

Verduurzaming bedrijventerreinen met energiehubs

In opdracht van NVDE en PVB
Nederland

Eindrapportage



**Ron de Graaf, Edward Pfeiffer en
Maarten Laban**
20 oktober 2023

Managementsamenvatting

Uit dit onderzoek wordt duidelijk dat er in totaal 355 bedrijventerreinen potentieel hebben om gezamenlijk tot aanzienlijke CO₂-reductie te komen. In totaal gaat het om een CO₂-reductie van **4-6 Mton extra CO₂-reductie** in 2030. Door in een hub onderling samen te werken kunnen bedrijven hun eigen verduurzamingsdoelen beter halen, meer schone elektriciteit produceren en meer elektrische logistieke laadpunten ontwikkelen.

In dit onderzoek hebben wij het CO₂-effect van energiehubs bepaald vergeleken met “Business as usual” voor het jaar 2030 ten opzichte van 2021. We onderscheiden **3 effecten**. Het eerste effect is dat door de energiehubs een bedrijventerrein versneld en vergaand verduurzaamd wordt. Het tweede effect is dat er meer opwekprojecten gerealiseerd worden. Het derde effect is dat er extra netcapaciteit vrij komt voor laadpalen.

Om het potentieel van energiehubs te benutten stellen wij **3 beleidsaanbevelingen** voor:

1. Stel een structurele verduurzamingsagenda per bedrijventerrein op;
2. Sluit aan bij de regionale energievisie, RES 2.0, CES 6 2.0 en PMIEK;
3. Creëer ondernemingsruimte, met o.a. een inzet op lange termijn investeringszekerheid.

De ervaring met energiehubs leert dat het verstandig is om vanuit een lange termijnvisie te werken, maar klein te beginnen en de hubs stap voor stap uit te bouwen samen met de omgeving.

Inhoudsopgave

1. **Onderzoeksopzet**
 - a. Context en vraag
 - b. Definitie energiehubs en randvoorwaarden
 - c. Aanpak
2. **Selectiemethode bedrijven met energiehub potentie**
3. **CO₂-reductiepotentieel energiehubs**
4. **Beleidsaanbevelingen**
 - a. Instrumentenmix
 - b. Werksporen
 - c. Governance

Bijlage



Onderzoeksoepzet

- a. Context en vraag
- b. Definitie energiehubs en randvoorwaarden



Context en vraag

De Nederlandse Vereniging voor Duurzame Energie (NVDE) en het Programma Verduurzaming Bedrijventerreinen Nederland (PVB Nederland) constateren dat er onvoldoende (politieke) aandacht is voor het integraal verduurzamen van bedrijventerreinen. De overheid heeft beleid per sector ontwikkeld en verwacht dat bedrijven op basis daarvan gaan verduurzamen. Actief aanvullend beleid vanuit de overheid is nodig om de CO₂-reductie en structurele verduurzaming op bedrijventerreinen te realiseren.

Vanuit deze context geven wij in dit onderzoeksrapport invulling aan de volgende 2 vragen:

1. **Hoeveel CO₂-reductie (in Mton) levert het verduurzamen van bedrijventerreinen op en hoeveel maatschappelijke kosten kunnen hiermee bespaard worden?**
2. **Wat zijn de belangrijkste beleidsaanbevelingen om de verduurzaming op bedrijventerreinen te versnellen?**

Het onderzoek is begeleid door Marc Londo, Govert Vermeer (NVDE) en Christa de Ruyter (PVB Nederland).

Definitie energiehubs

- Een **energiehub** is een knooppunt in het energiesysteem waar verschillende energiedragers met elkaar in verbinding staan en waar uitwisseling, conversie en/of opslag plaatsvinden. De vraag en het aanbod van energie worden hierbij efficiënt en effectief op elkaar afgestemd.
- Op deze wijze gaat er minder energie verloren, worden duurzame bronnen beter benut, wordt er minder CO₂ uitgestoten en is energie beschikbaar op het moment dat dit gewenst is.

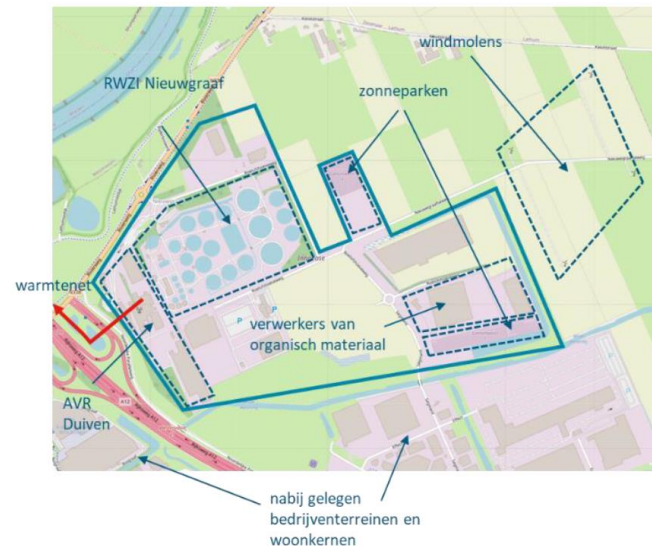
Het CO₂-effect wordt aldus op de volgende manieren bereikt:

- Meer duurzame energiebronnen
- Betere benutting duurzame bronnen
- Minder energieverlies
- Cascadering van energiebronnen
- Collectief energie besparen
- Collectief zoveel mogelijk zelfvoorzienend

- Meer vermogen;
- Meer productie en afzet;
- Minder verliezen bedrijventerrein;
- Minder verliezen bedrijventerrein;
- Behoefte energie neemt af;
- Minder netverliezen.

Voorbeeld: InnoFase Duiven*

- Energiehub InnoFase maakt als pilot onderdeel uit van het programma Smart Energy Hubs van Oost NL.
- InnoFase is een bedrijventerrein van 66 hectare, gelegen aan de A12 in Duiven en vestigingsplaats voor ondernemingen die actief zijn in de circulaire economie. InnoFase maakt onderdeel uit van een cluster van bedrijventerreinen.
- Met afval en afvalwater als brandstof wordt biogas, elektriciteit en warmte geproduceerd. Duiven, Westervoort en Arnhem nemen de warmte af. De warmte wordt ingezet bij stadsverwarming.
- InnoFase heeft een overschot aan warmte, biogas en elektriciteit en is daarmee een regionale energieproducent.
- Het nabije wind- en zonPV-vermogen zal naar verwachting sterk groeien in de komende jaren zoals vastgesteld in RES 1.0 van de regio Arnhem Nijmegen en nader vastgelegd in het Beleidskader Initiatieven grootschalige opwek wind- en zonne-energie van de gemeente Duiven. Op termijn kan InnoFase een rol vervullen in de waterstofhuishouding en aansluiten op de waterstof backbone.
- In een recent rapport is de te vermijden CO₂-reductie ingeschat op 74 kton/jaar.*



Figuur: Bedrijventerrein InnoFase
(bron: www.innofase.com)

Selectiemethode van bedrijven met energiehubs potentie

- a. Doelstelling
- b. Gebruikte data
- c. Analyse bestaande energiehubs
- d. Selectie bedrijventerreinen



Doelstelling

Wat?

- Onderscheiden van bedrijventerreinen waar de meeste impact gemaakt kan worden door de realisatie van energiehubs.

Hoe?

- Uit de beschikbare data verschillende bedrijventerrein karaktereigenschappen onttrekken die een signaal zijn voor een energiehub met potentie.
- De lijst met bedrijventerreinen filteren op deze karaktereigenschappen.

Waarom?

- De selectielijst met bedrijventerreinen wordt gebruikt om CO₂-besparing d.m.v. inzetten van een energiehub te berekenen. Zo wordt de meerwaarde van energiehubs kwantitatief en nationaal duidelijk.



