-boilers, warmtepompen (in combinatie met dampkappen) en mogelijk te plaatsen thermische energieopslag zullen per fabriek worden geïnstalleerd. Daarmee ligt het voor de hand op de bestaande (aard)gasgestookte stoomketels te handhaven als back up of piekcapaciteit. Wel kan in geval van overcapaciteit van de bestaande ketels, deze gereduceerd worden, of geschikt gemaakt worden voor (bij)stook van waterstof. Technisch gezien zijn de hier genoemde aanpassingen aan de stoomopwekking en -distributie niet complex.

12.5 Datatransmissie

Bij een Smart Energy Hub staat slim zijn voorop: dat betekent dat op basis van kennis en informatie de energiestromen op het knooppunt het meest optimaal moeten worden gestuurd.

Om dit goed te kunnen doen zijn drie zaken essentieel:
data-acquisitie en handling;
operationeel management;
dataregistratie en archivering.

Om de actuele situatie in een Smart Energy Hub goed in beeld te krijgen moeten van alle relevante delen real time gegevens worden verzameld en omgezet in bruikbare informatie, en aangeleverd op de juiste plaatsen. Dat vereist adequate ICT-systemen bij alle deelnemers die automatisch met elkaar moeten kunnen communiceren, maar tevens voldoende beveiligd dienen te zijn tegen hackers, met tegelijkertijd garanties voor vertrouwelijkheid.

Alvorens een Smart Energy Hub op te starten zullen hierover afspraken gemaakt moeten worden, en zal de compatibiliteit van ICT-systemen gecheckt en indien nodig verbeterd dienen te worden. Indien mogelijk wordt gebruik gemaakt van een eigen glasvezelnetwerk, dat bij de aanleg van GDS-HS-verbindingen relatief eenvoudig en goedkoop kan worden aangelegd. Voordeel daarvan is dat dit beter te beveiligen is, en rechtstreeks tussen GDS-netcomponenten en bijbehorende Smart Energy Hub-systeemdelen meet- en commandosignalen kan doorgeven. Dat vermindert de kans op fouten en onjuiste regel- en schakelacties.

Het operationeel management bij een Smart Energy Hub omvat het overeenkomstig afgesproken procedures en contracten zo optimaal mogelijk regelen van de energievoorziening. Gelet op de complexiteit en vereiste snelheid van handelen zal dit vrijwel geheel automatisch uitgevoerd worden. Maar ter supervisie zal er ook minimaal een operator actief zijn om te kunnen ingrijpen bij storingen en calamiteiten en andere van te voren niet te voorziene gebeurtenissen. Doorgaans wordt de operatorruimte geplaatst bij de belangrijkste componenten van een Smart Energy Hub; in Eerbeek zal dat op de locatie van De Hoop zijn.

Omdat veel energietransacties pas achteraf kunnen worden verrekend is een betrouwbare en controleerbare dataregistratie essentieel. Standaard wordt daarvoor een onafhankelijke partij

ingehuurd. Ook binnen een Smart Energy Hub is dat een logische keuze gelet op de grote financiële belangen. De archivering van gegevens moet daarbij evenzo worden geborgd, ook voor latere benutting voor technische optimalisatie. De toenemende beschikbaarheid van artificiële intelligentie noopt tot het aanleggen van databestanden voor training van AI-programma's.

Vooruitlopend op de totstandkoming van een Smart Energy Hub en een GDS kan gestart worden met het opzetten van een energiedatasysteem voor een groepscapaciteitscontract. Daarmee kan eerst experimenteel worden gecheckt of de potentiële deelnemers en hun ICT-systemen voldoen aan de basiseisen voor real time energiebeheer zonder dat dit meteen gevolgen heeft voor de bedrijfsvoering.

13 Transitieplan per bedrijf

In dit hoofdstuk wordt een eerste aanzet gegeven voor het transitieplan per bedrijf. De bedrijven zelf dienen dit verder uit te werken, in combinatie met de specifieke plannen voor netverzwaring, aanpassing verdelingsinstallatie, energiebesparing en elektrificatie door E-boilers en/of warmtepompen. In onderstaande uitwerking is rekening gehouden met het GDS zoals dat in hoofdstuk 9 is uitgewerkt.

13.1 De Hoop 2.0

De huidige energievoorziening is ingericht voor grootschalige papierproductie. Nu die activiteit wordt beëindigd en niet bekend is wat er vervolgens op het terrein komt is over de toekomstige energiebehoefte voor De Hoop 2.0 geen duidelijkheid. De geïntegreerde elektriciteits- en stoomlevering door De Hoop aan DS Smith zal op een andere wijze moeten worden georganiseerd. DSS continueert haar activiteiten namelijk wel.

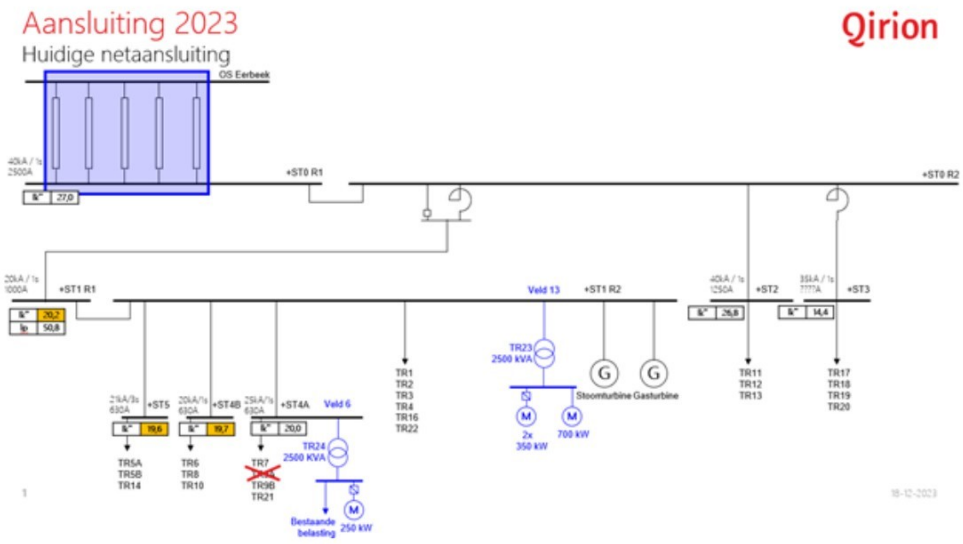
Voorlopig wordt DS Smith van elektriciteit voorzien via een directe lijn naar het Liander-distributienet. De HS- en LS-installaties op het terrein zullen moeten worden gesaneerd en gesplitst zodat DS Smith een eigen netdeel krijgt.

