



Verduurzaming van Bedrijventerreinen

Typering, barrières en oplossingen



Committed to the Environment

Verduurzaming van Bedrijventerreinen

Typering, barrières en oplossingen

Dit rapport is geschreven door:

Sinan Senel, Joram Dehens, Katja Kruit, Lucas van Capellen en Thijs Scholten

Delft, CE Delft, juni 2023

Publicatienummer: 23.220401.092

Opdrachtgever: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Sinan Sinel (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	6
	1.1 Doel	6
	1.2 Onderzoeksvragen	6
	1.3 Leeswijzer	7
2	Aanpak	8
3	Typering en verduurzamingsstrategieën van bedrijventerreinen	9
	3.1 Databronnen en methodiek typering	9
	3.2 Archetypes bedrijventerreinen	10
	3.3 Overzicht verduurzamingstrategieën	16
	3.4 Resultaten van typering	18
	3.5 Discussie en gevoeligheden indelingsregels	21
4	Energieverbruik van bedrijventerreinen in Nederland	24
	4.1 Energieverbruik bedrijventerreinen	24
	4.2 Energieverbruik bedrijventerreinen per archetype en gemeente	26
5	Barrières voor verduurzaming	30
	5.1 Belangrijkste barrières	30
	5.2 Lage organisatiegraad	32
	5.3 Ontbrekend beleid en onduidelijke doelstellingen voor bedrijventerreinen	33
	5.4 Financiering	38
	5.5 Netcongestie	42
6	Beleidsaanbevelingen	48
	6.1 Beleidsopties voor het organiserend vermogen	48
	6.2 Beleidsopties duidelijke doelstellingen en beleidskaders	48
	6.3 Beleidsopties voor financiering	49
	6.4 Beleidsopties netcongestie	49
7	Conclusies	51
8	Bibliografie	53
A	Indeling archetypes	54
	A.1 Indelingsregels typering bedrijventerreinen	54
B	Barrières voor verduurzaming	55



B.1 Klankbordgroep	55
B.2 Ontbrekend beleid en onduidelijke doelstellingen	55
B.3 Financiering	56
B.4 Netcongestie	59



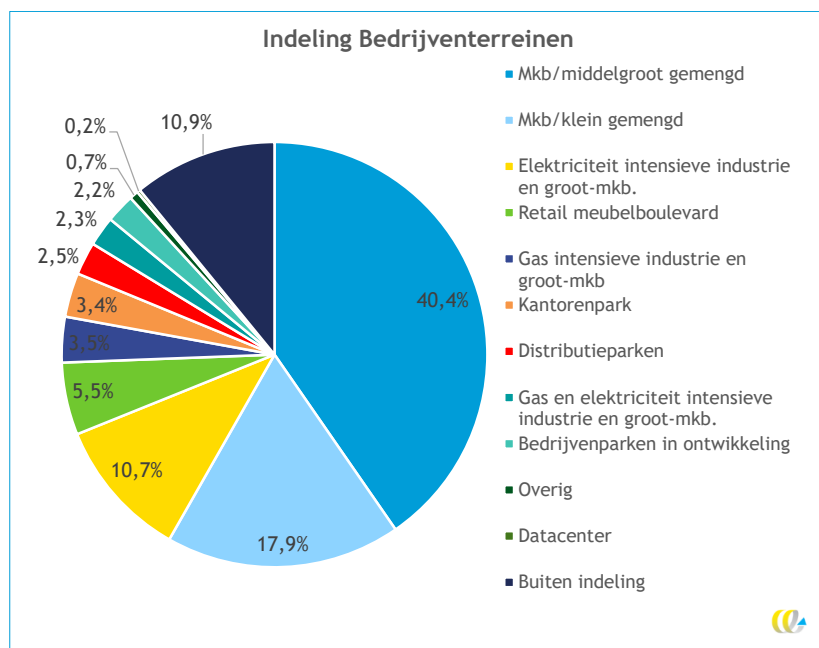
Samenvatting

De verduurzaming van de ruim 3.700 bedrijventerreinen in Nederland is een steeds belangrijker wordend thema voor de besparing, opwek, opslag en distributie van energie. Dit onderzoek van CE Delft, in opdracht van TKI Urban Energy, heeft als doel om de verduurzamingsopgave op bedrijventerreinen in beeld te brengen. Op een aggregatieniveau tussen het landelijke beeld en individuele bedrijventerreinen in. Met dit onderzoek willen wij beleidsmakers helpen om de verduurzaming van bedrijventerreinen beter te sturen. Wij hebben het onderzoek in vier stappen uitgevoerd. Eerst hebben we een kwantitatieve indeling (typologie) gemaakt van bedrijventerreinen in Nederland. De tweede stap is het in beeld brengen van het huidige energieverbruik van bedrijventerreinen. Daarna zijn wij ingegaan op de barrières voor verduurzaming van bedrijventerreinen en hebben wij een aantal oplossingsrichtingen voorgesteld. In de laatste stap hebben wij beleidsaanbevelingen opgesteld.