Gebruikte databases

IBIS database (opgedeelde bedrijventerreinen samengevoegd)

- Bedrijventerrein naam (RIN nummer)
- Bedrijventerrein locatie (gemeente, stad)
- Netto oppervlakte
- Werklocatie type

CE Delft database

- Bedrijventerrein naam (RIN nummer)
- Ingeschat gasverbruik (m³/jaar)
- Ingeschat elektriciteitsverbruik (MWh/jaar)

Klimaatmonitor

- RES strategie 2019 – 2022
- Wind (gerealiseerd, pijplijn, ambitie)
- Zon (gerealiseerd, pijplijn, ambitie)
- Gemeente niveau 2022
- Wind (Gerealiseerd, ambitie)
- Zon (Gerealiseerd, ambitie)

Elaad

- Bestelbus en Etruck verbruik voorspelling 2030
- Elektriciteitsvraag (MWh/jaar)



Overzicht filter stappen voor energiehub waardig bedrijventerrein

1. Filter op type industrie cluster

De 5 grote industrieclusters in Nederland zijn door hun omvang, hun grote variatie in bedrijvigheid en de aanwezigheid van grootschalige energie-opwekkers bij voorbaat energiehub waardig. In totaal 35 bedrijventerreinen zijn niet mee genomen.

In: 3.376

Tot.: 3.411

Uit: 35

CES: Cluster 6
Overige bedrijventerreinen

Cluster Rotterdam – Moerdijk
Cluster Noord Nederland (Eemshaven)
Cluster Noordzeekanaalgebied
Cluster Chemelot
Cluster Smart Delta Resources (Zeeland, West-Brabant)

2. Filter op type werklocatie

Positief is de verscheidenheid in activiteiten in combinatie met verwachting stuurbaarheid energiestromen. Gebrek aan verscheidenheid maakt dat bedrijventerreinen met overwegend retail-, onderwijs- en zorgactiviteiten niet zijn meegenomen;

In: 3.335

Uit: 41

A. Zeehaventerrein
B. Bedrijventerrein
C. Economische zone
C4. Platform gebonden bedrijvigheid
C5. Agribusiness complexen
X. Ongedefinieerd

C1. Retail, meubelboulevards
C2. Onderwijslocaties
C3. Zorglocaties

Overzicht keuze stappen voor energiehub waardig bedrijventerrein

3. Filter op omvang energieverbruik

Omvang energieverbruik (elektriciteit, aardgas) en daarmee samenhangende CO₂-emissie is bepalend voor de potentie van een energiehub.

4. Filter op netto oppervlakte of energie intensiteit

Een grote netto oppervlakte kenmerkt potentie voor een energiehub, vanwege de beschikbare oppervlakte voor realisatie duurzame energie en verscheidenheid bedrijfsprocessen.

Een harde grens op oppervlakte is nadelig voor bedrijventerreinen met een laag totaal oppervlakte, maar een hoge energie-intensiteit. Hiervoor is een uitzondering op de filter toegevoegd.

In: 412

Uit: 2.913

Elektriciteitsverbruik > 12.000 MWh/jaar.
of
CO₂-uitstoot > 2.200 ton/jaar.

Elektriciteitsverbruik < 12.000 (90^{ste} percentiel).
of
CO₂-uitstoot < 2.200 (90^{ste} percentiel).

In: 355

Uit: 87

Netto oppervlakte > 75 ha
Tenzij:
Elektriciteitsintensiteit > 400 MWh/ha
of
CO₂-intensiteit > 80 ton/ha

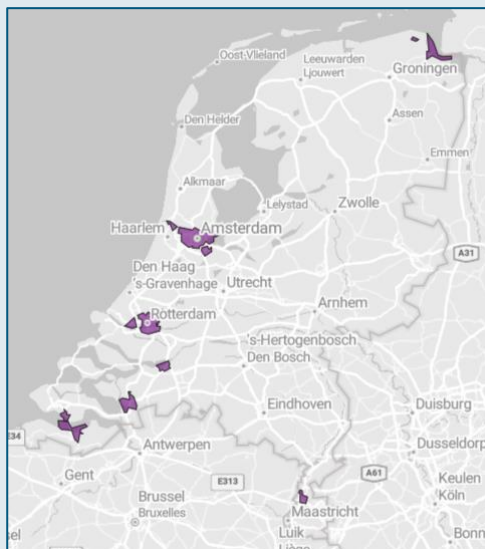
Netto oppervlakte < 75 ha
En:
Elektriciteitsintensiteit < 400 (90^{ste} percentiel)
En:
CO₂-intensiteit < 80 (90^{ste} percentiel)

Filtratie stap 1: Industriële clusters (CES)

In: 3.376

Uit: 35

De 5 grote industrieclusters in Nederland zijn door hun omvang, hun grote variatie in bedrijvigheid en de aanwezigheid van grootschalige opwekkers energie bij voorbaat energiehub waardig.

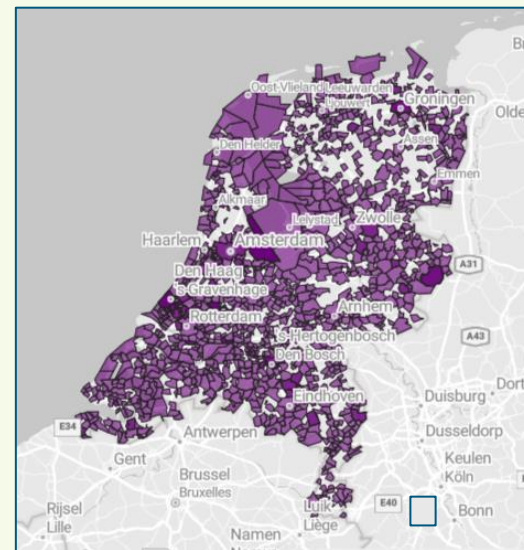


5 Clusters Energie Strategie (CES)

- Noord-Nederland
- Noordzeekanaalgebied
- Rotterdam-Moerdijk
- Zeeland-West Brabant
- Chemelot

35 bedrijventerreinen uit de 5 Clusters Energie Strategie zijn niet meegenomen in analyse

6^e Cluster Energie Strategie en overige bedrijventerreinen



Wel meegenomen in analyse

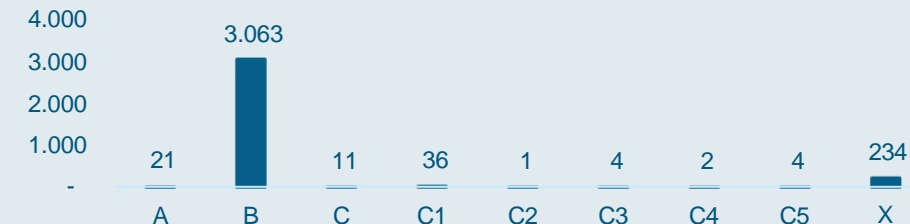
Filtratie stap 2: Werklocatie

In: 3.335

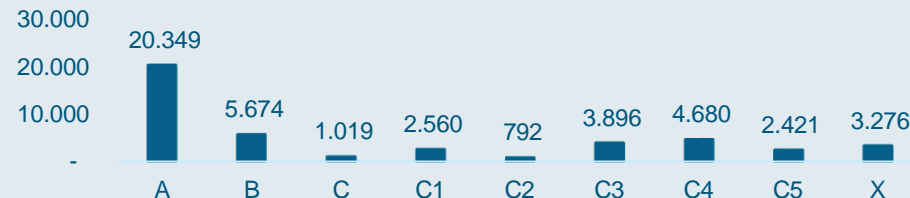
Uit: 41

A. Zeehaventerrein	C1. Retail, meubelboulevards	C4. Platform gebonden bedrijvigheid
B. Bedrijventerrein	C2. Onderwijslocaties	C5. Agribusiness complexen
C. Economische zone	C3. Zorglocaties	X. Ongedefinieerd

Aantal bedrijventerreinen per werklocatietype



Gemiddeld elektriciteits verbruik per werklocatietype (MWh/jaar)



Omschrijving

De IBIS database maakt het mogelijk om te filteren op het type werklocatie. De stelling is dat "Retail/ meubelboulevards", "Onderwijslocaties" en "Zorglocaties" per definitie niet geschikt zijn voor energiehub's. Enerzijds door de gevoeligheid van bedrijfsprocessen (C3), anderzijds door de eenzijdigheid van de bedrijfsprocessen (C1, C2).

Methode

Werklocaties C1, C2, C3 worden gefilterd.