De 150kV-aansluiting kan ook worden afgesplitst en uitgebouwd tot een GDS voor het hele papiercluster, zoals eerder beschreven in dit rapport. Op termijn kan dan DS Smith weer daardoor gevoed worden.

De huidige gasaansluiting van De Hoop zal naar verwachting vervallen. Mogelijk kan een deel van de capaciteit behouden worden en voor DSS ingezet worden voor de back up/piek stoomketel.

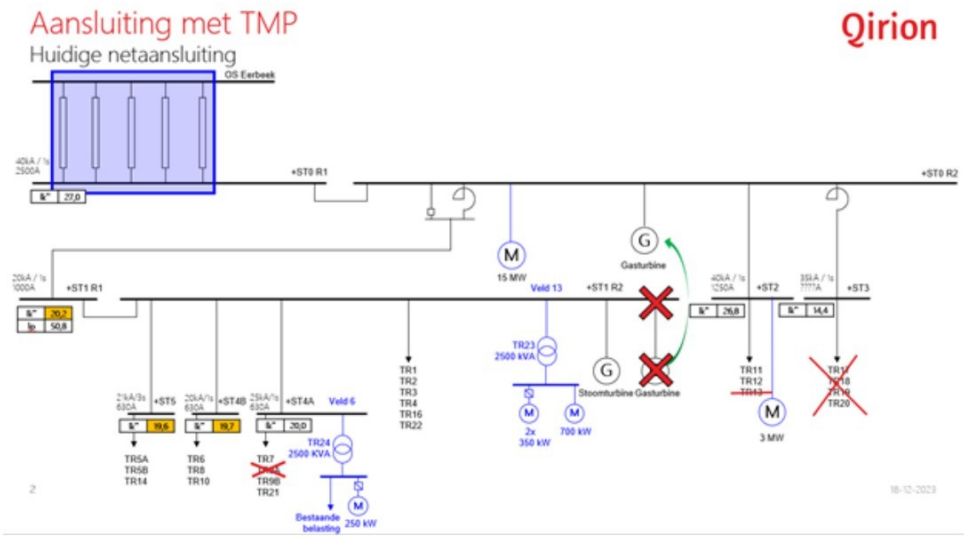
13.2 Folding Boxboard

De elektriciteitsvoorziening bij Folding Boxboard is getoond in Figuur 13.1.



Figuur 13.1 - Elektriciteitsvoorziening van FOLBB

Vanwege verder gaande elektrificatie zal een TMP-installatie worden aangesloten. Dat leidt tot aanpassingen van de netinstallatie als getoond in Figuur 13.2.



Figuur 13.2 - Aanpassing elektrische installatie FOLBB t.g.v. TMP

De voeding vanuit het Liander-distributienet is uitgevoerd met redundante HS-verbindingen maar met slechts een enkelvoudige koppelschakelaar (Single Point Of Failure risico).

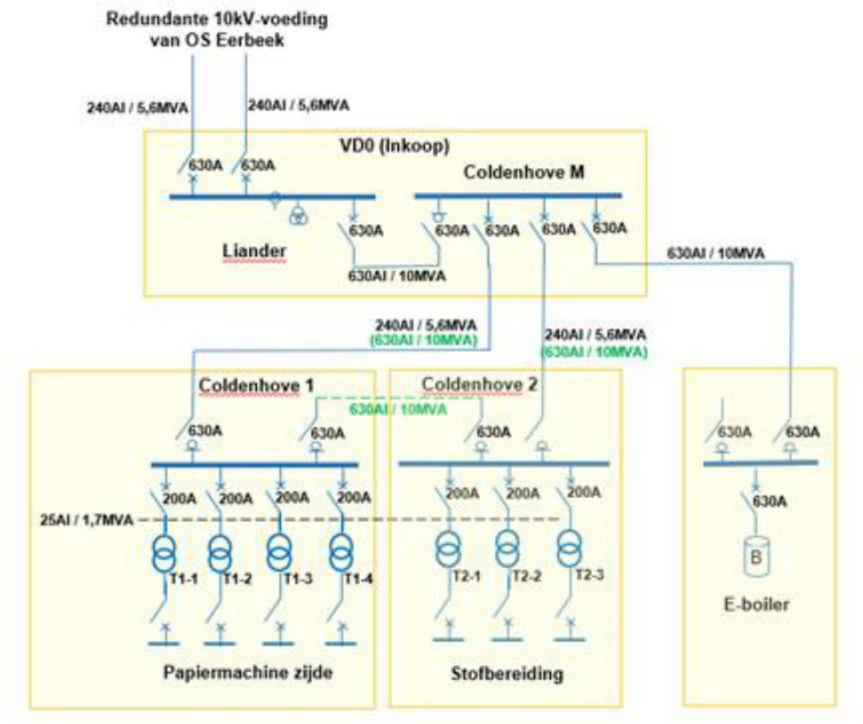
Bij overzetting op het beoogde GDS op het terrein van De Hoop zou het voor de bedrijfszekerheid beter zijn om de aansluitverbindingen te verdelen over twee HS-rails zodat volledige redundantie verkregen wordt. Bij aansluiting achter een 10,5/10,5kV-regeltrafo kunnen mogelijk de kortsluitvermogens verminderd worden, maar gelet ook op de aanwezigheid van een generator zal dat verder in detail moeten worden nagerekend.

Bij de GDS-configuratie zoals nu voorgesteld zullen er drie verschillende HS-rail-kortsluitvermogens aanwezig zijn; welke het best geschikt is voor de aansluiting voor Folding Boxboard zal dan in combinatie met de te verwachten vermogensverdeling uitgezocht moeten worden.