Typering van bedrijventerreinen - Archetypes

Op basis van openbaar raadpleegbare databronnen en rekening houdend met de karakteristieken voor verduurzamingsmaatregelen hebben wij de bedrijventerreinen in elf archetypes gedeeld. Figuur 1 toont de indeling van de bedrijventerreinen in Nederland.

Figuur 1 - Indeling van bedrijventerreinen in Nederland

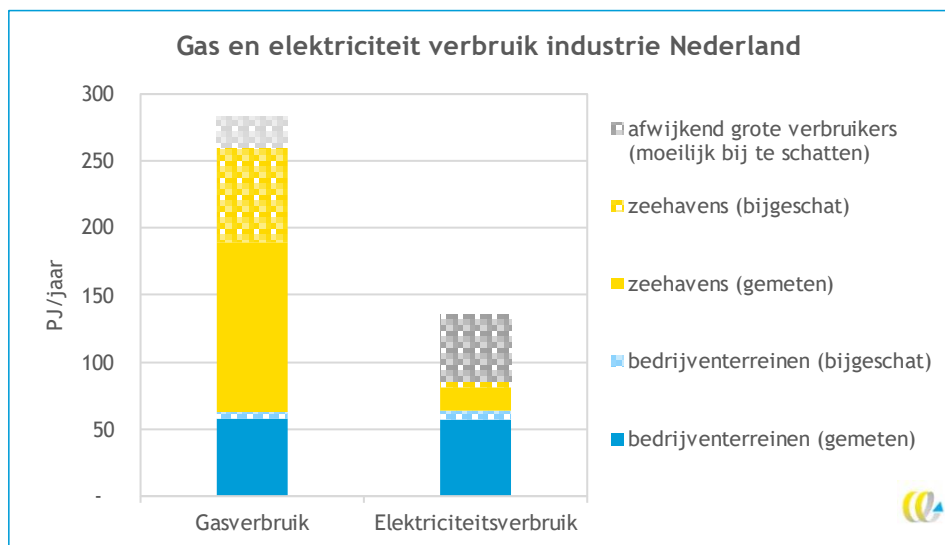


Ongeveer 40% van de bedrijventerreinen valt onder middelgrote gemengde mkb. Daarna volgen bedrijventerreinen kleine gemengde mkb met bijna 20% van de bedrijventerreinen. De overige 30% van de bedrijventerreinen bestaat uit een verdeling van de negen andere bedrijfstypes. Ongeveer 10% van de bedrijventerreinen valt buiten de indeling en wordt buiten deze analyse gelaten.

Energieverbruik bedrijventerreinen in Nederland

Op basis van de typering in de eerste stap en de data van CBS hebben wij het energieverbruik van bedrijventerreinen in Nederland ingeschat. Volgens onze berekeningen, zijn bedrijventerreinen verantwoordelijk voor 5% van het gasverbruik en 15% van het elektriciteitsverbruik in Nederland¹. Zeehavens, veruit de grootste verbruiker in Nederlandse industrie, zijn apart opgenomen in de grafiek omdat ze bij de industriecluster aanpak horen.

Figuur 2 - Gas- en elektriciteitsverbruik van bedrijventerreinen in Nederland



Barrières voor verduurzaming en Beleidsaanbevelingen

Voor het verduurzamen van bedrijventerreinen bestaan verschillende barrières en in deze studie hebben wij de belangrijkste barrières in beeld gebracht. Naar aanleiding van onze gesprekken met een klankbordgroep die bestaat uit experts die zich bezighouden met bedrijventerreinen, komen deze belemmeringen naar voren als urgentste problemen:

- lage organisatiegraad bij bedrijventerreinen;
- ontbrekend beleid en onduidelijke doelstellingen voor bedrijventerreinen;
- financiering voor procesbegeleiding en verduurzamingsmaatregelen;
- netcongestie-problematiek.

Om deze belemmeringen weg te halen hebben wij een aantal beleidsaanbevelingen opgesteld. Om het organiserend vermogen bij bedrijventerreinen te versterken is het aanstellen van een centraal aanspreekpunt per bedrijventerrein een eerste stap. Aan de andere kant, moet het beleid het handelingsperspectief en de ruimte bieden aan de ondernemers. En moet het de urgentie voor alle stakeholders duidelijk maken. Bijvoorbeeld door de doelstellingen uit het Klimaatakkoord te vertalen naar bedrijventerreinen of door bedrijventerreinen een expliciet onderdeel te maken van de transitievisies warmte van gemeenten.

¹ Het totale gasverbruik in Nederland bedraagt 1.256 PJ in 2021. Het totale elektriciteitsverbruik in Nederland bedraagt 391 PJ in 2021 (EBN, 2022).