Gevolg

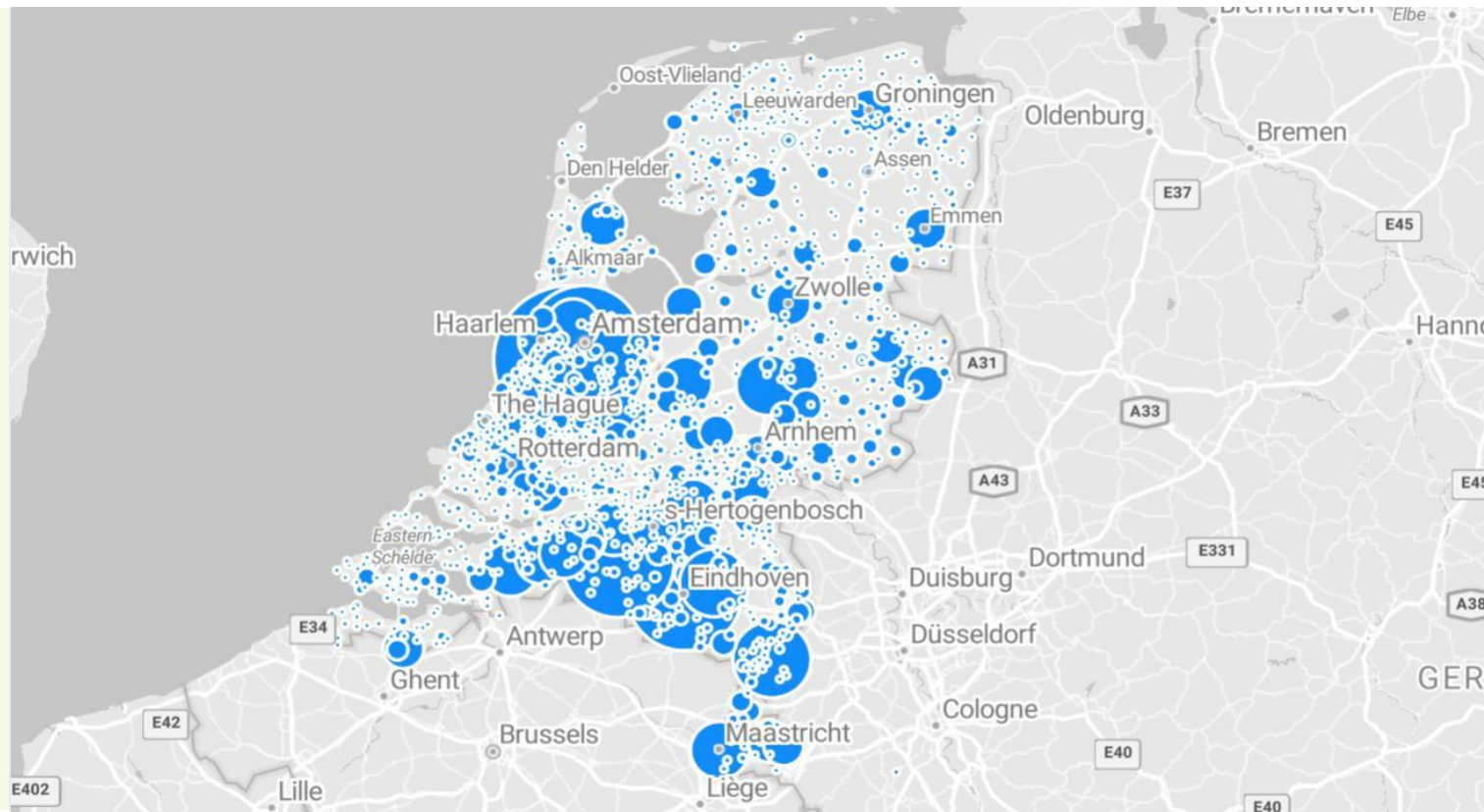
De meest voorkomende werklocaties zijn type B of X. Het hoogste verbruik ligt in Zeehaventerreinen. Hier wordt in verdere analyse extra rekening meegehouden.

41 bedrijventerreinen worden uitgefilderd.

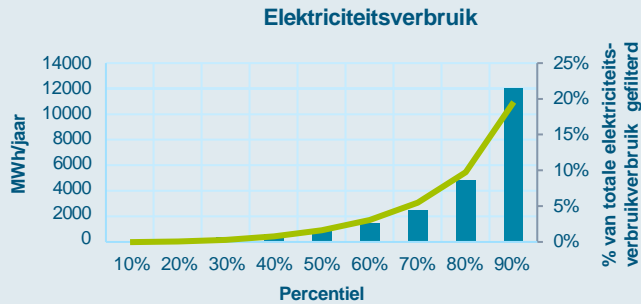
De grootste uitstoter hiervan is Healthy Ageing Campus (Umcg) in Groningen, deze is rank 279 van CO₂-uitstotende bedrijventerreinen.

Resultaat na eerste twee filtratiestappen. Bubblegrootte = elektriciteitsvraag*

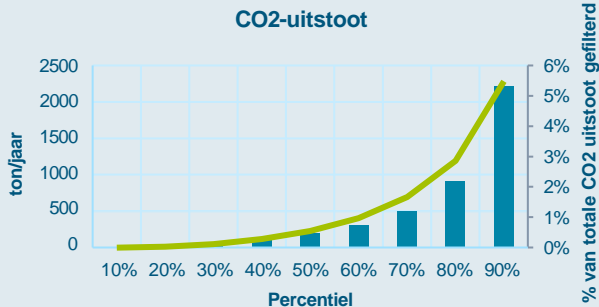
In: 3.335



Filter stap 3: Elektriciteitsverbruik en CO₂-uitstoot



■ E-verbruik — % totaal



■ CO2 uitstoot — % totaal

Omschrijving

Een belangrijke methode om te filteren is op basis van totale CO₂-uitstoot en elektriciteitsverbruik van bedrijventerreinen. Stelling: Een bedrijventerrein met een laag elektriciteitsverbruik heeft geen motivatie om zelf duurzame opwek te realiseren en heeft minder elektriciteitsprocessen die flexibiliteit bieden. Een bedrijventerrein met een lage CO₂-uitstoot heeft minder te elektrificeren processen en biedt geen ruimte voor restwarmte conversie.

Methode

De bedrijventerreinen worden gefilterd op basis van een minimum elektriciteitsverbruik en CO₂-uitstoot. Deze zijn bepaald door te filteren op het 90^{ste} percentiel van beide waarden.

Elektriciteitsverbruik: 12.000 MWh/jaar. CO₂-uitstoot: 2.200 ton/jaar

Gevolg

Door alleen te kijken naar het elektriciteitsverbruik wordt 20% van het totale elektriciteitsverbruik gefilterd. Door te kijken naar CO₂-uitstoot wordt 5% van de totale CO₂-uitstoot gefilterd. Door de restricties samen te nemen worden 2.913 bedrijventerreinen uitgesloten, dit is 23% van de CO₂-uitstoot en 25% van het elektriciteitsverbruik (27% inclusief laadpaal prognose).

412 bedrijventerreinen blijven over.

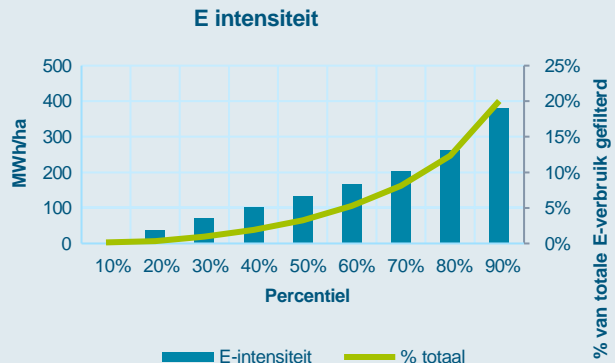
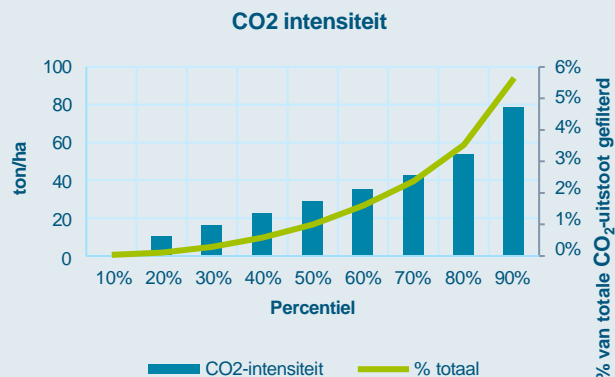
Inclusief laadpaal prognose vallen er 2.188 af, 1.147 blijven over.

Onder de uitgesloten bedrijventerreinen zijn huidige energiehubs XL Businesspark Twente en A1 bedrijvenpark.