De huidige (aard)gasaansluiting zal naar verwachting gecontinueerd worden; het volume zal afnemen maar het (piek) vermogen zal niet verminderd worden.

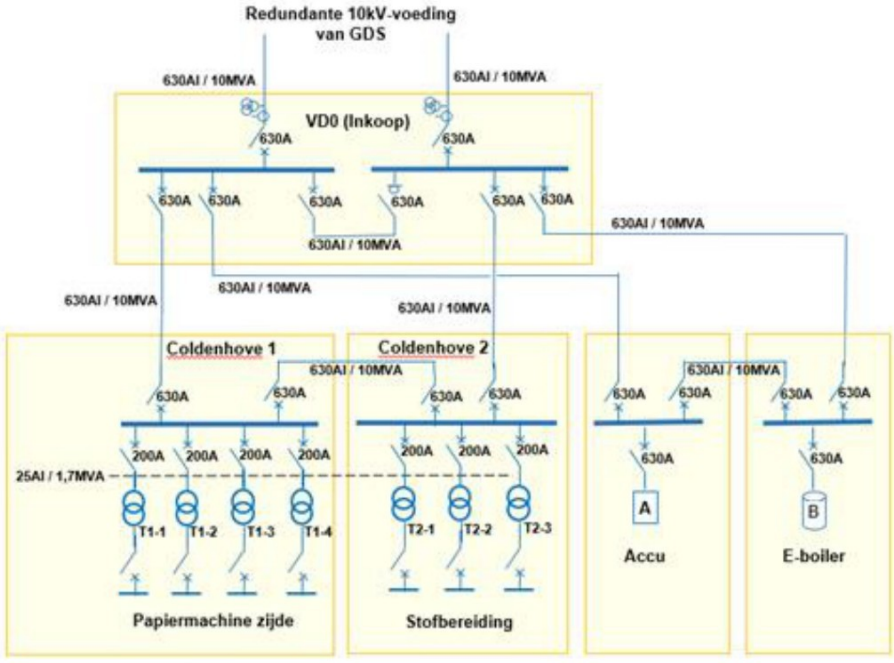
13.3 Coldenhove

Coldenhove is aangesloten op het Liander-net via een redundante 10kV-kabelverbinding naar OS Eerbeek. Vanwege de plaatsing van een E-boiler van 5 MW wordt de elektrische installatie gesaneerd en uitgebreid; zie het volgende schema als getoond in Figuur 13.3.



Figuur 13.3 - Sanering en uitbreiding elektrische installatie Coldenhove

De optie voor een ringnet op de locatie is hierin meegenomen.
Bij aansluiting op een GDS en mogelijke uitbreiding met een batterijmodule en/of PV (eventueel van een externe partij) zou de configuratie kunnen worden omgezet naar een concept als getoond in Figuur 13.4.



Figuur 13.4 - Aansluiting elektrische installatie Coldenhove op GDS en uitbreiding met batterij-opslag

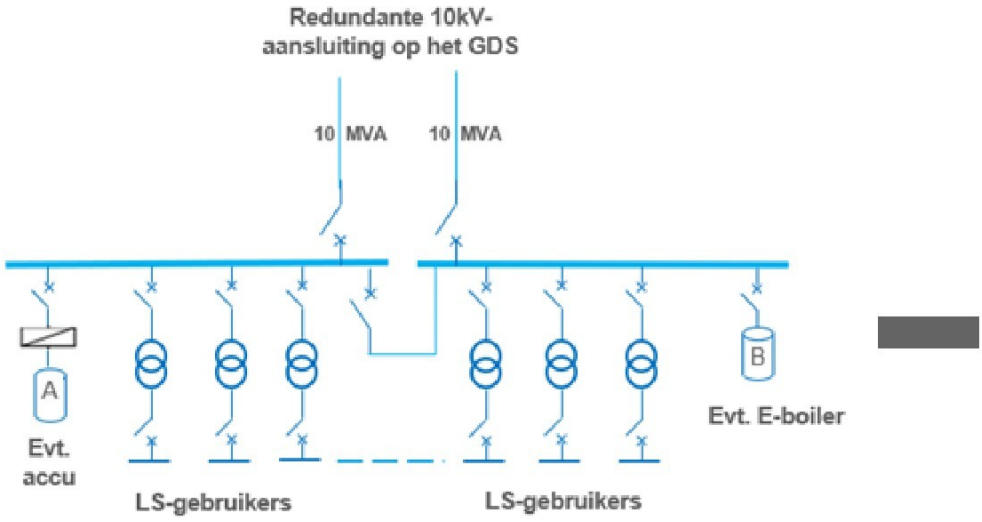
Hiermee ontstaat een redundant HS-net met grotere capaciteit. Voor een betere bedrijfszekerheid dienen de lastscheiders te worden vervangen door vermogensschakelaars.

De huidige (aard)gasaansluiting zal naar verwachting gecontinueerd worden; het volume zal afnemen maar het (piek) vermogen zal niet verminderd worden.

13.4 DS Smith

De energievoorziening van DS Smith moet door de bedrijfsbeëindiging van Stora Enso De Hoop worden ontkoppeld en verzelfstandigd.

