



Batterij- energieopslagsystemen (BESS)

Index

Samenvatting

1

Pagina 3

Inzetbaarheid BESS

2

Pagina 5

Wat is nodig voor systeemstabiliteit

3

Pagina 7

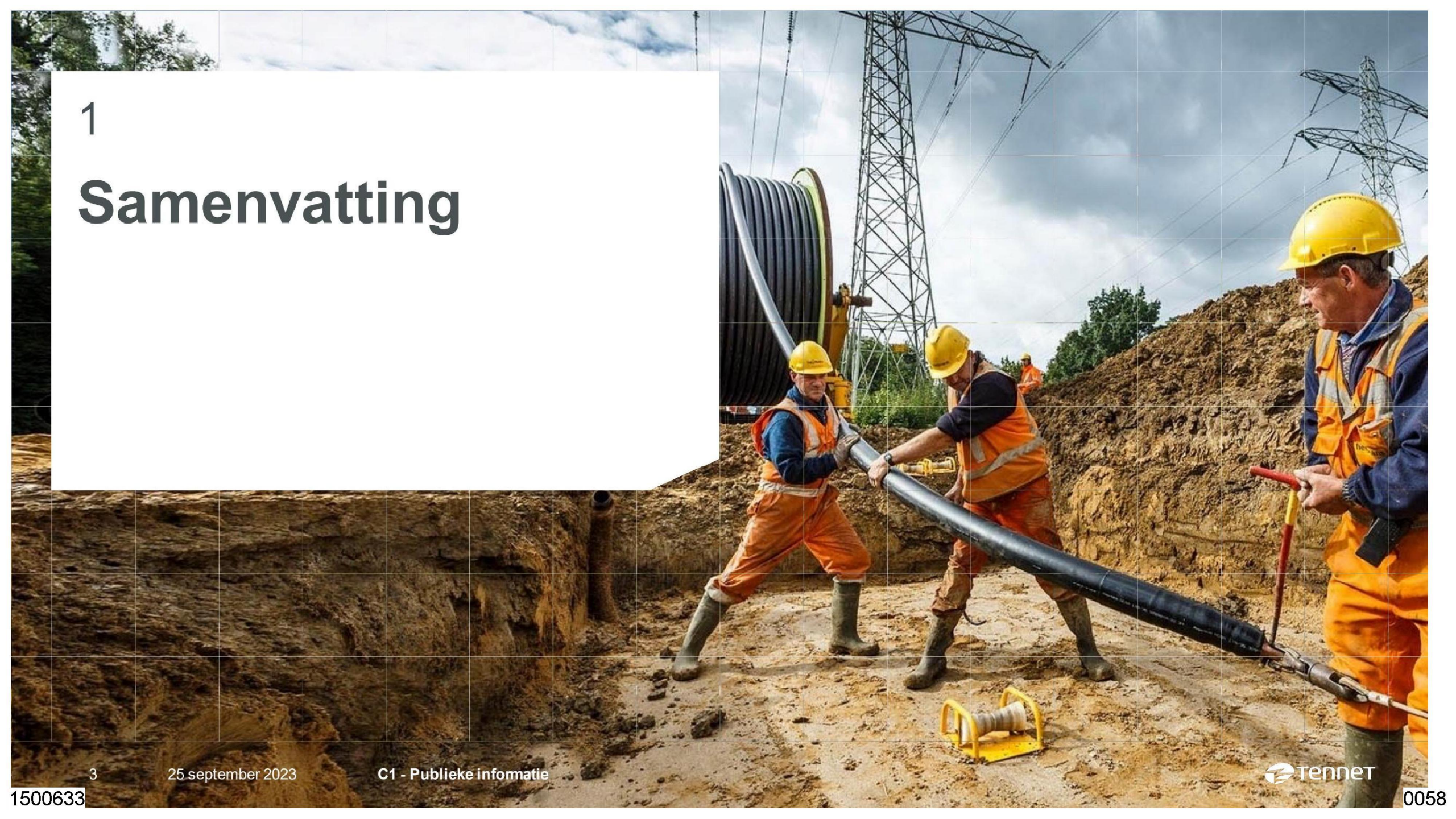
Marktinformatie

4

Pagina 13

1

Samenvatting



Samenvatting

TenneT heeft een toenemende flexibiliteitsbehoefte, die zeer snel kan reageren

Vooralsnog zijn BESS probleem oplosers voor problemen korter dan een etmaal



Frequentie ondersteuning (FCR, FRR)

Met ultrasnelle responstijden zijn BESS duidelijk in staat om FCR-ondersteuning te leveren. Een BESS kan ook worden gebruikt voor andere balanceringsproducten (FRR)



Congestie diensten (CBC's, Redispatch)