Filtratie stap 4: Oppervlakte en energie-intensiteit

In: 355

Uit: 87



Omschrijving

Stelling: Een bedrijventerrein dat geschikt is voor een energiehub heeft een bepaald oppervlakte nodig. Dit kan onder andere garanderen dat er ruimte is voor centrale energie opslag systemen, conversie systemen, en energie opwekking. Ook heeft het indirect invloed op de diversiteit van bedrijfsprocessen.

Door de restrictie van 75 ha vallen er ook energie intensieve bedrijventerreinen af, zoals bijvoorbeeld bedrijventerreinen van het type A (Zeehaventerreinen). Om deze toch mee te nemen, wordt er een filter uitsluiting gemaakt op basis van CO₂-uitstoot intensiteit (kton/ha) en elektriciteitsverbruik intensiteit (MWh/ha).

Methode

De minimale oppervlakte stellen we op 75 ha, deze wordt ook gehanteerd in het rapport "Meerwaarde Smart Energy Hubs voor Oost-Nederland" voor energiehub met een lokaal karakter. De intensiteit uitsluiting is bepaald door te stellen dat de CO₂-intensiteit en elektriciteitsintensiteit hoger moet zijn dan het 90^{ste} percentiel van de bedrijventerreinen na filter stappen 1 en 2: **CO₂-intensiteit = 80 kton/ha, elektriciteitsintensiteit = 400 MWh/ha**

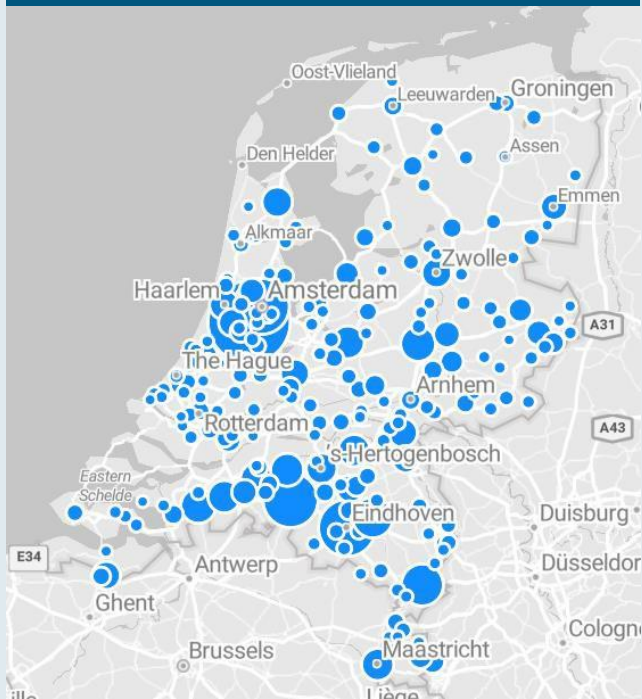
Gevolg

Door alleen te kijken naar de elektriciteitsintensiteit wordt 20% van het elektriciteitsverbruik gefilterd. Voor de CO₂-intensiteit is dit lager, namelijk 5%.

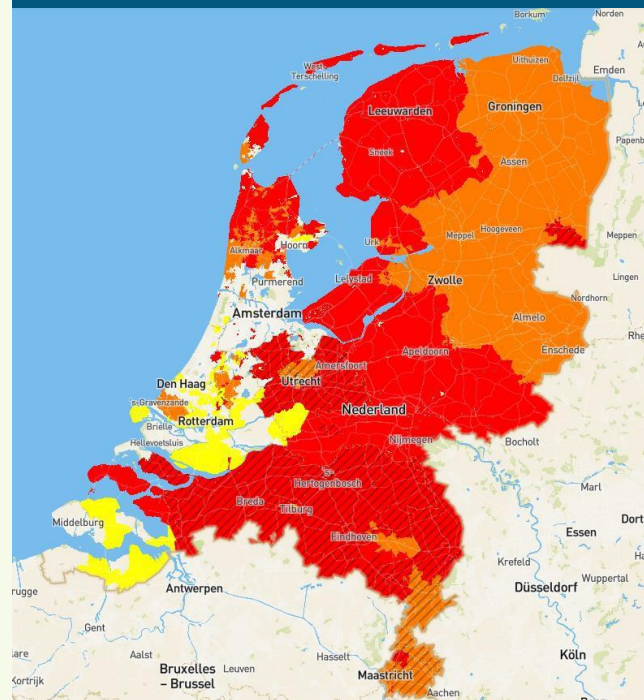
Van de 422 vallen er 87 af. 355 bedrijventerreinen blijven over. Inclusief de laadpaal prognose vallen er 750 af en blijven er 514 over.

Resultaat: Locatie van 355 bedrijventerreinen waar de meeste impact gemaakt kan worden door de realisatie van een energiehub. Bubblegrootte = elektriciteitsvraag

Resultaat: 355 bedrijventerreinen met energiehub potentie



Capaciteitskaart invoeding elektriciteitsnet



Energiehub waardige bedrijventerreinen

Tussen de 350 en 400 bedrijven, deze hebben rond de 12,6 TWh verbruik en 1,6 miljard m³ aardgasverbruik, met CO₂-emissie van 6,7 Mton, dat is 25% van de CO₂-emissie van alle bedrijventerreinen, inclusief de 5 CES-clusters

Als rekening gehouden wordt met de voorspelde E-mobiliteit in 2030 veranderen de elektriciteitsvraag en elektriciteitsintensiteit. Hierdoor is het aantal bedrijventerreinen dat bovengemiddeld geschikt is voor een energiehub hoger.

Criteria	Zonder E-mobiliteit	Met E-mobiliteit	Opmerking	CO ₂ uitstoot (Nul situatie)*
Startpunt	3.411	3.411		25,9 Mton
Excl. CES clusters	Minus 35 3.376	Minus 35 3.376	Betreft 5 grote industrieclusters met 35 bedrijventerreinen	9,7 Mton
Excl. C1, C2 en C3	Minus 41 3.335	Minus 41 3.335	Omvat de sectoren retail, zorg en onderwijs	9,27 Mton
Groot en divers	Minus 2.913 412	Minus 2.188 1.147	E-verbruik > 12.000 MWh/jaar of CO ₂ -uitstoot > 2.200 ton/jaar.	7,2 Mton
Oppervlakte	Minus 87 355	Minus 633 514	>75 ha, tenzij zeer energie-intensief	6,7 Mton

CO₂-reductie potentieel van energiehubs

- a. Uitgangspunten CO₂-effectbepaling
- b. Methodes van CO₂-reductie energiehubs
- c. Resultaten



Uitgangspunten CO₂ effectbepaling

- Berekeningen ten opzichte van twee scenario's: "Nul-scenario" en "Business as Usual";
- Betrekken op de energiehubs waardige bedrijventerreinen (355);
- Referentiejaar is 2021;
- Zichtjaar is 2030, we veronderstellen dat energiehubs dan gerealiseerd zijn;
- Betreft Scope 1 en Scope 2 CO₂-emissie;
- Scope 1, aardgas: 1,785 kg CO₂/m³ vermeden inzet van aardgas**, dat is 56,7 kg CO₂/GJ;
- Scope 2, elektriciteit: 0,30 kg CO₂/kWh in 2021 volgens de integrale methode [1];
- Scope 2, elektriciteit: 0,19 kg CO₂/kWh in 2030 volgens de integrale methode [2]*;
- Scope 2, effect extra realisatie duurzame opwek: 0,29 kg CO₂/kWh in 2030 volgens de referentie park methode [2].

We bepalen het CO₂-effect van energiehubs ten opzichte van BAU voor het jaar 2030, dit ten opzichte van 2021. We zijn behoudend bij onze aannames tot 2030. We realiseren ons dat ook na 2030 de energiehubs verder uitgebouwd kunnen worden.