Momenteel wordt DS Smith via vier HS/LS-trafo's voorzien van elektriciteit met behulp van een directe lijn naar het Liander-net. Zowel de HS- als de LS-installaties van De Hoop en DS Smith zijn in elkaar verweven en zullen gesaneerd moeten worden. Uiteindelijk zal het net bij DS Smith de volgende configuratie moeten krijgen om redundant te kunnen worden aangesloten op een GDS:



Figuur 13.5 - Toekomstige configuratie elektrische installatie DSS (na sanering)

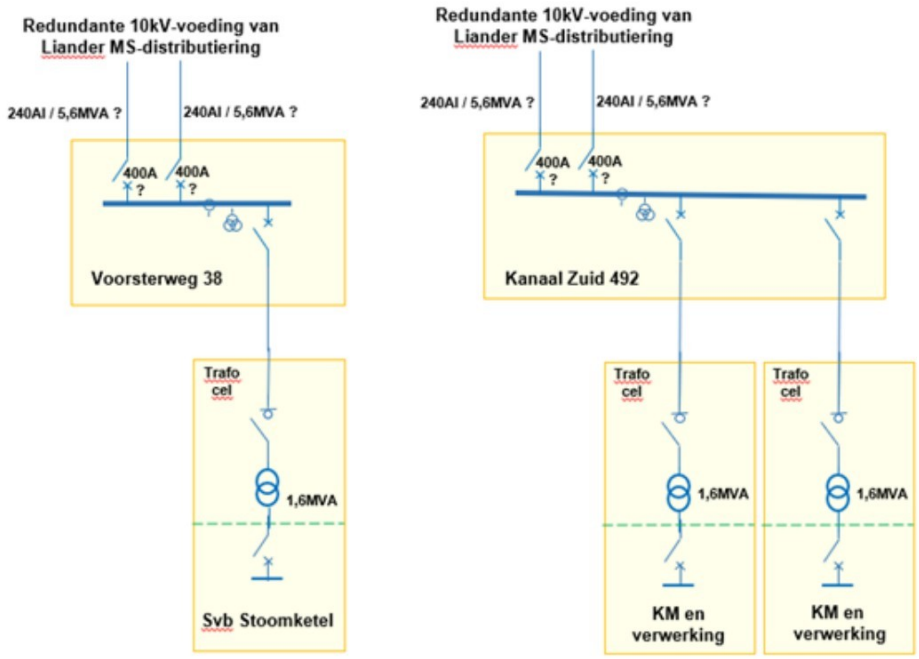
Als het GDS de 150kV-aansluiting op het terrein van De Hoop kan overnemen zullen eventuele E-boilers en accu's waarschijnlijk op de HS-hoofdrails van het GDS worden aangesloten, en zullen op de DS Smith schakelinstallatie alleen de eigen trafo's aangesloten worden.

Zolang er nog geen GDS aanwezig is kan alsnog bovenstaande configuratie worden gebruikt maar dan met redundante aansluiting op het Liander-net.

DS Smith beschikt alleen over een kleine aardgasaansluiting voor gebouwverwarming en niet over een aansluiting voor stoomopwekking. Mogelijk kan een deel van de capaciteit en de aansluiting van De Hoop worden overgenomen, in overleg met de netbeheerder. Naast een E-boiler zal DSS behoefte hebben aan back-up en piekvermogen voor stoomopwekking.

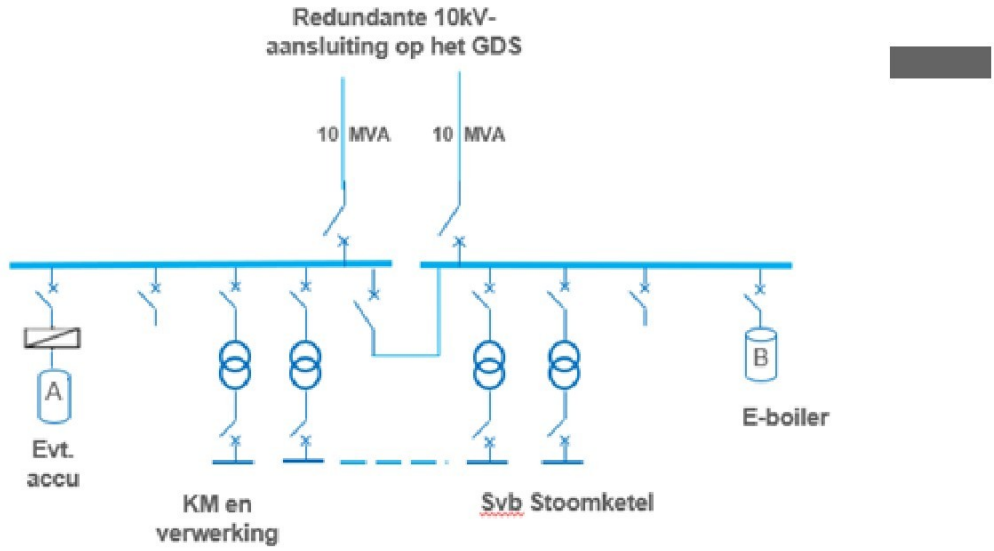
13.5 Smart Packaging Solutions

De energievoorziening bij SPS vindt nu plaats met een gasgestookte stoomketel en twee aansluitingen op het Liander-distributienet. Zie hiervoor het schema in Figuur 13.6.



Figuur 13.6 - Huidige elektrische installatie SPS

Bij aansluiting op het GDS zou de netconfiguratie als worden als getoond in Figuur 13.7.



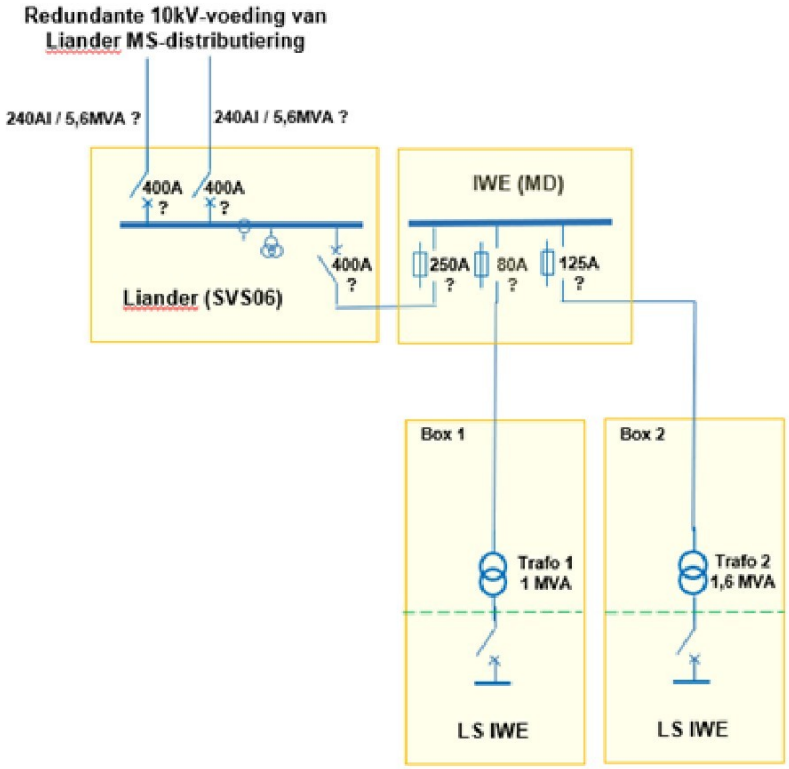
Figuur 13.7 - Toekomstige elektrische installatie SPS bij aansluiting op het GDS

In verband met de elektrificatie kan dan een E-boiler worden aangesloten van 5 MW, en eventueel ook een batterijsysteem en zon-PV.