BESS kan flexibiliteit bieden door middel van bilaterale contracten met netwerkbeheerders of via marktgebaseerd congestiebeheer, naast netverzwaring, maar het is belangrijk dat batterijen de congestie niet verergeren



Spanningsondersteuning en -stabilisatie, mogelijk netvorming

BESS kunnen worden ingezet om reactief vermogen te leveren of te absorberen, om synthetische massatraagheid te leveren en kunnen mogelijk Black-start diensten leveren

Houd er rekening mee dat het huidige systeem nu al instabiel is door de grote toevoer van hernieuwbare energie op momenten dat er weinig vraag is

2

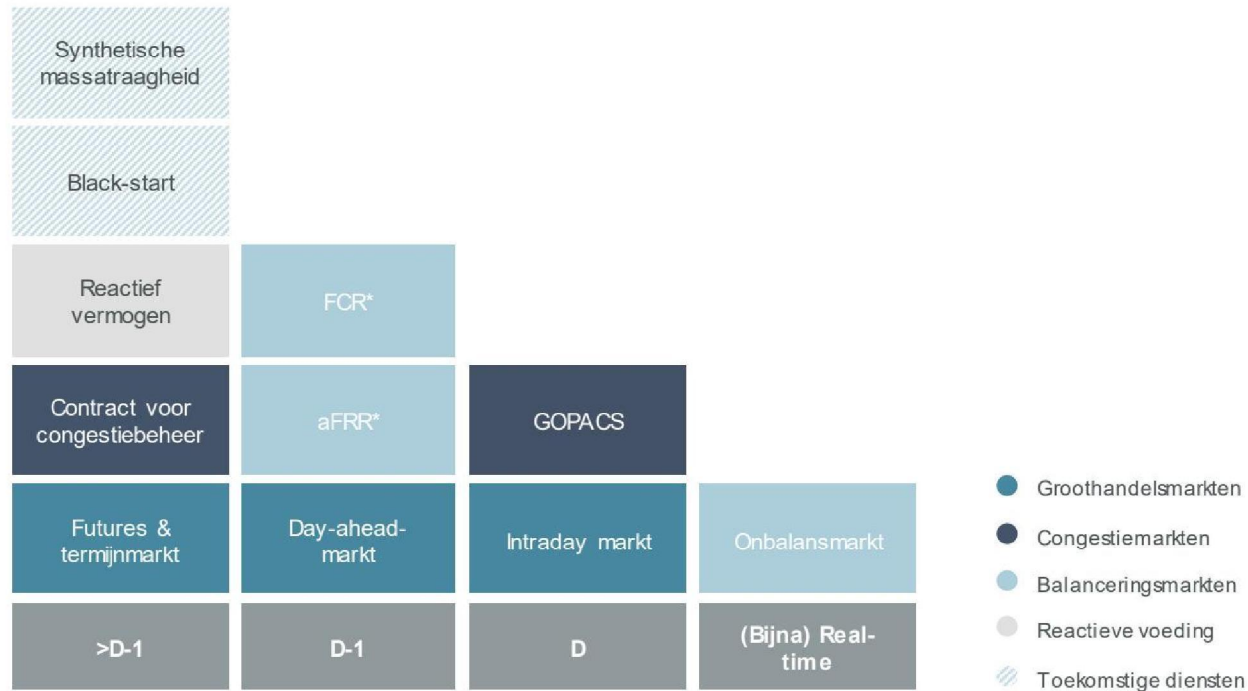
Inzetbaarheid BESS



Huidige producten en systemen

Inkomstenstromen voor BESS verder gedetailleerd

Overzicht van beslismomenten en producten waar BESS inkomsten genereert



*Activering van gereserveerd vermogen wordt (bijna) realtime bepaald

1) Onder de huidige wet- en regelgeving mag TenneT niet zelf investering in batterijen, omdat daarmee de markt beïnvloed wordt

2) Batterieigenaars of portefeuille-eigenaars met batterijactiva kunnen hun inkomsten optimaliseren door gebruik te maken van verschillende marktsegmenten: de formulering "gestapeld" verwijst naar waardecreatie uit verschillende markten en diensten. Merk echter op dat het aangaan van (bv.) een FCR- of FRR-contract impliceert dat het niet mogelijk is om BESS te gebruiken om andere producten te leveren tijdens de contractperiode voor het ingeboden vermogen.