1 Inleiding

De verduurzaming van de ruim 3.700 bedrijventerreinen in Nederland is een steeds belangrijker wordend thema voor de besparing, opwek, opslag en distributie van energie. Tegelijkertijd zijn er belangrijke barrières, waardoor bedrijven hun primaire en secundaire processen niet of met (grote) vertraging kunnen verduurzamen.

Er ontbreekt echter landelijk en cijfermatig onderzoek naar de verduurzamingsopties en barrières bij bedrijventerreinen. Op het niveau van Nederland als geheel, zijn het energiegebruik van bedrijventerreinen², de potentiële verduurzamingsopties en belemmeringen reeds in beeld (VPVB, 2021). Ook voor enkele bedrijventerreinen zijn bovenstaande zaken goed in kaart gebracht. Echter, op een aggregatieniveau dat tussen dit landelijke beeld en individuele bedrijventerreinen in ligt ontbreken gegevens.

1.1 Doel

Dit onderzoek heeft als doel om de verduurzamingsopgave op bedrijventerreinen in beeld te brengen, op een aggregatieniveau tussen het landelijke beeld en individuele bedrijventerreinen in. We zien dat er in Nederland bedrijventerreinen liggen die sterk op elkaar lijken. Deze ondervinden gelijksoortige routes naar verduurzaming en uitdagingen. Door deze overeenkomsten in kaart te brengen, wil het TKI Urban Energy met dit onderzoek beleidsmakers helpen om de verduurzaming van bedrijventerreinen beter te sturen. Dit geldt zowel voor landelijke beleidsmakers als (vooral) ook voor een meer lokaal en regionaal niveau van sturing en beleid, zoals gemeenten, provincies en omgevingsdiensten.

1.2 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag van dit onderzoek is:

“Wat zijn de verduurzamingsmogelijkheden voor verschillende typen bedrijventerreinen in Nederland, en wat zijn belemmeringen en (beleids)oplossingen daarvoor?”

Deelvragen zijn:

- Welke verduurzamingsopties hebben bedrijventerreinen en van welke eigenschappen zijn deze afhankelijk?
- Hoe kunnen bedrijventerreinen geclassificeerd worden in hoofdgroepen, gebaseerd op bovenstaande eigenschappen?
- Welke barrières voor verduurzaming spelen bij deze hoofdgroepen op korte en lange termijn?
- Welke oplossingsrichtingen zijn er voor die barrières?
- Welke beleidsaanbevelingen komen voort uit bovenstaand beeld?

² CBS data: www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2021/27/levering-aardgas-en-elektriciteit-aan-bedrijventerreinen-2019



1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat de aanpak voor dit onderzoek en de beschrijving van hoe CE Delft deze studie uitgevoerd heeft. Daarna, in Hoofdstuk 3, gaan wij in op de typering van bedrijventerreinen in Nederland. Hiermee beschrijven wij ook de verduurzamingsmaatregelen op basis van de karakteristieken van de tien archetypes waarin de bedrijventerreinen ingedeeld worden.

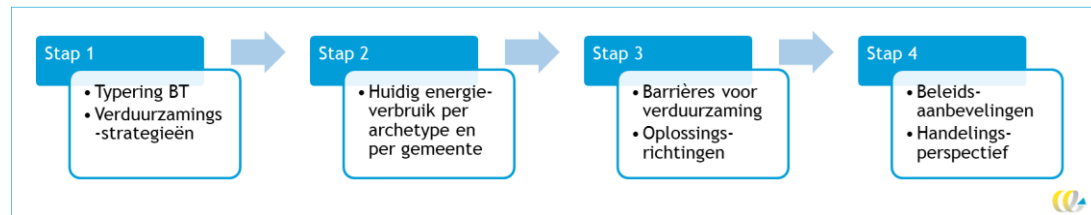
De volgende stap, zoals beschreven in Hoofdstuk 4, is het in kaart brengen van het energieverbruik van bedrijventerreinen in Nederland, zodat de verduurzamingsopgave per archetype gekwantificeerd kan worden. Het energieverbruik van bedrijventerreinen is ook per gemeente uitgesplitst in hetzelfde hoofdstuk.

Daarna beschrijven wij de belangrijkste barrières voor het verduurzamen van bedrijventerreinen in Nederland in Hoofdstuk 5. De urgentste belemmeringen werken wij dan uit in hetzelfde hoofdstuk met een focus op het knelpunt en de oplossingsrichtingen. Naar aanleiding van deze barrières, in Hoofdstuk 6, stellen wij een aantal beleidsaanbevelingen op. Conclusies zijn opgenomen in Hoofdstuk 7 waarin wij de belangrijkste uitkomsten van dit onderzoek op een beknopte manier.

2 Aanpak

Zoals weergegeven in Figuur 3, hebben wij dit onderzoek in vier stappen uitgevoerd.