Wat leveren de geselecteerde energiehubs op aan mogelijke CO₂ reductie in 2030?

a. Nul-situatie 2021:

- De nul-situatie heeft betrekking op de CO₂-emissie in het jaar 2021. De CO₂-emissie is bepaald vanuit de IBIS database bedrijventerreinen en het energieverbruik (elektriciteit, aardgas) per bedrijventerrein zoals vastgesteld door CE Delft.

b) Business as Usual (BAU):

- Bedrijventerreinen passen geen of alleen beperkte energiehub maatregelen toe.
- Bedrijventerreinen blijven aardgas gebruiken voor de productie van warmte en elektriciteit, de overgang naar all electric systemen is nauwelijks mogelijk vanwege netcongestie;
- Geen noemenswaardige toename van de productie van hernieuwbare energie in eigen beheer.

c) Effect 1: energiehub-aanpak verduurzaming, CO₂-effect 1

- Het bedrijventerrein is in het verlengde van de 55% CO₂ doelstelling 2030 van 'Fit for 55' voor minimaal de helft verduurzaamd. De CO₂-emissie daalt navenant.

d) Effect 2: energiehub-aanpak RES, CO₂-effect 2

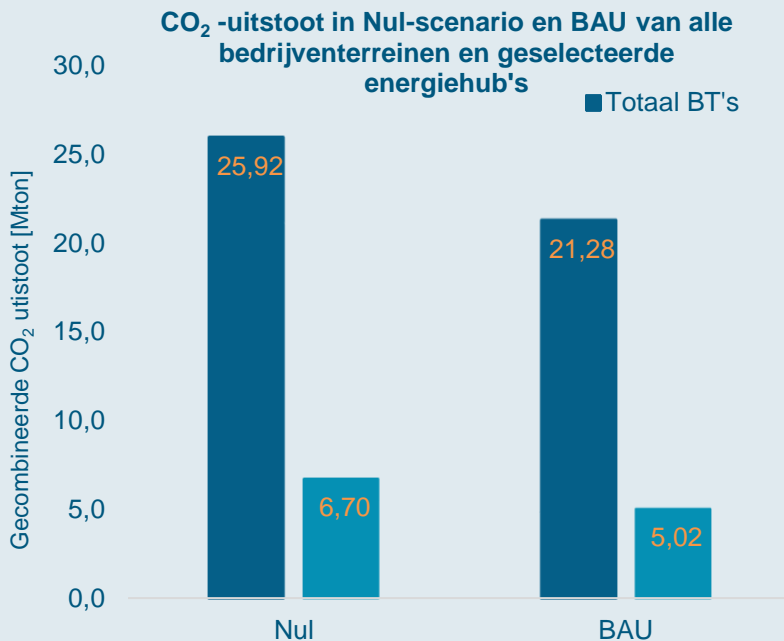
- CO₂-effect door het realiseren van de door netcongestie gemiste RES-doelstellingen en een verhoogde realisatiegraad van hoofdzakelijk zonPV projecten.

e) Effect 3: energiehub-aanpak vervoer, CO₂-effect 3

- De realisatie van energiehubs maakt extra netcapaciteit vrij voor laadpalen, CO₂-effect is bepaald door enerzijds te kijken naar de extra elektriciteitsbehoefte en anderzijds te kijken naar een vermindering in fossiele uitstoot van mobiliteit.

Business As Usual (BAU)

In het BAU scenario wordt in 2030 zo'n 18% minder CO₂ uitgestoten door alle bedrijventerreinen



Onder Nul verstaan wij het referentiejaar 2021.

Onder Business As Usual (BAU) verstaan wij:

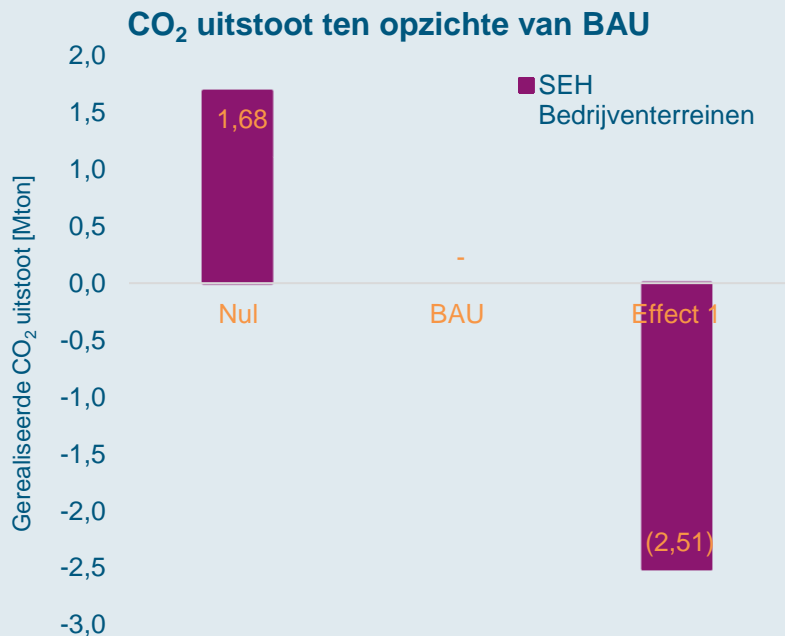
- Bedrijventerreinen passen geen of alleen beperkte energiehub maatregelen toe. De maatregelen beperken zich tot wat wettelijk verplicht is op het gebied van energiebesparing.
- Bedrijventerreinen blijven aardgas gebruiken voor de productie van warmte en elektriciteit, de overgang naar all electric systemen is nauwelijks mogelijk vanwege netcongestie.
- Bedrijventerreinen blijven alle benodigde energiedragers importeren, geen noemenswaardige toename van de productie van hernieuwbare energie in eigen beheer.

In het geval van BAU treedt richting 2030, ten opzichte van de huidige situatie (2021), enige reductie van CO₂ op door:

- Vermindering 10% aardgasverbruik als gevolg van energiebesparing (scope 1);
- Vermindering van de CO₂-emissie die samenhangt met het steeds duurzamer worden van de productie van elektriciteit (scope 2), van 0,30 kg/kWh (Klimaatmonitor, 2021) naar 0,19 kg/kWh in 2025.

Effect 1: Energiehub aanpak verduurzaming, CO₂-effect 1

Door energiehub kan het bedrijventerrein versneld en vergaand verduurzamen.



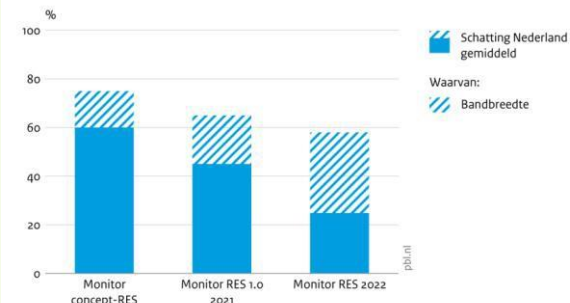
- Verondersteld wordt dat de bedrijventerreinen 10% op hun aardgasverbruik besparen tussen nu en 2030, net als in BAU. Het resterende aardgasverbruik wordt voor 50% vervangen door duurzame bronnen, voor een deel via elektrificatie met hernieuwbare elektriciteit en voor een deel door het inzetten van hernieuwbaar gas of warmte. Zo daalt het aardgasverbruik met in totaal 55%.
- Het elektriciteitsverbruik wordt in 2030 voor 50% ingevuld door hernieuwbare elektriciteitsbronnen met CO₂-emissie 0 en voor 50% zal elektriciteit geïmporteerd worden van het openbare net. De CO₂-emissie van deze geïmporteerde elektriciteit is gebaseerd op de verwachte CO₂ emissiefactor van 0,19 kg/kWh in 2025.
- De energiehub aanpak maakt het zo mogelijk om lokaal/regionaal geproduceerde zonPV en wind elektriciteit te absorberen. Hierbij wordt het elektriciteitsnet ontzien.
- De energiehub aanpak wordt alleen toegepast op de bedrijventerreinen die als energiehub waardig zijn aangemerkt. Op de andere bedrijventerreinen blijft BAU van toepassing.