- ▶ Het potentieel van BESS kan voor elk van de links afgebeelde producten worden benut door flexibele capaciteit in te zetten in verschillende marktsegmenten⁽¹⁾ en op verschillende tijdstippen
- ▶ Veel afzonderlijke markten zijn op zichzelf niet winstgevend voor BESS-eigenaars, maar kunnen bijdragen aan een "gestapelde" business case⁽²⁾
- ▶ Er is een grote verscheidenheid aan inkomstenstromen te realiseren door expliciete waarde te genereren met opslag. Tegelijkertijd bieden BESS kansen voor TenneT door in te spelen op de behoeften van TenneT op belangrijke momenten

3

Wat is nodig voor systeemstabiliteit

BESS aansluitverzoeken en TenneT's beleid

Volume aansluitverzoeken is snel gegroeid, momenteel 67GW

Overzicht van huidige aansluitaanvragen op het TenneT-net (110, 150, 220, 380kV), aantallen gedateerd 4 september 2023

Fase	Aantal Totaal	Vermogen Totaal	Aantal Groningen	Vermogen Groningen
1: informatiepakket aangevraagd	54	16,5GW	16	4,1GW
2: basisontwerp offerte aangevraagd	142	38,0GW	6	2,1GW
3: basisontwerp offerte getekend*	37	12,5GW	9	3,5GW
4: realisatie offerte aangevraagd	-	-	-	-
5: aansluiting in uitvoering	-	-	-	-
6: verbinding in gebruik	-	-	-	-

- Vanaf fase 3 beschouwt TenneT de marktpartij als een 'plaats in de wachtrij' en dient TenneT de partij aan te sluiten als deze niet af ziet van haar plek
- Gemiddelde aanvraag bij TenneT is een ~350MW / 2-uurs configuratie
- Een 100MW / 2-uurs configuratie neemt ongeveer 1 hectare in beslag



Beleid voor onderstations

- Niet onder leidingen of over kabels, vanwege operationele veiligheid en werkbaarheid
- Niet in de richting waar TenneT in de toekomst het station (mogelijk) wil uitbreiden
- Zo dichtbij mogelijk, in verband met kortere kabels, rekening houdend met de veiligheid. Batterijcellen moeten een afstand van ten minste 25 meter hebben tot het hekwerk van TenneT-stations



Beleid voor netwerktopologie

- In de buurt van wind- en zonneparken en/of industrie (veel productie en/of belasting)