Figuur 3 - De onderzoek aanpak in vier stappen



De eerste stap bevat een kwantitatieve indeling (typologie) van bedrijventerreinen. Om de bedrijventerreinen te classificeren, hebben we een indeling gemaakt op basis van SBI-sectoren en energiegebruik in de recente dataset van CBS, IBIS-bedrijventerreinen (dit bevat geografische data) en simpele indelingsregels. Deze indeling hebben wij met een klankbordgroep afgestemd en aangescherpt door aantal steekproef resultaten te toetsen met experts van PVB Nederland.

Aan de van het type bedrijventerrein en de bijbehorende karakteristieken geven wij mogelijke verduurzamingsstrategieën weer in een overzichtelijk tabel waarin wij de impact van maatregelen kwalitatief beoordelen per archetype.

Op basis van de typering en de dataset van CBS, in Stap 2, hebben wij het huidig energieverbruik in bedrijventerreinen in Nederland geschat en de resultaten per archetype verdeeld. Hierdoor krijgen wij een beeld van hoe groot de opgave is en waar de meeste winst te behalen valt.

In Stap 3, brengen we de belangrijkste barrières in kaart voor verduurzaming van bedrijventerreinen. De barrières voor verduurzaming en welke oplossingsrichtingen ervoor zijn. De methodiek is een combinatie van literatuuronderzoek en een overleg met de klankbordgroep waarbij we deze barrières en oplossingsrichtingen aangevuld hebben en een prioritering gemaakt hebben.

Tot slot, in Stap 4, worden de inzichten gecombineerd in meerdere aanbevelingen voor zowel regionale als nationale beleidsmakers.

3 Typering en verduurzamingsstrategieën van bedrijventerreinen

Als eerste stap van dit onderzoek maken we een kwantitatieve indeling (typologie) van bedrijventerreinen. Het type bedrijventerrein is bepalend voor de huidige energievraag en geeft deels inzicht in de mogelijke verduurzamingsstrategieën.

In dit hoofdstuk beschrijven wij eerst de databronnen en de methodiek voor de indeling van bedrijventerreinen in archetypes. Vervolgens, in Paragraaf 3.2, gaan wij in op de kenmerken van de tien archetypes waarvoor wij ook de kansrijke verduurzaming strategieën bepalen en in een overzichtstabel presenteren. De resultaten van typering zijn weergegeven en bediscussieerd aan het eind van dit hoofdstuk, met ook de gevoeligheden van indelingsregels.

3.1 Databronnen en methodiek typering

Voor de indeling en typering van bedrijventerreinen in dit onderzoek gebruiken we openbaar raadpleegbare databronnen. Zo is de indeling vrij toegankelijk, reproduceerbaar en aanpasbaar op basis van updates van de databronnen.

We hebben gebruik gemaakt van de volgende databronnen:

- Levering aardgas en elektriciteit aan bedrijventerreinen (CBS, 2021): gas en elektriciteitsverbruik per IBIS-bedrijventerrein, hoofdcategorie bedrijfsactiviteiten;
- IBIS-data (Interprovinciaal Overleg, 2022): contouren, typering en milieucategorie IBIS-bedrijventerreinen;
- Basisregistratie gebouwen (Kadaster, s.d.): bouwjaar, functie en oppervlakte verblijfsobjecten en panden;
- Warmteatlas (RVO, ongoing): liggen en vermogen restwarmtelevering van datacenters en ligging en CO₂-emissies van ETS-bedrijven;
- Elaad-informatie: Prognoses 2030 vermogen laadinfrastructuur per CBS-buurt.

De contouren van sommige databronnen komen soms niet overeen, zoals CBS-buurtcontouren en bedrijventerreincontouren. De gegevens van gebieden die elkaar kruisen worden evenredig verdeelt op basis van overlappende oppervlakte.

Om de bedrijventerreinen te classificeren, maken we eerst een grove indeling op basis van SBI-sectoren en energiegebruik in de recente dataset van CBS, IBIS-bedrijventerreinen en indelingsregels zoals beschreven in Bijlage A van dit rapport. De indelingsregels zijn tweedelig, eerst zijn de regels om de terreinen uit te filteren op basis van de definitie van een bedrijventerrein en wat niet onder deze definitie valt. Deze afbakening beschrijven wij in het volgende hoofdstuk. Het tweede deel zijn de regels om de bedrijventerreinen die aan de eerste regels voldoen te verdelen over de archetypes op basis van de karakteristieken van de archetypes.



3.2 Archetypes bedrijventerreinen

Op basis van bovenstaande data en indelingsregels hebben we alle IBIS-bedrijventerreinen ingedeeld in archetypes. De archetypes houden rekening met de karakteristieken van de bedrijventerreinen en zijn specifiek gericht op verduurzaming van bedrijventerreinen³. Distributieparks bijvoorbeeld zullen bij verduurzaming vooral maatregelen nemen met elektrisch en fossielvrij vervoer, daarnaast zijn maatregelen voor energiezuinige magazijnen logisch en hebben distributieparks veel grote daken voor zon op dak. De verduurzamingstrategieën voor bedrijventerreinen worden in volgende paragraaf verder toegelicht.