Effect 2: CO₂-besparing op basis van afnemende realisatiegraad RES

Door energiehubs wordt grootschalig wind en zonPV in de omgeving ontsloten

- De overall realisatiegraad van zonPV pijplijnprojecten in de RES was in 2020: 60-75%, in 2021: 45 - 65% en in de monitor 2022: 25 - 58%. De langdurige netcongestie maakt dat de realisatiegraad van geplande projecten is afgenomen en waarschijnlijk verder zal afnemen.
- Het verschil in realisatiegraad tussen 2020 en 2022 is gebruikt om per RES-regio te bepalen wat er in theorie extra mogelijk zou zijn met energiehubs.
 - Voor wind is het verschil 0% - 10%.
 - Voor zon is het verschil 17% - 35%.
- Met de realisatiegraad verschillen is een ratio bepaald per RES regio tussen de ambitie in 2020 en wat er gerealiseerd plus wat er in de pijplijn is.
- Vervolgens wordt de ratio gebruikt om een ambitie te bepalen op gemeentelijk niveau. Het verschil in realisatiegraad, in combinatie met de ambitie op gemeentelijk niveau, bepaalt hoeveel extra zon en wind er gerealiseerd zou kunnen worden als de realisatiegraad gelijk zou blijven als in 2020. **Oftewel, zonder netcongestie.**

Realisatiegraad pijplijnprojecten grootschalige zon-pv

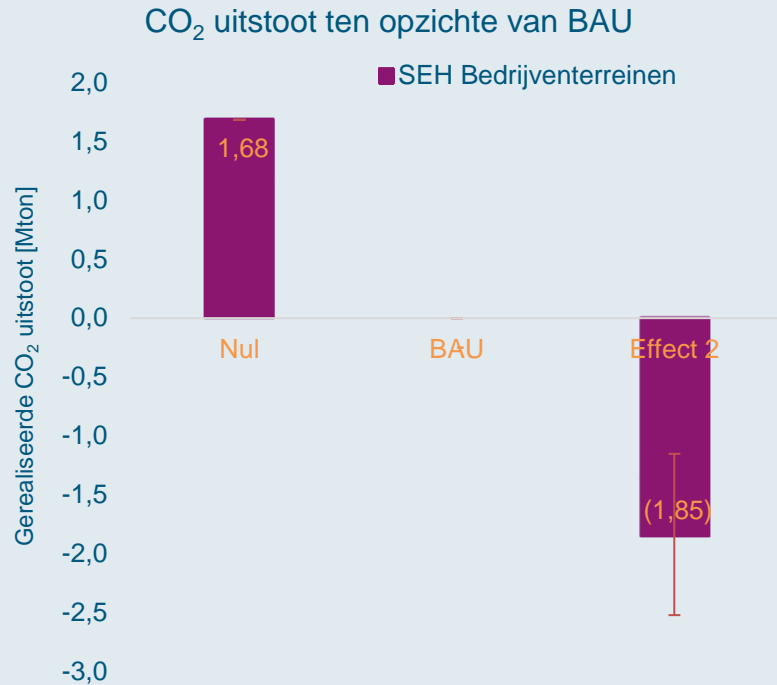


Bron: Enexis, Liander, Stedin; bewerking PBL

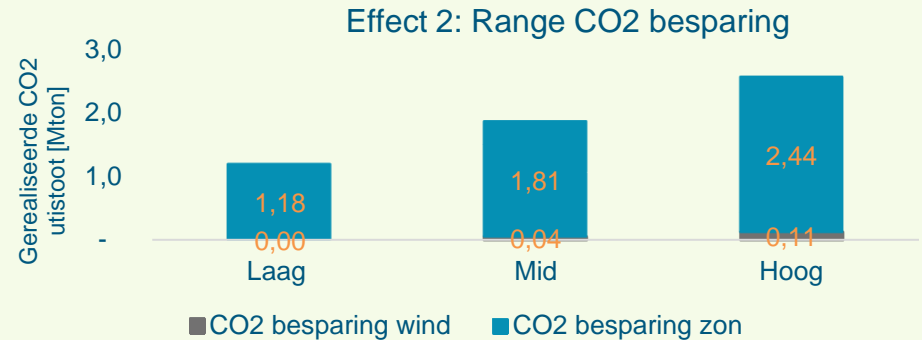


Effect 2: CO₂-besparing op basis van afnemende realisatiegraad RES

Door energiehubs wordt grootschalig wind en zonPV in de omgeving ontsloten

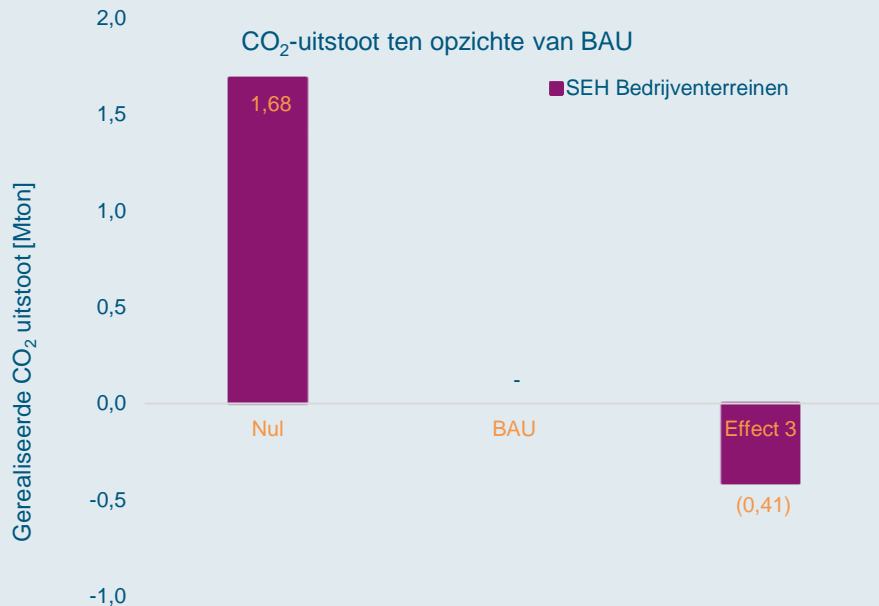


- De gerealiseerde zon + wind wordt geplaatst in gemeentes met een energiehub, bepaald door de bovengenoemde filterstappen.
- Energiehubs faciliteren dat vraag en aanbod van duurzame opwek in elkaars nabijheid plaatsvinden en op elkaar afgestemd worden.
- Dit resulteert in een extra hoeveelheid duurzame opwek (GWh), die wordt omgerekend naar CO₂-besparing met de rekenregel: 0,29 kg CO₂ per GWh opgewekte duurzame energie.
- Het effect is afhankelijk van het verschil in realisatie graad:
 - Wind: 0% - 10%.
 - Zon: 17% - 35%.
- Op basis hiervan is het effect uitgedrukt in een range:



Effect 3: Energiehub-aanpak vervoer

Jaarlijks kan er 412 kton extra CO₂ bespaard worden door de realisatie van laadpalen

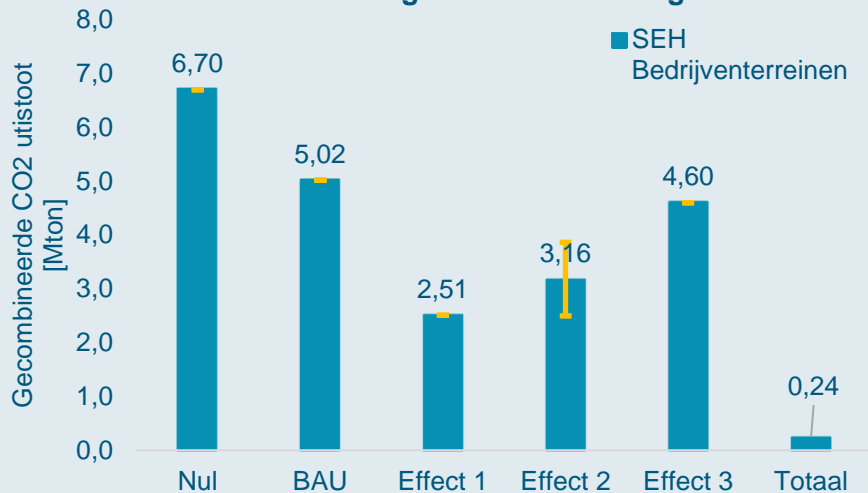


- Tot slot kan er een CO₂-reductie worden berekend die wordt veroorzaakt door extra te realiseren laadpalen en een verhoogd aandeel e-mobility op bedrijventerreinen. Deze verhoging wordt mogelijk gemaakt door de extra ruimte op het net door de inzet van energiehubs.
- De CO₂-reductie die hierdoor gerealiseerd wordt kan worden toegerekend aan een vermindering in het fossiele brandstof gebruik van de (zakelijke) mobiliteit op de energiehubs.
- Deze is berekend met een omrekenfactor: De CO₂-emissie met fossiele brandstof is een factor 3,8 hoger dan de CO₂-emissie op basis van elektriciteit bij 0,19 kg CO₂/kWh.
- Voor de geselecteerde energiehubs houdt dit in dat er in 2030 in totaal 111 GWh extra elektriciteitsverbruik is.
- De extra te realiseren laadpalen besparen in totaal jaarlijks zo'n 412 kton CO₂.