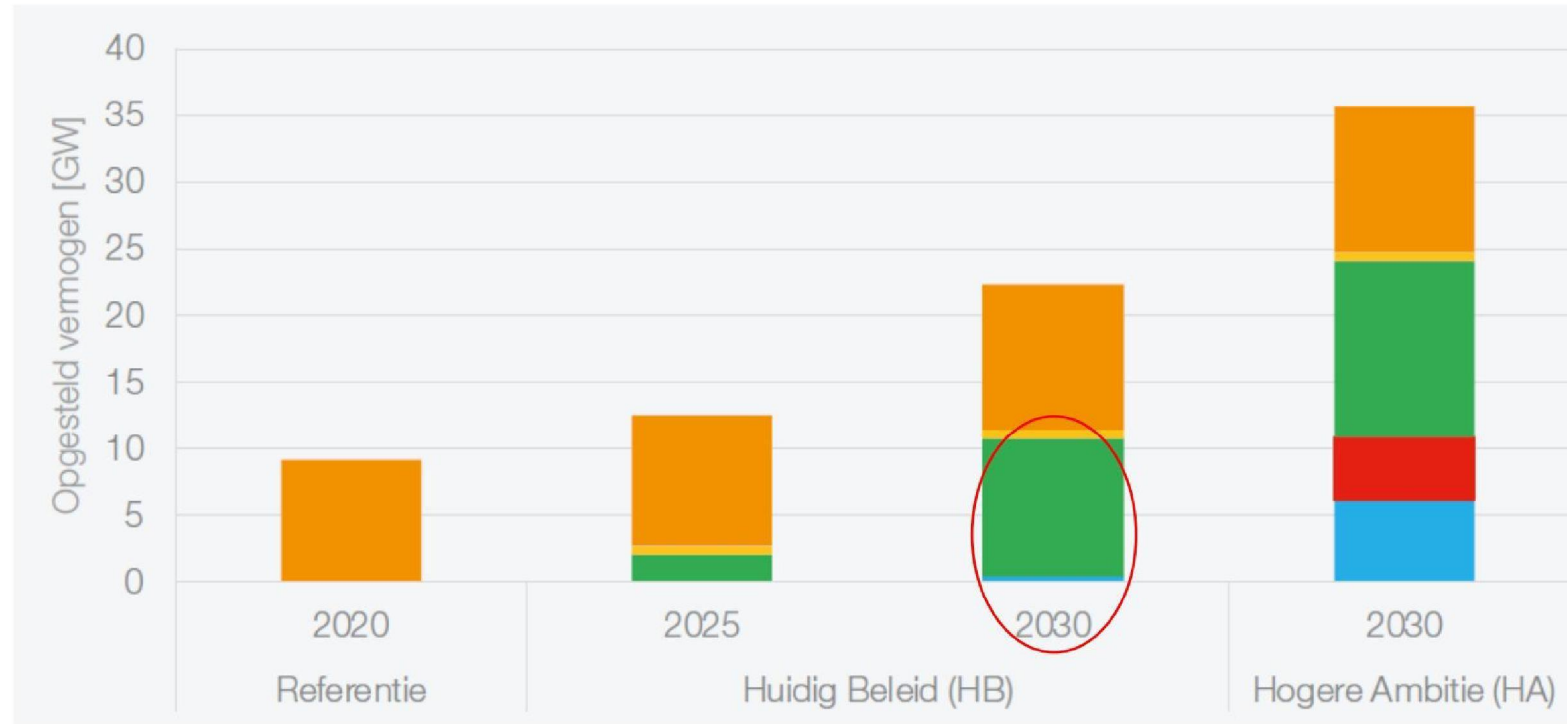


Contractvormen

- Firm-ATO, indien voldoende netwerkcapaciteit
- Capaciteits Beperkings Contract ('CBC') op plekken waar congestie is of behoefte is aan flexibiliteit
- Non-Firm-ATO ('NFA') op plekken waar congestie is of behoefte is aan flexibiliteit
- **NFA_{max85} op plekken waar behoefte is aan flexibiliteit. Aangeslotene krijgt ~65% korting op TenneT nettarief. Daar staat tegenover dat TenneT aangeslotene 15% van de tijd mag beperken**

InvesteringsPlan 2024

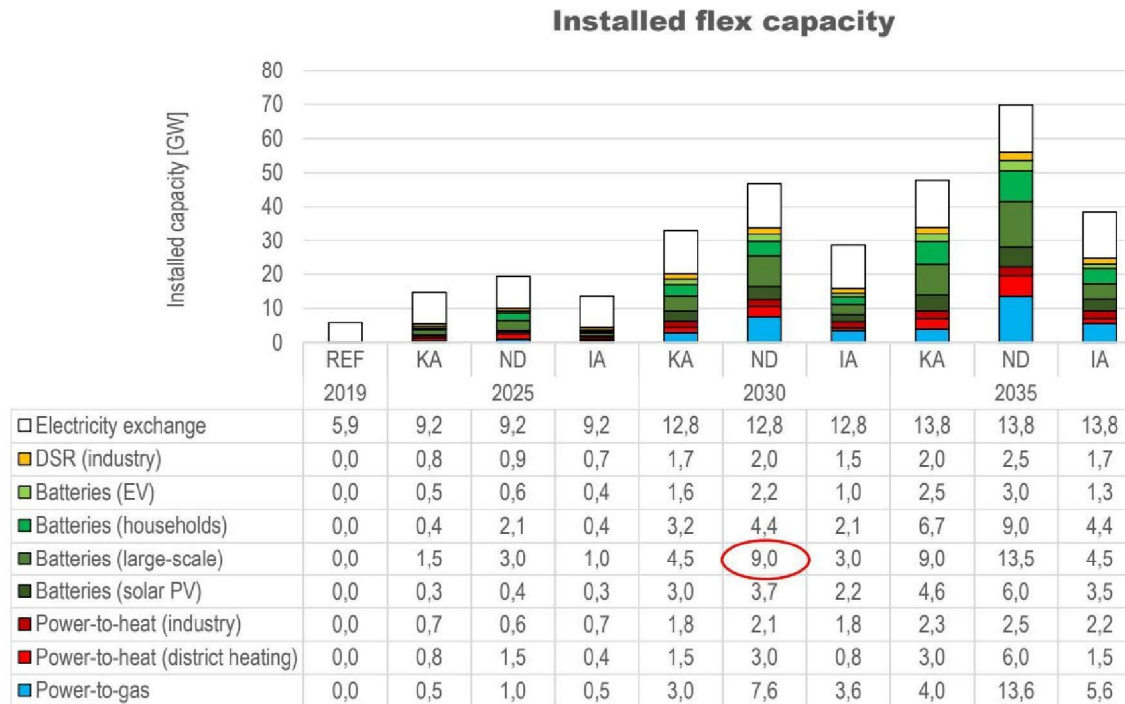
Benodigde hoeveelheid BESS aangesloten op TenneT voor acceptabele LOLE



- Lithiumbatterijen zijn momenteel de meest commercieel schaalbare technologie. Uiteraard zijn andere vormen van opslag ook mogelijk