Ieder bedrijventerrein krijgt één archetype toegewezen. In totaal identificeren we elf archetypes:

1. Distributieparks.
2. Retail- en meubelboulevard.
3. Kantorenpark.
4. Mkb/klein gemengd.
5. Mkb/middelgroot gemengd.
6. Gasintensieve industrie en groot-mkb
7. Gas- en elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb.
8. Elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb.
9. Datapark.
10. Bedrijvenparks in ontwikkeling.
11. Overig.

Deze elf categorieën zijn exclusief bedrijventerreinen met:

- minder dan drie bedrijven (geen sprake van terreinaanpak);
- meer woningoppervlak dan bedrijfsoppervlak (bedrijven volgen verduurzamingsaanpak gebouwde omgeving);
- zeehavens en industriële clusters (horen bij de industrieclusteraanpak).

Deze typen worden uit de lijst bedrijventerreinen gefilterd. Verder in de rapportage wordt ook inzichtelijk gemaakt hoeveel bedrijventerreinen buiten de indeling vallen.

De gehanteerde indelingsregels en opeenvolging van indelingsregels om te komen tot een unieke indeling per IBIS-bedrijventerrein zijn opgenomen in Bijlage A.1.

In de volgende kaders gaan we dieper in op elk archetype bedrijventerrein. Per archetype beantwoorden we de volgende vragen:

- Wat zijn de karakteristieken van het archetype?
- Wat is een voorbeeld van een bedrijventerrein in Nederland van dit type?
- Wat is de manier waarop een bedrijventerrein als het archetype herkend en ingedeeld wordt?
- Wat zijn de typische verduurzamingsmaatregelen voor bedrijventerreinen van het archetype?

Tekstblok 1 - Distributieparks

Karakteristieken: Distributieparks bestaan voornamelijk uit magazijnen en opslagdepots (grote hallen). Op distributieparks worden veel goederen verhandeld. Daardoor vindt er veel vrachtransport plaats.
Voorbeeld: Trade Port Noord (Venlo).

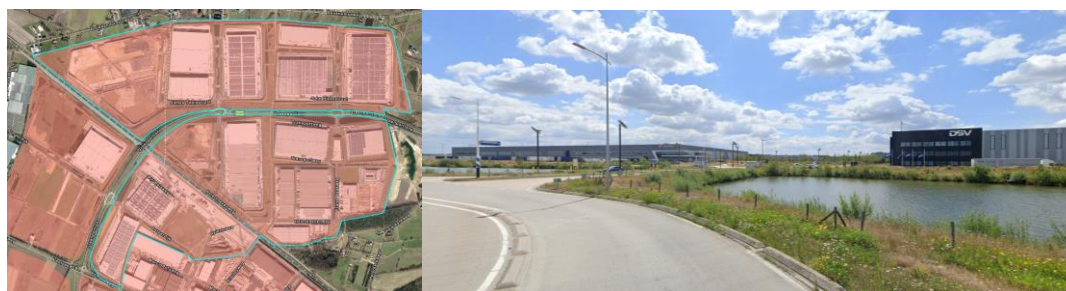
³ Verschillende doelen van typering leiden tot verschillende indelingen. Zo kunnen bedrijventerreinen ook ingedeeld worden naar hoofdbedrijfsactiviteit, milieucategorie, ligging, etc.



Herkennen: Hoge prognose benodigd elektrisch laadvermogen (>5 MW) en veel bedrijven met SBI Handel en Opslag en vervoer (>50%).

Verduurzamen: In distributieparks zijn veel magazijnen en opslagdepots aanwezig. Hierbij komen de volgende verduurzamingstrategieën in beeld:

- **Gebouw:** Isolatie van de gebouwen is belangrijk om de verwarmingsbehoefte en koelingsbehoefte te verminderen. Ook de warmtevoorziening kan aardgasvrij gemaakt worden via een collectief net of individuele warmtepompen. Sommige opslagdepots zijn gekoeld. Daar speelt isolatie en afsluiting van de gekoelde ruimten, bijvoorbeeld met automatische deursluiting, een belangrijke rol. Daarnaast is ook energiezuinige LED-verlichting met bewegingsensoren een logische optie om de verschillende delen van de magazijnen te verlichten.
- **Activiteit:** Een specifieke verduurzamingstrategie van magazijnen gaat met name over slimme aansturing van de automatisatielijnen en het slim laden van elektrische magazijnvoertuigen. Dit kan bijvoorbeeld de piekvermogensvraag reduceren en de netcapaciteit verminderen.
- **Transport:** Op distributieparks vindt veel transport plaats met bijvoorbeeld vrachtwagens. Verduurzaming van transport leidt tot een keuze voor elektrische vrachtvoertuigen of duurzame brandstoffen voor voertuigen. Transport(oplaad)voorzieningen kunnen hierbij centraal georganiseerd worden in de vorm van laadpleinen en energy hubs.
- **Duurzame opwek:** Opslagdepots zijn vaak groot van omvang en hebben daardoor grote platte daken. Benutting van deze platte daken is mogelijk met behulp van zonnepanelen. Daarnaast kan ook gekeken worden naar het toepassen van witte of groene daken om de hittestress te verminderen.