De huidige (aard)gasaansluiting zal naar verwachting gecontinueerd worden; het volume zal afnemen maar het (piek)vermogen zal niet verminderd worden.

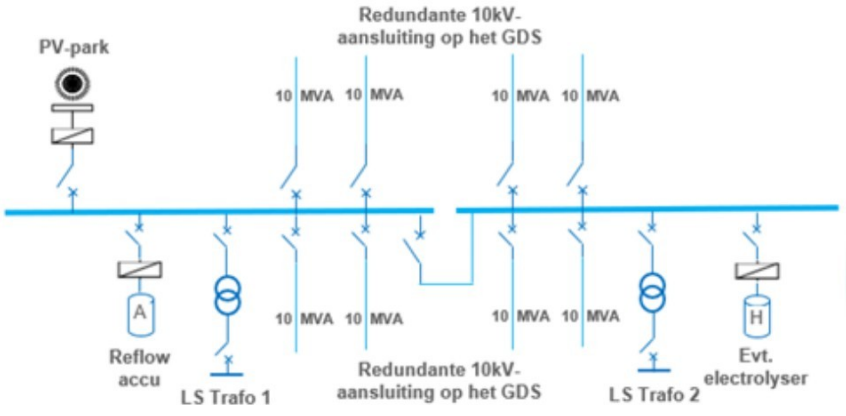
13.6 Industrie Water Eerbeek / Waterrotonde

De energievoorziening van IWE wordt verzorgd via een Liander-aansluiting als getoond in Figuur 13.8.



Figuur 13.8 - Huidige elektriciteitsvoorziening IWE

Als het GDS wordt aangelegd met een HS-verbinding via IWE naar SPS zal er een onderstation bij IWE komen in de configuratie als weergegeven in Figuur 13.9.



Figuur 13.9 - Toekomstige elektriciteitsvoorziening IWE na aansluiting op GDS

Hierop kunnen naast de bestaande trafo's ook zon-PV, reflow accumodules, en electrolysers worden aangesloten. Deze voor verduurzaming noodzakelijke componenten kunnen bij IWE ruimtelijk beter worden ingepast dan op de andere bedrijfsterreinen.

Er is geen onderzoek gedaan naar de huidige en toekomstige (aard)gasaansluiting. De huidige en toekomstige aansluiting zal beperkt van capaciteit zijn. Wel kan IWE een rol spelen in de lokale productie van waterstof.

13.7 Mogelijke nieuwe toetreders

Er zijn zowel in Eerbeek als Loenen andere bedrijven die actief zijn in de papierindustrie. Bij voldoende omvang van hun energiegebruik (indicatief: > 1 MW, > 1 Mm3 AE/jaar) kunnen deze eventueel aansluiten bij de Energierotonde.

Daarnaast zijn lokale opwekkers met vermogens > 1 MW en energieopslagsystemen geschikt voor aansluiting op het GDS. Bij GDS-onderstations is in principe ook aansluitruimte voor EV-laadhubs en electrolysers.

Mogelijk nieuwe toetreders aan de Smart Energy Hub zijn:

- Sonac Loenen;
- Smurfit Kappa Eerbeek;
- Pillopak Eerbeek;
- Zonneparken (bestaand en nieuw);
- Batterijopslag bij zonneparken;
- Laadpleinen voor (lokaal) elektrisch transport;
- Machine Fabriek Eerbeek.

14 Conclusies, aanbevelingen en vervolg

De conclusies en aanbevelingen zijn opgesplitst in een aantal thema's, namelijk:

- Verduurzaming van het papiercluster
- Smart Energy Hub Concept
- Gesloten Distributie Systeem
- Fasering en planning
- Collectief belang en randvoorwaarden
- Netbeheerders

14.1 Conclusies

Verduurzaming van het papiercluster

1) De duurzaamheiddoelstelling van het papiercluster, afgeleid van de bereikte industriële Nederlandse CO_2-emissiereductie in de periode 1990-2021, betekent voor het papiercluster (exclusief De Hoop) een reductie van de absolute CO_2-emissie van circa 19% ten opzichte van 1990 in de periode 2021-2030. Deze doelstelling moet nog:
   a) geverifieerd worden: geldt de parallel van de landelijke reductie ook voor de papierindustrie?
   b) specifiek gemaakt worden voor de CO_2-emissie van het papiercluster Eerbeek – Loenen c.q. van iedere papierfabriek voor de relevante jaartallen (1990, 2021 en 2030).
2) Met de geplande energiebesparings- en verduurzamingsmaatregelen van de betrokken bedrijven kan het papiercluster in 2030 ten opzichte van 2021:
   a) een CO_2-emissiereductie realiseren van 19 kton/jaar, ofwel 20%. De maatregelen hebben vooral betrekking op elektrificatie (E-boilers, TMP-proces FOLBB, warmtepompen);
   b) een NO_x-emissiereductie realiseren van 10 kton per jaar exclusief De Hoop en 136 kton/jaar inclusief De Hoop.
3) De CO_2-emissiereductiedoelstelling tot 2030 *kan* door het papiercluster worden gerealiseerd, **mits alle geplande maatregelen ook daadwerkelijk worden uitgevoerd.** Verdere reductie 2030-2050 (tot 95% CO_2-emissiereductie) zal veel ingrijpender maatregelen vergen dan in de periode 2021-2030.