InvesteringsPlan 2024

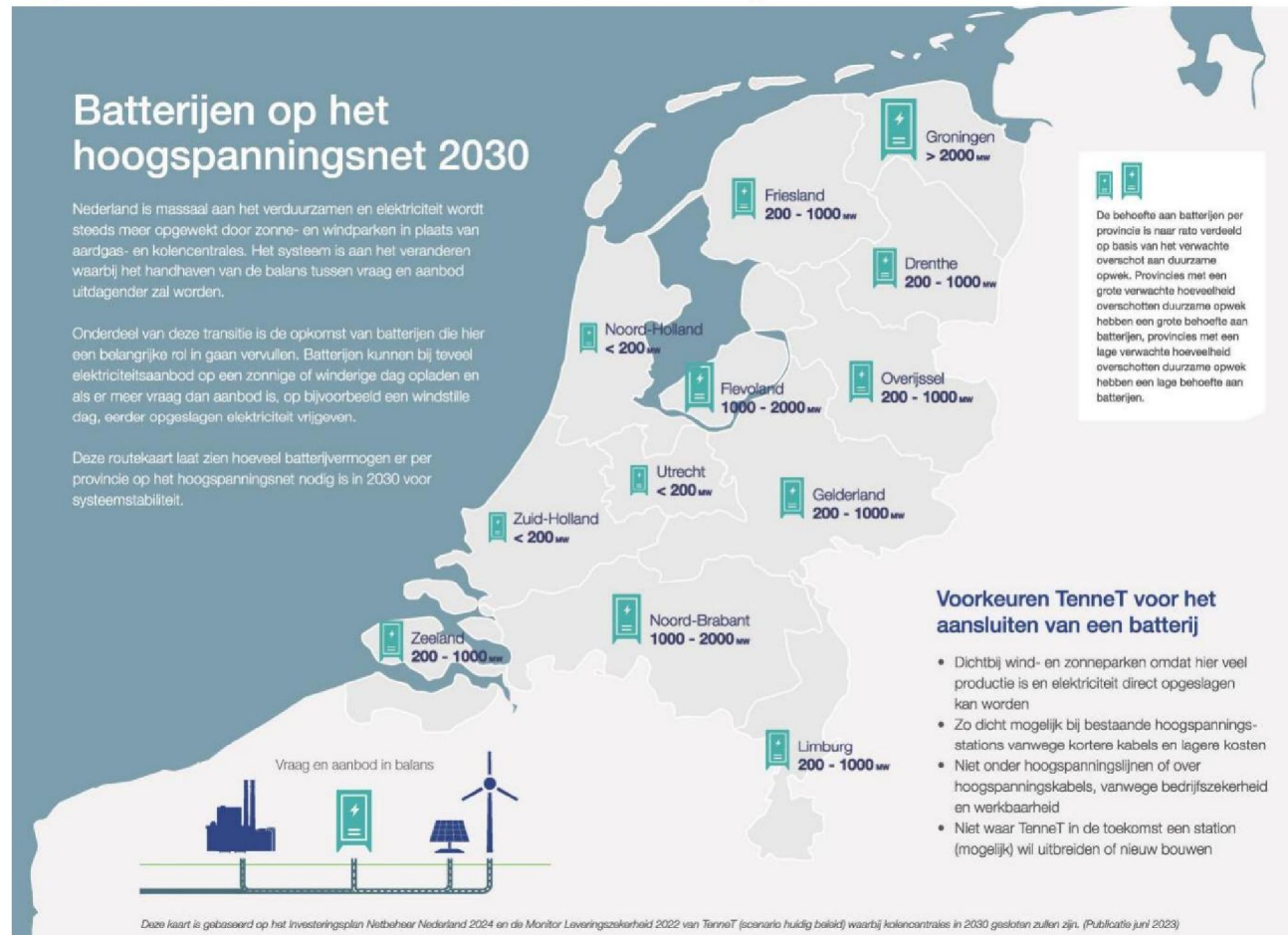
Flexibiliteitsscenario's - kunnen we het elektriciteitsnet stabiel houden met batterijen?



- Flexibele power-to-gas & power-to-heat (zowel voor stadsverwarming als voor de industrie) evolueren in alle scenario's, Echter nog niet snel genoeg
- Bijdrage van industriële DSR blijft beperkt
- Interconnectie met andere landen neemt toe volgens de laatste inzichten van Europese studies

Hoe wordt de 9GW aan systeembatterijen verdeeld?

In winderige en zonnige provincies met onvoldoende afname zijn meer batterijen nodig voor de stabiliteit van het systeem




Hoogspanningsnet – Groningen (1/3)

Groningen
Elektriciteitsnet
380 kV



Legenda

-  Hoogspanningsstation 380 kV landelijk
-  Hoogspanningsstation 220 kV landelijk
-  Hoogspanningsstation 110 kV regionaal
-  Hoogspanningsnet landelijk 380 kV
-  Hoogspanningsnet landelijk 220 kV
-  Hoogspanningsnet regionaal 110 kV

Hoogspanningsnet – Groningen (2/3)