CO₂-effecten van verschillende rekenmethodes

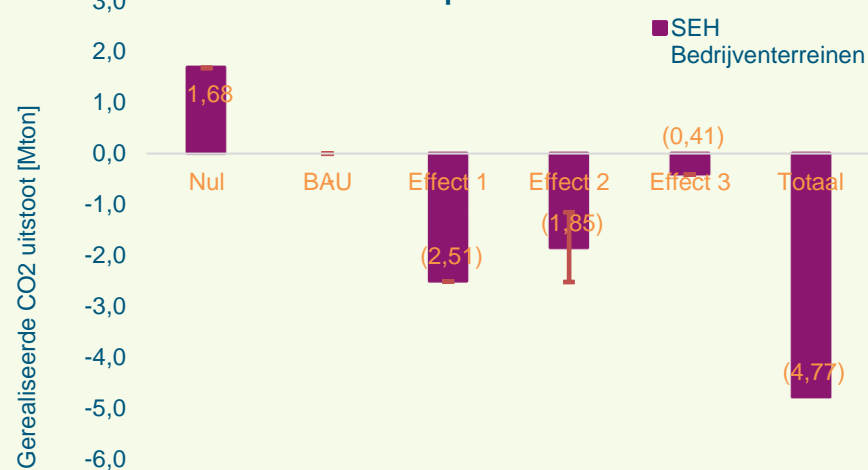
355 bedrijventerreinen leiden tot een CO₂-reductie van 4,1 tot 5,5 Mton aan CO₂-reductie in 2030

CO₂ uitstoot van geselecteerde energiehub



- Nulsituatie **6,7 Mton**
- Business as usual **5,0 Mton**
- Effect 1 **2,5 Mton**
- Effect 2 **3,2 Mton**
- Effect 3 **4,6 Mton**

CO₂ uitstoot ten opzichte van BAU



- Daling t.o.v. nul **1,7 Mton**
- Daling t.o.v. BAU **2,5 Mton**
- Daling t.o.v. BAU **1,9 Mton (1,2 – 2,6)**
- Daling t.o.v. BAU **0,4 Mton**

Daling t.o.v BAU totaal: 4,1 tot 5,5 Mton

Beleidsaanbevelingen

- a. **Instrumentenmix**
- b. Werksporen
- c. Governance

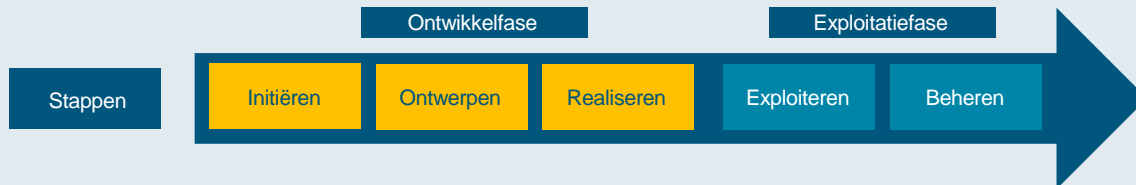


Energie hubs: Wat hebben zij nodig?*

1. **Inzicht in data:** om vanuit issues in het net tot 2030 te bepalen welke bedrijven aan zet zijn, om inzicht in echte gebruik van transportcapaciteit in de tijd te krijgen.
2. **Organisator van partijen:** die bedrijven en overheden verbindt en vaart brengt in proces.
3. **Commitment van bedrijven:** is nodig van elk bedrijf, zowel qua personele als financiële inzet.
4. **Standaardisatie van proces:** denk aan rollen en contracten.
5. **Marktordening d.m.v. handelsplatform:** kan deel van oplossing bieden, let wel op onafhankelijkheid en publieke toegankelijkheid.
6. **Structurele vraag naar integrale hubs:** de markt is nog jong en vol in ontwikkeling.
7. **Verdienmodel:** een sluitend verdienmodel.
8. **Investeringsklimaat:** een langjarig stabiel overheidsbeleid (duurzaamheid, financieel, fiscaal, innovatie etc) dat de juiste condities biedt.
9. **Collectieve aansluitingen:** mogelijkheden om als groep gebruikers een overeenkomst met de netbeheerder te sluiten.
10. **Wettelijk kader:** legitimering van rollen, taken en verantwoordelijkheden in een hub.

Uitgangspunten beleidsaanbevelingen

- Nut en noodzaak wordt nog onvoldoende breed gevoeld bij bedrijven en overheden.
- Individuele voordelen van bedrijven en netbeheerders moeten scherper worden
- Netcongestie is voor de komende 5 tot 10 jaar een belangrijke drijfveer. Ook op langere termijn blijft zuinig om gaan met de beschikbare netcapaciteit van belang voldoende elektriciteit beschikbaar te hebben tegen zo laag mogelijke kosten.
- Beleidssturing moet in nauwe interactie met stakeholders plaatshebben, grote contextafhankelijkheid.
- Energiehubs bevinden zich nog in ontwikkelfase, daarbij aansluiten.



- Er zijn vele ontwikkelingen, er is nog weinig zicht op de hele puzzel. Van belang om ruimte te creëren om met elkaar te doen en te ontdekken.

Beleidsaanbevelingen op hoofdlijnen

- 1. Stel een structurele verduurzamingsagenda per bedrijventerrein op**
 - Netcongestie is voor de gevraagde inzet van de bedrijven niet voldoende;
 - Maak energiehubs onderdeel van een structurele verduurzamingsagenda van de betrokken bedrijven;
 - Kom per energiehub tot maatwerkafspraken met de overheid.
- 2. Sluit aan bij regionale energievizies, RES 2.0 en PMIEK's**
 - Breng voor de regionale energievizies in kaart welke bijdragen de energiehubs leveren aan het verminderen van de netcongestie;
 - Neem in de Regionale Energiestrategie 2.0 en het provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat de te nemen bestuurlijke keuzes op die in de periode tot 2035 genomen moeten worden.*
- 3. Creëer ondernemingsruimte**
 - De markt voor energiehubs is nog pril en volop in beweging;
 - Zet in op lange termijn investeringszekerheid;
 - Creëer ruimte om initiatieven op te zetten. Hierbij moet wel het einddoel duidelijk zijn: net zero hubs in 2050.

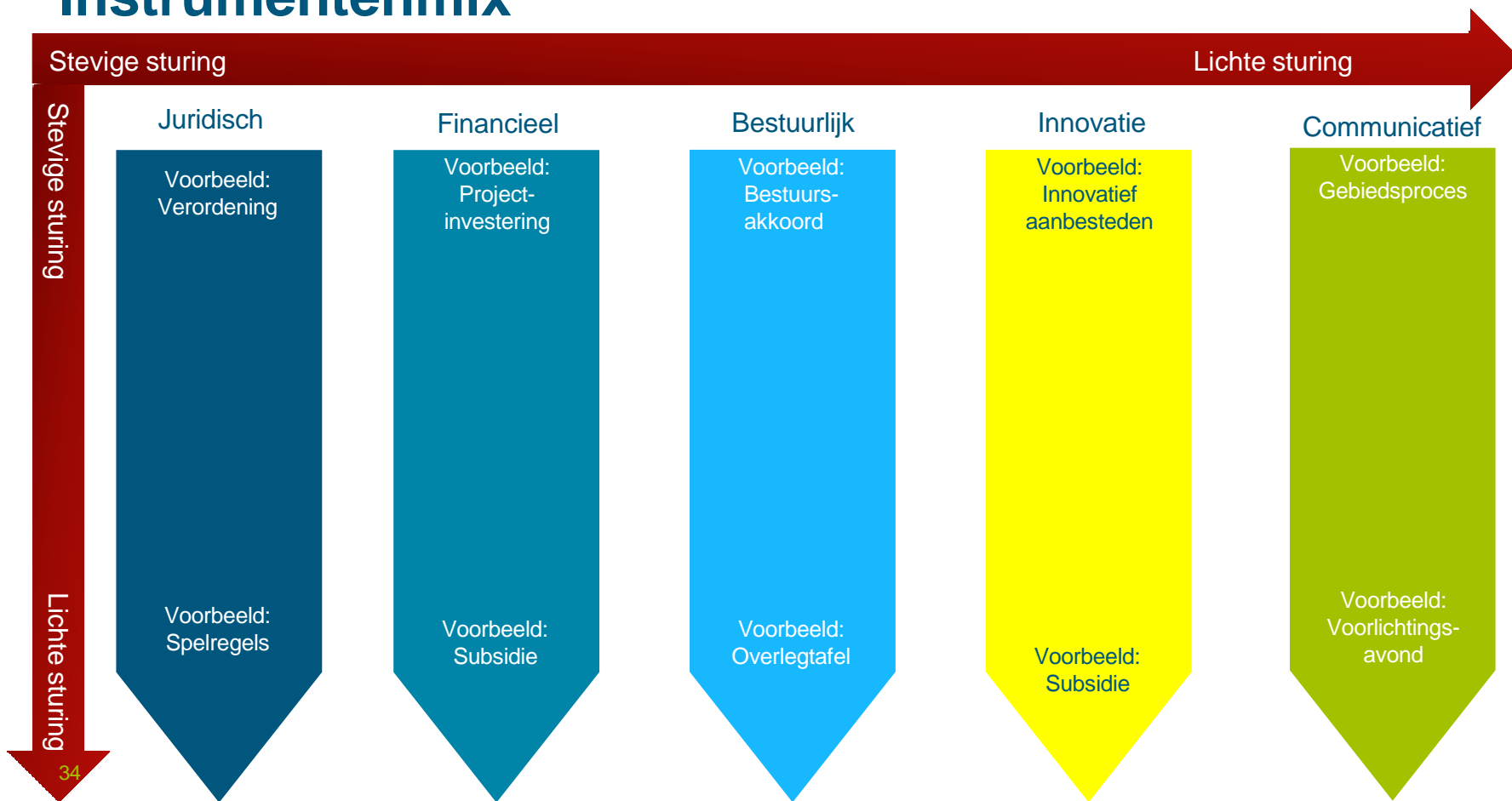
* We sluiten met deze periode aan bij de eerste 3 fasen van de NPE en omvatten de doorlooptijd van de eerstvolgende Investeringsplannen van TenneT en de regionale netbeheerders (2024-2033)