Smart Energy Hub concept Eerbeek - Loenen

4) Voor het papiercluster Eerbeek - Loenen zijn een tweetal concepten kansrijk voor het realiseren van de Smart Energy Hub, te weten:
   a) een lokaal distributienet voor elektriciteit (korte termijn 2021-2030+) in combinatie met verduurzaming van de (lokale) opwekking van elektriciteit. Hierdoor wordt slimme elektrificatie mogelijk;
   b) verduurzaming van de huidige (aard)gasvoorziening door bijmenging van en/of vervanging door waterstof (2030+), voornamelijk te gebruiken voor stoomopwekking.
5) De meest kansrijke oplossing voor een lokaal distributienet voor elektriciteit is het Gesloten Distributie Systeem.
6) De transitie naar verduurzaming van het aardgas naar waterstof is nog onzeker met betrekking tot bereikbaarheid (locatie), beschikbaarheid en betaalbaarheid. Voor de energietransitie na 2030 dit wel een vereiste.

7) Met de Smart Energy Hub als carrier schept het papiercluster voor zichzelf een lange termijn perspectief om de klimaatdoelstellingen van de Nederlandse overheid tot 2030 en in de periode daarna te kunnen realiseren.
8) Een eerste verkenning naar de energievraag in 2030 levert een jaarlijkse vraag van 217 GWh elektriciteit en 379 GWh (aard)gas; in totaal circa 600 GWh per jaar (zie paragraaf 5.3). Het GDS kan maximaal 600 GWh op jaarbasis leveren (zie paragraaf 9.1.2). Denkbare opties voor volledige verduurzaming na 2030 zijn volledige elektrificatie en hybride energievoorziening (elektrificatie in combinatie met duurzame waterstof). In beide gevallen is een substantieel aandeel van lokale opwekking van duurzame elektriciteit noodzakelijk (circa 200 GWh per jaar).

Gesloten Distributie Systeem (GDS)

9) Het GDS kan gerealiseerd worden op basis van de bestaande TenneT 150kV connectie van De Hoop. Het GDS dient primair het collectieve belang, inclusief IWE.
10) Het GDS voor elektriciteit is de spil voor verduurzaming van het papiercluster voor de periode 2021-2030 én daarna. De ontwikkeling van het GDS houdt in hoofdlijnen in dat:
    a) De TenneT aansluiting redundant wordt gemaakt (N-1) en de beschikbare transportcapaciteit (beide richtingen) beschikbaar komt voor het papiercluster;
    b) De bedrijven van het papiercluster in stappen worden ‘overgeheveld’ van het huidige Liander 10kV net naar het GDS c.q. TenneT 150kV net;
    c) Er ruimte komt voor aansluiting van een viertal geplande zonneparken en/of batterijen op het GDS met een totaalvermogen van circa 70 MWp. Deze zonneparken staan momenteel ‘op slot’ door onvoldoende transportcapaciteit bij Liander;
    d) Het GDS zowel voor TenneT als Liander een substantiële bijdrage levert aan het oplossen van netcongestie in de regio;
    e) Het GDS voor Liander ruimte geeft om nieuwe aansluitingen te realiseren. Dit is in het belang van de regio.
11) De ‘driehoeksruil’ van de aansluitingen van de papierfabrieken van Liander via het GDS naar TenneT is geen reguliere overdracht van transport- en aansluitvermogen en vraagt bijzondere aandacht van beide netbeheerders en de ACM. Maatschappelijk prioriteren zou hierbij een doorslaggevende factor kunnen zijn.
12) De realisatie van het GDS is om meerdere redenen (praktisch, juridisch, verkoopproces Stora Enso, contractueel met netbeheerder, investering) geen gelopen race. Ondanks alle genoemde voordelen en kansen die het GDS voor het papiercluster biedt, moet rekening gehouden worden dat een GDS niet haalbaar is.

Fasering en planning

13) Het realiseren van het GDS vraagt vanaf ‘start’ zeker een doorlooptijd van vijf jaar. Deze planning is indicatief, en dient verder te worden uitgewerkt met een investeringsschema en een plan voor vergunningen.
14) Het verkrijgen van waterstof op locatie van het papiercluster is niet eerder te verwachten dan 2028 (backbone op de oostoever van de IJssel); voor de regionale verkrijgbaarheid in Eerbeek - Loenen is nog niets zinvols te zeggen.
15) De papierfabrieken dienen in de periode tot 2030
    a) De geplande besparings- en verduurzamingsmaatregelen daadwerkelijk in te investeren en uit te voeren;
    b) De (elektrische) infrastructuur aan te passen voor de realisatie van hun verduurzamingsplannen en op de komst van het GDS.

Collectief belang en randvoorwaarden

16) Het papiercluster Eerbeek – Loenen beschikt over een zeer capabele en gemotiveerde werkgroep ‘Smart Energy Hub’.
17) Het GDS is de sleutel tot zowel verduurzaming van het papiercluster als substantiële reductie van de bestaande netcongestie bij Liander.
18) Zonder de ontwikkeling van het GDS staan nieuwe zonneparken (en eventuele windparken) op slot: Zilverbeek, Soerense Zand Zuid, Het Blaar en De Voort. Hetzelfde geldt voor batterijen. De Voort is ter ver verwijderd van het GDS, maar voor de andere zonneparken met mogelijke batterijen is het GDS wel nodig om aansluitcapaciteit te garanderen. Beiden zijn nodig voor verduurzaming van de elektriciteitsvoorziening en reductie van de netcongestie.
19) Voor IWE en de doorontwikkeling van IWE naar de Water Rotonde is het GDS een vereiste: zonder voldoende elektrisch aansluitvermogen kan de Water Rotonde niet gerealiseerd worden.

Netbeheerders

20) De beide netbeheerders Liander en TenneT spelen een cruciale rol in de ontwikkeling van de Smart Energy Hub, en specifiek het GDS. Beide netbeheerders zijn proactief en hebben een belang in de realisatie van het GDS.
21) Het mogen overdragen van transportvermogen van Liander naar het GDS c.q. TenneT is een juridisch belangrijk issue.
22) Adviezen van Tennet en Liander zullen waarschijnlijk mee worden genomen door de ACM bij de toetsing naar de veiligheid en kwaliteit van het GDS.