Groningen

Elektriciteitsnet

380 kV - 220 kV

Legenda

-  Hoogspanningsstation 380 kV landelijk
-  Hoogspanningsstation 220 kV landelijk
-  Hoogspanningsstation 110 kV regionaal
-  Hoogspanningsnet landelijk 380 kV
-  Hoogspanningsnet landelijk 220 kV
-  Hoogspanningsnet regionaal 110 kV



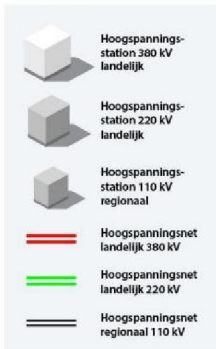
Hoogspanningsnet – Groningen (3/3)

Groningen

Elektriciteitsnet

380 kV - 220 kV - 110 kV

Legenda



Hoe wordt de 2,9GW systeembatterijen verdeeld?

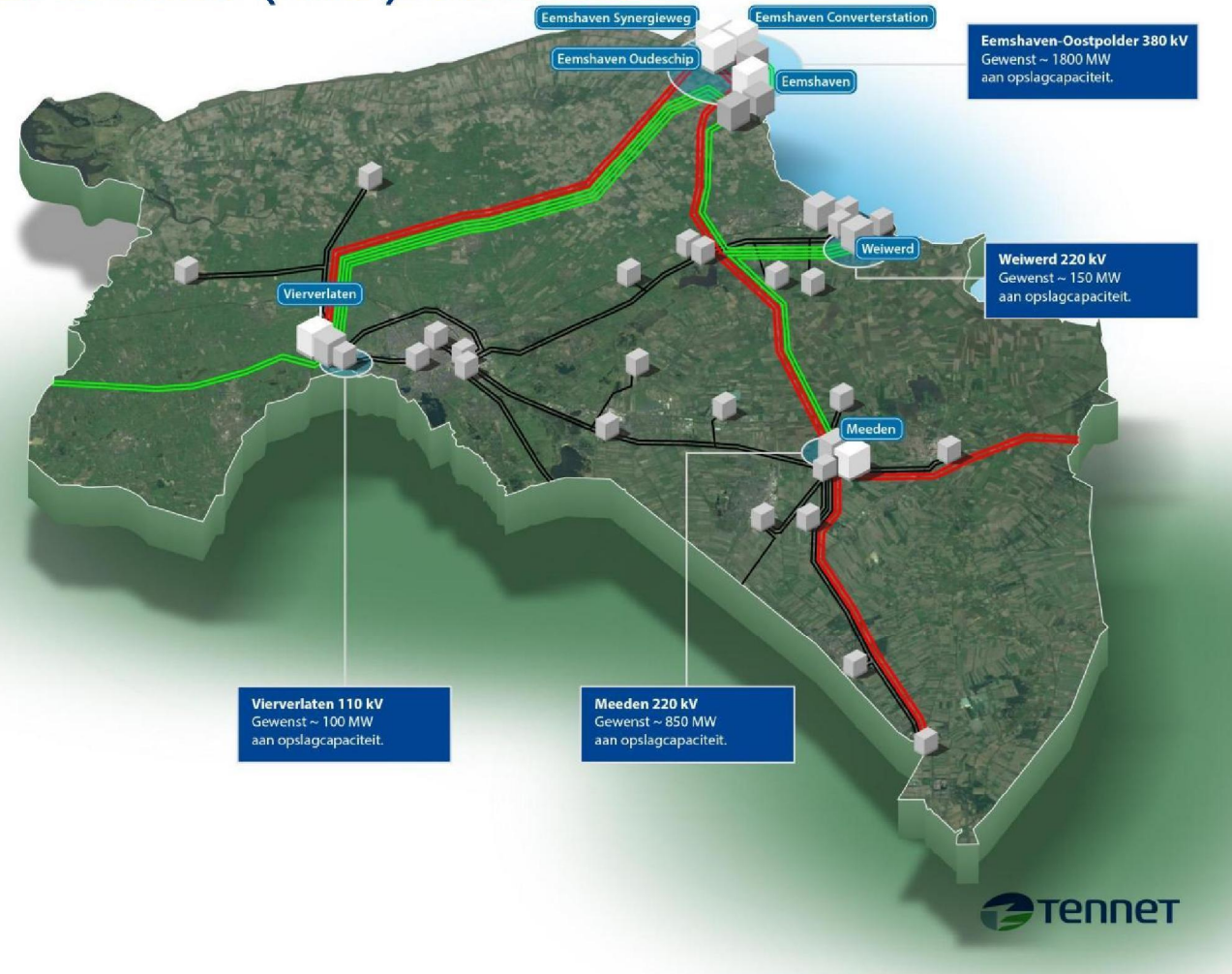
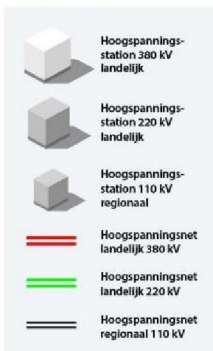
De voorkeur gaat uit naar cruciale (hub-)substations