Bron: Google maps.

Tekstblok 2 - Retail- en meubelboulevard

Karakteristieken: Retail- en meubelboulevards bestaan voornamelijk uit grote (meubel)winkels en bouwmarkten (grote hallen). Op retail- en meubelboulevards worden veel goederen aan particulieren verhandeld. Daardoor vindt er voornamelijk personenvervoer en licht vrachttransport plaats.

Voorbeeld: Schuttersveld Mall (Enschede).

Herkennen: IBIS categorie Retail- en Meubelboulevard.

Verduurzamen: Retail- en meubelboulevards trekken veel winkelend publiek aan. De volgende verduurzamingstrategieën zijn mogelijk voor retail- en meubelboulevards.

- **Gebouw:** Isolatie van de gebouwen is belangrijk om de verwarmings- en koelingsbehoefte te verminderen. Daarnaast is ook energiezuinige LED-verlichting om de verkoopruimten te verlichten. Collectieve opties zoals warmtenet, collectieve warmte- en koudeopslag of individuele voorzieningen kunnen de warmte- en koudevoorziening aardgasvrij maken.
- **Transport en duurzame opwekking:** Op retail- en meubelboulevards vindt voornamelijk personenvervoer en licht vrachttransport plaats door particulieren. Zwaar transport is beperkt tot de aanvoer van goederen. De combinatie van elektrisch laadpunten voor personenvervoer en zonnestroomproductie op daken of op parkeerterreinen sluit goed op elkaar aan.
- **Adaptatie:** Vergroening van de buitenruimte maakt de retail- en meubelboulevard aantrekkelijker voor het winkelend publiek, verlaagt de hittestress en zorgt voor een klimaatbestendige buitenruimte.



Bron: Google maps.

Tekstblok 3 - Kantorenpark (utiliteit)

Karakteristieken: Kantorenparken bestaan uit veel kantoorgebouwen. Ze worden voornamelijk bezocht door bezoekers en personeel van de bedrijven.

Voorbeeld: Middelland-Zuid, Bedrijven en kantorenpark (Woerden).

Herkennen: Veel bedrijven met utiliteitfunctie kantoren (> 40% van het bedrijfsoppervlak).

Verduurzamen:

- Gebouw: Isolatie van de gebouwen is belangrijk om de verwarmingsbehoefte en koelingsbehoefte te verminderen. Daarnaast is ook energiezuinige LED-verlichting aangeraden om de kantoorruimten te verlichten. Collectieve opties zoals warmtenet, warmte- en koudeopslag of individuele voorzieningen kunnen de warmte en koudevoorziening aardgasvrij maken.
- Transport en duurzame opwekking: Op kantorenparken vindt voornamelijk personenvervoer plaats door personeel en bezoekers. De combinatie van elektrisch laadpunten voor personenvervoer en zonnestroomproductie op daken of op parkeerterreinen sluit goed op elkaar aan.



Bron: Google maps.

Tekstblok 4 - Mkb/klein

Karakteristieken: Kleine bedrijven en bedrijfshallen vaak gelegen naast of achter woningen.

Voorbeeld: Bedrijventerrein Gronthuttenweg (Bentelo).

Herkennen: Beperkt bedrijfsoppervlak, gemengde SBI, milieucategorie 1-2.

Verduurzamen: De verduurzaming van bedrijventerreinen met kleine mkb richt zich voornamelijk op de bedrijfsgebouwen en hallen

- Gebouw en duurzame opwekking: Isolatie van de gebouwen is belangrijk om de verwarmingsbehoefte en koelingsbehoefte te verminderen. Aanvullend kan de verwarming ook aardgasvrij gemaakt worden. Waar de daken geschikt zijn voor zonnepanelen kunnen deze geplaatst worden. Daarnaast zijn eenvoudige energiebesparende maatregelen en energiezuinige toestellen ook aangeraden.



Bron: Google maps.

Tekstblok 5 - Mkb/middelgroot gemengd

Karakteristieken: Een typisch bedrijventerrein met veel verschillende mkb-functies.

Voorbeeld: Wheemergaarden (Neede).

Herkennen: Beperkt gas- en elektriciteitsverbruik, milieucategorie ≥ 3 (IBIS).

Verduurzamen: Er zijn veel verschillende soorten bedrijven op een bedrijventerreinen met middelgrote en gemengde mkb. Sommige bedrijven maken gebruik van procesgas voor hun productieprocessen, terwijl in andere bedrijven geen energie-intensieve activiteiten plaatsvinden.