14.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen zijn onder dezelfde thema’s als de conclusies geformuleerd.

Verduurzaming van het papiercluster

1) De duurzaamheidsdoelstelling uitgedrukt in CO_2-emissiereductie in de periode 2021-2030 (en verder) dient specifiek gemaakt te worden:
   a) voor de papierindustrie (hierin kan mogelijk gebruik gemaakt worden van eerder onderzoek door de VNP; bron: [redacted];
   b) voor het papiercluster;
   c) per bedrijf.
2) Naast de ontwikkeling van zonneparken, is de ontwikkeling van windenergie vanuit duurzaamheidsoogpunt en in het belang van de reductie van netcongestie een ‘must’. Een gezonde mix die passend is voor het papiercluster bedraagt 70 tot 100 MW zonneparken en 40 MW windenergie.

Smart Energy Hub concept

3) De impact van (variaties in) de CO_2-prijs (EU-ETS) en de sterk stijgende transporttarieven voor (piekverbruik van) elektriciteit dient verder te worden uitgewerkt. De CO_2-prijs heeft een remmende werking op het gebruik van aardgas; de transporttarieven zullen met name piekverbruik van bijvoorbeeld E-boilers afremmen.
4) De businesscase van het GDS dient nader te worden uitgewerkt: CAPEX, investeringsplanning, OPEX, gevoeligheid voor de prijs van (aard)gas, elektriciteit, EU-ETS, transporttarieven et cetera. In dit onderzoek is daar een rekenmodel voor ontwikkeld; geadviseerd wordt om dit model te gebruiken als basis en deze verder te ontwikkelen ter onderbouwing van de business case en berekening van het milieuvoordeel.

5) De mogelijkheid van levering van biogas door de RWZI Brummen aan het papiercluster kan worden onderzocht, in analogie met levering van biogas aan De Hoop ‘heden’.
6) De mogelijkheid van toekomstige levering van groen gas door Gasunie dient te worden onderzocht. Dit kan een tussenstap zijn voor de transitie naar volledig duurzaam met waterstof.
7) Geadviseerd wordt om het gesprek met Gasunie c.q. Hynetwork Services aan te gaan en de toekomstige potentiële afname van waterstof in beeld te brengen. Samenwerking met andere branches (zuivel, keramische industrie) door middel van een intentieverklaring kan de positie van het papiercluster versterken.

Gesloten Distributie Systeem

8) De Provincie Gelderland kan de randvoorwaarden voor vergunningverlening voor toekomstig gebruik van de 150kV aansluiting en/of de WKC voor het GDS bepalen en zorgdragen dat hier geen blokkades ontstaan.
9) De vergunbaarheid van een GDS dient in een vroegtijdig stadium te worden onderzocht.
10) Vroegtijdige afstemming met ACM over het concept van het GDS wordt geadviseerd. Ondersteuning van Liander en TenneT kan daarbij wenselijk zijn. Doelstelling is het zekerstellen van de vrijstelling voor een GDS.
11) Vanuit het oogpunt van risicomanagement wordt aanbevolen alternatieven voor het GDS en de haalbaarheid daarvan te onderzoeken (zie paragraaf 9.1.4).

Fasering en planning

12) Het stappenplan voor de ontwikkeling van het GDS (zie hoofdstuk 9) dient verder te worden gedetailleerd met een nog te kiezen strategische partner. Vergunningen en investeringen dienen hierin meegenomen te worden.
13) De betrokken papierfabrieken en IWE dienen ieder voor zich de technische aanpassingen aan de eigen elektriciteitsaansluiting en -distributie tijdig uit te werken en aan te passen. Zie hiervoor hoofdstuk 13.

Collectief belang en randvoorwaarden

14) Geadviseerd wordt om de verkenning naar mogelijk nieuwe toetreders voor de Smart Energy Hub c.q. het GDS uit te breiden:
    a) bedrijven in Eerbeek – Loenen;
    b) zonneparken (al in beeld);
    c) batterijopslag;
    d) afnemers van waterstof (Steenderen).
15) Geadviseerd wordt om een eerste verkenning te doen wat de relevante zaken zijn die betrokken bedrijven van een GDS contractueel geregeld willen zien.

Netbeheerders

16) Geadviseerd wordt om de met Liander en TenneT besproken zaken goed vast te leggen en de intenties helder uit te spreken.

14.3 Vervolgstappen

Op het moment van opstellen van dit rapport – half januari 2024 – is het onbekend hoe de verkoop van de assets van Stora Enso De Hoop zullen verlopen. In het eerste kwartaal van 2024 zal hierover meer duidelijkheid ontstaan. De verwachting en de hoop van de papierfabrieken, het bedrijfsleven in het algemeen, de ontwikkelaars van duurzame energie, de gemeente Brummen en de Provincie Gelderland is dat de TenneT netaansluiting van De Hoop in handen komt van een partij die het belang en perspectief van de Smart Energy Hub

c.q. een GDS voor het papiercluster Eerbeek - Loenen onderkent en de kansen wil benutten. Het team dat samengewerkt heeft in het opstellen van dit rapport is zeker bereid en capabel om de vervolguitwerking ter hand te nemen.

In dat kader lukt het niet om een compleet overzicht te verschaffen en het tijdspad. Relevante zaken die nu reeds spelen en ter hand genomen kunnen worden, zijn hieronder benoemd.