Groningen

Elektriciteitsnet

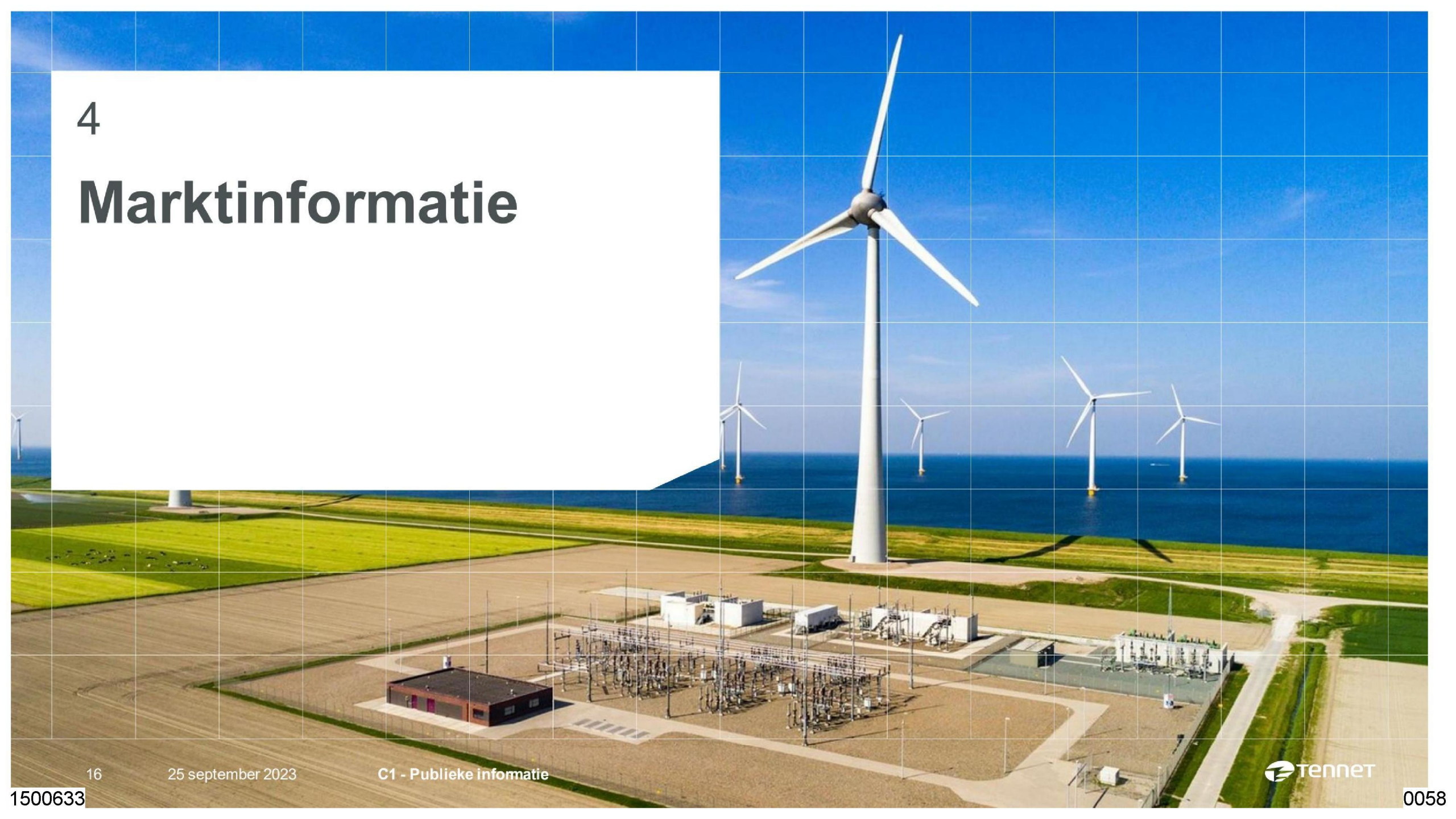
Batterijen op het hoogspanningsnet 2030

Legenda



4

Marktinformatie



Marktinformatie

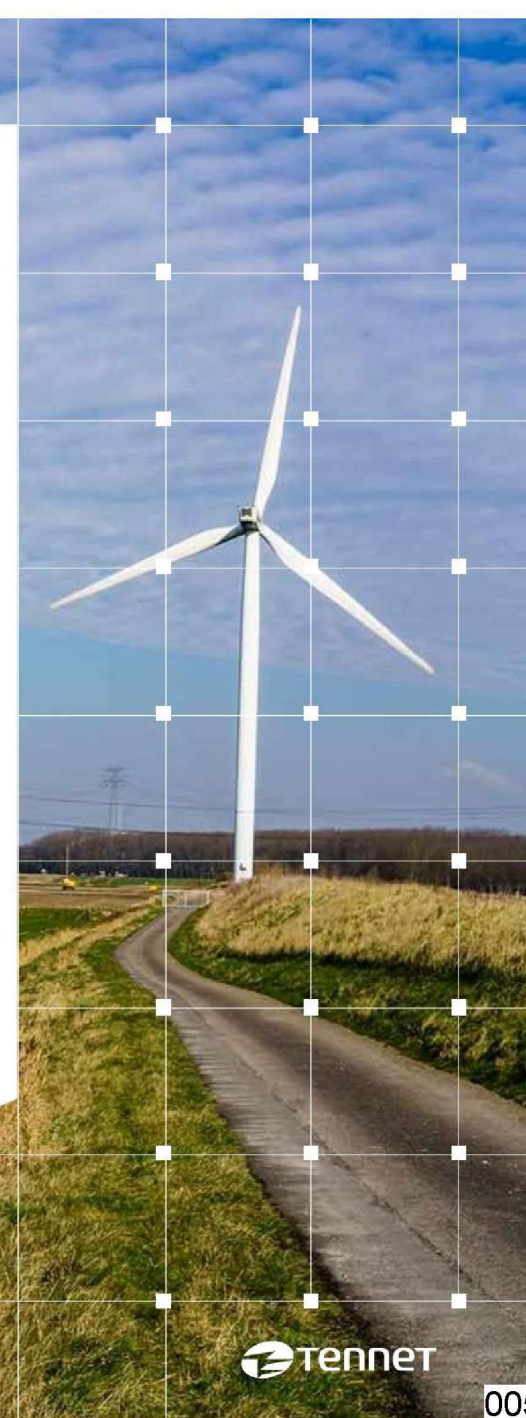
Externe publicaties

In het (recente) verleden zijn er verschillende documenten gepubliceerd met de geschiedenis, toekomst, financiële aspecten en andere relevante informatie over een BESS en de mogelijkheden van het net. Hieronder vindt u een lijst met aanbevolen lectuur voor de Nederlandse markt in het bijzonder. **Het moet gezegd worden dat delen van deze rapporten eigenlijk al achterhaald zijn door de huidige situatie.** Meer internationale berichtgeving is online te vinden.

- ▶ Investeringsplannen netbeheerders 2024, gepubliceerd door Netbeheer Nederland (zie: [Netbeheer_NL_Scenario's_IP2024](#)).
- ▶ TenneT-publicatie over transporttarieven 2023, gepubliceerd door TenneT (zie: [Transporttarieven](#))
- ▶ Transporttarieven en elektriciteitsopslag 2023, gepubliceerd door ACM
- ▶ Kernrapport Beleid voor grootschalige batterijsystemen en afnamenetcongestie 2023, gepubliceerd door CE Delft
- ▶ Monitor Leveringszekerheid 2022, gepubliceerd door TenneT (zie: [Monitoring_Leveringszekerheid-2022](#))
- ▶ Smart Storage Trendrapport 2022, gepubliceerd door DNE Research
- ▶ Omslagpunt grootschalige batterijopslag 2021, gepubliceerd door CE Delft
- ▶ Jaarlijkse marktupdate 2021, gepubliceerd door TenneT (zie: [Annual_Market_Update_2021](#))