- Gebouw: Isolatie van de gebouwen is belangrijk om de verwarmingsbehoefte en koelingsbehoefte te verminderen. Ook de warmtevoorziening kan aardgasvrij gemaakt worden via een collectief net of individuele warmtepompen.
- Activiteit: Bedrijfsprocessen kunnen efficiënter worden ingericht en vervolgens gasvrij worden gemaakt door middel van elektrificatie. Restwarmte van bedrijfsprocessen of koelinstallaties kan hergebruikt worden in het bedrijf zelf of uitgewisseld worden met andere bedrijven eventueel in de vorm van een collectief warmtenet.
- Transport: Transport(oplaad)voorzieningen kunnen individueel aangelegd worden of centraal georganiseerd worden in de vorm van laadpleinen en energy hubs.
- Duurzame opwek: Op de bedrijfsdaken kunnen zonnepanelen geplaatst worden. Daarnaast kan ook gekeken worden naar het toepassen van witte of groene daken om de hittestress te verminderen.



Bron: Google maps.

Tekstblok 6 - Gasintensieve industrie en groot-mkb

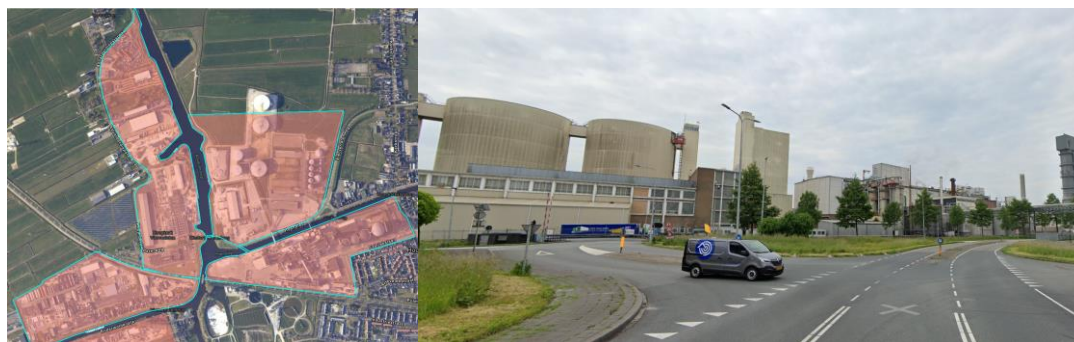
Karakteristieken: Bedrijventerreinen met een hoge warmtevraag hebben één of meerdere grote fabrieken die veel gas verbruiken voor hun processen.

Voorbeeld: Hoogkerk Vierverlaten (Hoogkerk Groningen): Cosun (suiker), Icopal (bitumen), Hibex (beton).

Herkennen: Hoog gasverbruik ($> 0,5$ miljoen m^3) of ETS-bedrijf (>2 kton CO_2), hoge milieucategorie ($>=3$).

Verduurzamen: Het energieverbruik op deze bedrijventerreinen met gasintensieve industrie dient vooral voor processen. De geproduceerde goederen worden vervolgens getransporteerd.

- Activiteit: Bedrijfsprocessen kunnen efficiënter worden ingericht en vervolgens aardgasvrij worden gemaakt door middel van elektrificatie en/of waterstof voor zeer hoge temperatuurprocessen. Restwarmte van bedrijfsprocessen of koelinstallaties kan hergebruikt worden in het bedrijf zelf of uitgewisseld worden met andere bedrijven en/of gebouwen eventueel in de vorm van een collectief warmtenet.
- Transport: Grootchalige productie van goederen gaat gepaard met veel goederentransport. Transport- (oplaad)voorzieningen kunnen individueel aangelegd worden of centraal georganiseerd worden in de vorm van laadpleinen en energy hubs.
- Duurzame opwek: Gezien de hoge energievraag op deze bedrijventerreinen is veel lokale duurzame opwek wenselijk. Op de bedrijfsdaken kunnen zonnepanelen geplaatst worden. Daarnaast kan ook gekeken worden naar windturbines in de nabije omgeving.



Bron: Google maps.

Tekstblok 7 - Elektricitintensieve industrie en groot-mkb

Karakteristieken: Bedrijventerreinen met een hoge elektriciteitsvraag hebben één of meerdere grote fabrieken die veel elektriciteit verbruiken voor hun processen.

Voorbeeld: Bedrijventerrein Zuid-Oost Brabant (Helmond). Koel- en vrieshuizen, papierindustrie, divers.

Herkennen: Hoog elektriciteitsverbruik (>5 miljoen kWh), hoge milieucategorie (>=3).

Verduurzamen: Het energieverbruik op deze bedrijventerreinen dient vooral voor elektrische processen. De geproduceerde goederen worden vervolgens getransporteerd.