- Tripartite overleg tussen het papiercluster, Liander en TenneT (gepland voor 10 januari 2024).
- Afspraken met en in overleg met de beide netbeheerders zorgvuldig vastleggen.
- Eindpresentatie van dit rapport aan opdrachtgever, werkgroepleden en andere stakeholders (gepland voor 24 januari 2024).
- Dit rapport en het belang van de Smart Energy Hub nadrukkelijk onder de aandacht brengen van de directie van Stora Enso, als verkopende partij van (onder meer) de 150kV aansluiting.
- Afstemming GDS-concept met ACM.
- Onderzoek vergunbaarheid GDS.
- Onderzoek naar alternatieven van het GDS indien blijkt dat het GDS niet haalbaar is.
- Projectgroep starten voor onderzoek juridische entiteit van de Smart Energy Hub; verkennen van mogelijke opties en in kaart brengen van belangen die contractueel afgedekt dienen te worden.
- Een deel van de werkgroep de taak geven de business case verder uit te werken; bij voorkeur in samenwerking met of in opdracht van de partij die de eigenaar wordt van de 150kV aansluiting.
- De huidige werkgroep ‘Smart Energy Hub’ continueren; taken (meer) op basis van deskundigheid en ervaring toedelen.
- De ontwikkelaars van duurzame energie een plaats in de werkgroep geven.
- Borgen en continueren van specifieke kennis in de werkgroep, onder meer:
  - hoogspanningstechniek;
  - (duurzame) energie;
  - modelvorming energievraagprofiel;
  - modelvorming business case;
  - vergunningen;
  - procesbegeleiding.

Team

Dit rapport is samengesteld door:



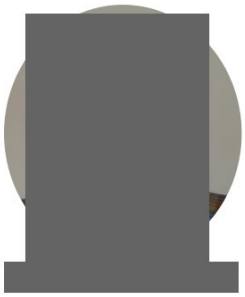
Senior manager



Consultant



Legal adviseur



Raadgevend ingenieur

A Verslagen

A.1 Verslagen workshops werkgroep Smart Energy Hub

- Verslag Kick off Energiestrategie dl. II – Papiercluster Eerbeek-Loenen
- Verslag voortgangsmeeting 13 juli 2023
- Verslag voortgangsmeeting 24 augustus 2023
- Technologiesessie Smart Energy Hub 14 september 2023
- Verslag, afspraken en actie workshop uitwerking Smart Energy Hub Eerbeek-Loenen 18 oktober 2023
- Verslag workshop SEH E-L 24 november 2023

A.2 Verslagen overleg met TenneT

- Besprekingsverslag Tennet 11 oktober 2023
- Besprekingsverslag TenneT 15 november 2023
- Verslag driehoeksoverleg Liander, TenneT en SEH Eerbeek-Loenen 10 januari 2024

A.3 Verslagen overleg met Liander

- Besprekingsverslag Liander 16 oktober 2023
- Besprekingsverslag Liander 15 november 2023
- (verslag driehoeksoverleg: zie onder TenneT)

A.4 Verslag met Gasunie en Hynetwork Services

- Gespreksnotie met [redacted] van GTS

A.5 Verslag gesprekken met ontwikkelaars zon-PV parken [redacted]

- Gespreksverslagen met ontwikkelaars van zon-PV parken Eerbeek - Loenen

B Power Point presentaties

B.1 Power Point presentaties technologiesessie

- Presentatie technologiesessie SEH – versie BT 13092023 1+2 (pdf format)
- Presentatie technologiesessie SEH – versie BT 13092023 3+4 (pdf format)
- Presentatie technologiesessie SEH – versie BT 13092023 5+6 (pdf format)

C Notities

C.1 Inventarisatie zon-PV projecten Eerbeek-Loenen en wijde omgeving

D Deelnemers werkgroep

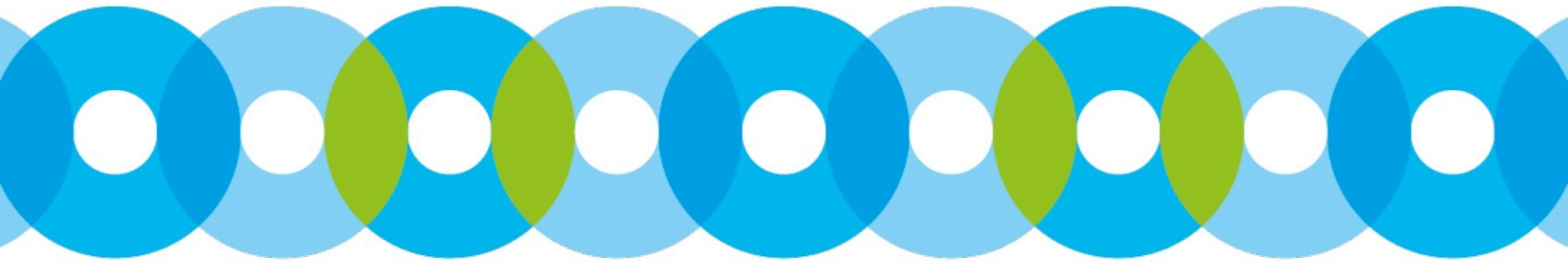
De volgende stakeholders c.q. personen zijn betrokken bij de werkgroep van de Smart Energy Hub Eerbeek – Loenen:

- Provincie Gelderland: opdrachtgever
- Gemeente Brummen: burgerlijke gemeente en bevoegd gezag
- Omgevingsdienst Veluwe en IJssel: bevoegd gezag
- Papierfabrieken: gebruikers, duurzaamheidsdoelstelling
  - Stora Enso - De Hoop
  - DS Smith Packaging
  - Coldenhove
  - Folding Boxboard Eerbeek
  - Smart Packaging Solutions
- Industriewater Eerbeek (IWE) (tevens Waterrotonde): facilitair en verbindende schakel
- Industrie Kern Eerbeek - Loenen (IKEL): overkoepelend voor industrie Eerbeek-Loenen
- BlueTerra Energy Experts: adviseur, organisatie en coördinatie

De volgende partijen zijn geen deelnemer van de werkgroep maar wel actief betrokken bij de uitwerking van de Smart Energy Hub:

- Liander
- TenneT
- Ontwikkelaars van zon-PV parken
  - Zonnepark Eerbeek
  - Ixzon, zonnepark Soerense Zand Zuid
  - Sunvest, zonnepark Zilverbeek
  - BHM, zonnepark Het Blaar
  - Brummen Energie i.s.m. Vattenfall, zonnepark De Voort

Empowering Sustainability



BlueTerra
Energy Experts

[redacted] | [redacted] | **T** +31 (0)88 - 520 04 00
E info@blueterra.nl | **I** www.blueterra.nl