TenneT is a leading European grid operator. We are committed to providing a secure and reliable supply of electricity 24 hours a day, 365 days a year, while helping to drive the energy transition in our pursuit of a brighter energy future – more sustainable, reliable and affordable than ever before. In our role as the first cross-border Transmission System Operator (TSO) we design, build, maintain and operate 24,500 kilometres of high-voltage electricity grid in the Netherlands and large parts of Germany, and facilitate the European energy market through our 16 interconnectors to neighbouring countries. We are one of the largest investors in national and international onshore and offshore electricity grids, with a turnover of EUR 6.4 billion and a total asset value of EUR 32 billion. Every day our 6,600 employees take ownership, show courage and make and maintain connections to ensure that the supply and demand of electricity is balanced for over 42 million people.

Lighting the way ahead together



Disclaimer

This PowerPoint presentation is offered to you by TenneT TSO B.V. ('TenneT'). The content of the presentation – including all texts, images and audio fragments – is protected by copyright laws. No part of the content of the PowerPoint presentation may be copied, unless TenneT has expressly offered possibilities to do so, and no changes whatsoever may be made to the content. TenneT endeavours to ensure the provision of correct and up-to-date information, but makes no representations regarding correctness, accuracy or completeness.

TenneT declines any and all liability for any (alleged) damage arising from this PowerPoint presentation and for any consequences of activities undertaken on the strength of data or information contained therein.