Instrumentenmix

- We benutten de instrumentenmix (zie volgende slide) als tool om de inzet van het overheidsbeleid voor energiehubs af te stemmen op de gewenste mate van sturing die past bij de opgave en het krachtenveld van actoren.
- We maken onderscheid naar categorieën van instrumenten: Van juridische naar communicatieve instrumenten is sprake van de overgang van “harde” naar meer “zachte” vormen van sturing.
- Binnen een categorie onderscheiden we ook instrumenten die variëren van lichte tot stevige sturing.
- De instrumentenmix biedt een breed palet aan mogelijke instrumenten.
- Sommige instrumenten kunnen geschikt zijn voor de opgaven van alle energiehubs, andere zijn meer gebiedsafhankelijk.



Instrumentenmix



Beleidsaanbevelingen

- a. Instrumentenmix
- b. **Werksporen**
- c. Governance



Van instrumenten naar werksporen

- Energiehubs bevinden zich nog in de ontwikkelfase. De complexiteit is groot, zowel wat betreft de afhankelijkheden in bedrijfsprocessen, de verschillende energieketens als de sectoren die betrokken kunnen zijn. Bovendien kan de gebiedscontext sterk uiteenlopen. En dat alles in een energiemarkt die sterk volatiel is.
- Afhankelijk van het schaalniveau (lokaal of regionaal) kunnen ook meerdere overheden (provincie, RES-regio, gemeente, waterschap en omgevingsdienst) betrokken zijn.
- De grote variëteit aan de energiehubs met potentie vereist dat het overheidsbeleid zowel op de ontwikkelfase als de samenstelling van de hubs weet in te spelen.
- Bovenstaande vereist dat er meerjarig en in samenhang beleid wordt ontwikkeld en uitgevoerd. We hebben de instrumenten vertaald in de werksporen Juridisch, Financieel, Bestuurlijk, Innovatie en communicatie. Vervolgens hebben we de in de werksessie vermelde beleidsmaatregelen ingedeeld per werkspoor en in de tijd. We sluiten aan bij de 4 fasen uit het concept-NPE (2023-2025, 2025-2030, 2030-2035 en 2050).

Werksporen



Innovatie Communicatie

Dragend verhaal:

- Agenderend (nut en noodzaak)
- Stimulerend
- Meerwaarde voor bedrijf en samenleving

Kennis-
deling

Belang van dragend verhaal en kennisdeling tot 2050 continu van belang



Energiehubs opnemen als onderdeel van netcongestie aanpak, onderdeel Slimme Oplossingen



Bestuurlijk

Vertaal doelstelling Klimaatakkoord naar bedrijventerreinen, opnemen in:

- Provinciale/regionale energievisies
- RES 2.0 en CES 2.0

Energiehubs opnemen
In PMIEK's en Lokale MIEK's (i.o.)

Maatwerkafspraken maken tussen bedrijventerreinen, provincie (iig als er CES 6 bedrijven bij betrokken zijn), gemeenten en netbeheerder(s)



Financieel

Inrichting verdienmodel:

- Capaciteitsbeperkend contract
- Subsidie van investering (assets)

Voorinvestering vanuit overheid voor proces- en onderzoekskosten

Tarifiering: Bijdrage aan balans in het energiesysteem centraal stellen

Investeringsbijdrage van netbeheerder

Verdelingssystematiek voor gecontracteerd vermogen



Juridisch

Virtueel delen van data in collectief datanet

Delen van assets

Inrichten juridische entiteit van samenwerkingsvorm

Virtueel delen van energie

Standaard groepscontracten

Inbedden in omgevingswet:

- Visie
- programma
- plan
- vergunning

Meer ontheffingsruimte voor gesloten distributiesysteem

Energiehubs maatschappelijke prioriteit (ACM codebesluit)

Meerdere concurrenten in 1 energiehub (Mededingswet)

Verplichting op collectief niveau (Wet Milieubeheer)

2023-2025

2025-2030

2030-2035

2035-2050

Beleidsaanbevelingen

- a. Instrumentenmix
- b. Werksporen
- c. **Governance**



Belang van samen sturen

De ervaring met energiehubs leert dat het verstandig is om vanuit een lange termijnvisie te werken, maar klein te beginnen en de hubs stap voor stap uit te bouwen samen met de omgeving.

Naarmate de markt voor energiehubs zich steeds meer ontwikkeld, zal er standaardisatie optreden. De komende 5 jaar is dit nog niet te verwachten. Het is van belang om in het overheidsbeleid steeds onderscheid te maken tussen het stimuleren van voorlopers enerzijds en anderzijds een bredere uitrol te stimuleren met structurele instrumenten.

We zien rijk, provincies en gemeenten de eerste stappen zetten van facetgericht (bijv. duurzame opwek) en sectoraal (accent op de gebouwde omgeving) naar beleid gericht op het energiesysteem en als onderdeel van integrale gebiedsontwikkeling. Dit sluit aan bij de behoefte aan beleid vanuit energiehubs. Voor de continuïteit en integraliteit zijn van belang:

- Het opstellen van duidelijke rijkskaders (klimaat, stikstof, veiligheid etc) met oog op de lange termijn investeringszekerheid.
- Het opnemen van energiehubs in de Cluster Energiestrategie 6 2.0, Regionale Energiestrategie 2.0 en provinciale Meerjarenprogramma Energie en Klimaat.
- Het verankeren van energiebeleid in de integrale gebiedsafweging met andere belangen (woningbouw, natuur etc) en dit vast te leggen in de verschillende stappen van het omgevingsinstrumentarium: Visie, programma, plan en vergunning.

Bijlage

Deelnemers werksessie beleidsaanbevelingen

Deelnemers werksessie 6 september 2023

- Gerja Koldenhof – Stedin
- Wouter Heress – Energy Hub
- Chris Lorist – VNO NCW
- Erik ten Elshof – EZK
- Anne Marie van Osch – Alphen ad Rijn
- Joris Bakker – EZK
- Pieter van Kerkhof – Vliegende Brigade
- Mirjam Davidson – Essent
- Willem Alting – ElaadNL
- Arjen Zuijderduijn – NPRES
- Paul Broos – ElaadNL
- Sjoerd van Dommelen – EZK
- Dries Berendsen - VNG

- Robbert van der Pluijm – Summit Engineering
- Marc Londo – NVDE
- Govert Vermeer – NVDE
- Tessa Hermens - NVDE
- Christa de Ruyter- PVB Nederland
- Jeroen Bosma – PVB Nederland

Begeleiding

- Ron de Graaf – Royal HaskoningDHV
- Edward Pfeiffer - Royal HaskoningDHV
- Maarten Laban - Royal HaskoningDHV