- Activiteit: Bedrijfsprocessen kunnen efficiënter worden ingericht en sectorspecifieke elektriciteit besparende maatregelen kunnen toegepast worden. Restwarmte van bedrijfsprocessen of koelinstallaties kan hergebruikt worden in het bedrijf zelf of uitgewisseld worden met andere bedrijven en/of gebouwen eventueel in de vorm van een collectief warmtenet.
- Transport: Grootchalige productie van goederen gaat gepaard met veel goederentransport. Transport- (oplaad)voorzieningen kunnen individueel aangelegd worden of centraal georganiseerd worden in de vorm van laadpleinen en energy hubs.
- Duurzame opwek: Gezien de hoge elektriciteitsvraag op deze bedrijventerreinen is veel lokale duurzame opwek wenselijk. Op de bedrijfsdaken kunnen zonnepanelen geplaatst worden. Daarnaast kan ook gekeken worden naar windturbines in de nabije omgeving.



Bron: Google maps.

Tekstblok 8 - Gas- en elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb

Karakteristieken: Bedrijventerreinen met een hoge gas- en elektriciteitsvraag hebben één of meerdere grote fabrieken die veel elektriciteit en aardgas verbruiken voor hun processen.

Herkennen: Voldoet aan de eisen van zowel categorie 6, gasintensieve industrie en groot-mkb, en categorie 7, Elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb.

Verduurzamen: verduurzamingstrategieën van categorie 6, gasintensieve industrie en groot-mkb, mogen gecombineerd worden met die van categorie 7, Elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb.

Tekstblok 9 - Datapark

Karakteristieken: In een datapark zijn grote of meerdere datacenters gevestigd.

Voorbeeld: Schiphol Rijk Bedrijventerrein (Haarlemmermeer).

Herkennen: Meerdere (>=3) of grote datacenters (>50 MW).

Verduurzamen: Het elektriciteitsverbruik is hoog op dataparken om servers actief te houden.

- Activiteit: Koelprocessen kunnen efficiënter worden ingericht en energiezuinigere serveronderdelen kunnen toegepast worden. Restwarmte van de koelinstallaties kan uitgewisseld worden met andere bedrijven eventueel in de vorm van een collectief warmtenet met de naburige gebouwde omgeving.
- Duurzame opwek: Gezien de hoge elektriciteitsvraag op deze bedrijventerreinen is veel lokale duurzame opwek wenselijk. Op de bedrijfsdaken kunnen zonnepanelen geplaatst worden. Daarnaast kan ook gekeken worden naar windturbines in de nabije omgeving.



Bron: Google maps.

Tekstblok 10 - Bedrijvenparken in ontwikkeling

Karakteristieken: Nog meerder onbebouwde of recent bebouwde percelen.

Voorbeeld: Bedrijventerrein Usseler Es (Enschede).

Herkennen: Nog geen gas en elektriciteitsverbruik (CBS).

Verduurzamen: Nieuwbouw en processen duurzaam en fossielvrij opleveren. Houdt bij aanleg rekening met slimme aanleg van infrastructuur en reserveer ruimte voor bijvoorbeeld batterijen, laadpleinen en een toekomstbestendig bedrijventerrein



Bron: Google maps.

Karakteristieken: n.v.t.

Herkennen: Valt niet binnen een specifieke categorie.

Verduurzamen: Maatwerk.

3.3 Overzicht verduurzamingstrategieën

Zoals in de vorige paragraaf aangegeven zijn de archetypes die opgesteld zijn gericht op de verduurzaming. Deze paragraaf vat de verduurzamingstrategieën samen van de archetypes en geeft een overzicht van de belangrijkste verduurzamingstrategieën voor ieder archetype.

Op bedrijventerreinen vinden veel CO₂-emissies plaats die vrijkomen bij de verbranding van aardgas en andere brandstoffen. Daarnaast wordt er ook veel elektriciteit gebruikt. Momenteel wordt nog veel gas gebruikt bij de productie van elektriciteit, maar die wordt steeds duurzamer. Desondanks blijft het belangrijk om zuinig met duurzame elektriciteit om te gaan.

Er zijn vier hoofdverduurzamingstrategieën richting een fossielvrij bedrijventerreinen:

1. **Aardgasvrij maken van de bedrijfsgebouwen.** Bij de verwarming van gebouwen wordt veel gas gebruikt. Energiebesparing en isolatie, warmtepompen of uitwisseling van warmte kunnen bijdragen aan aardgasvrije gebouwen.
2. **Fossielvrij maken van de bedrijfsprocessen en activiteiten.** Veel processen kunnen energiezuiniger uitgevoerd worden en fossielvrij aangedreven worden met behulp van elektriciteit en mogelijk ook waterstof.
3. **Fossielvrij maken van transport en vervoer van personeel en goederen.** In plaats van transport op fossiele brandstoffen zal in de toekomst voornamelijk gebruik gemaakt worden van elektrisch vervoer of duurzame brandstoffen.
4. **Duurzame energieopwekking.** Om elektriciteit duurzaam op te wekken kunnen bedrijventerreinen bijdragen met zonnepanelen op grote daken en windturbines in de omgeving. Ook energieopslag kan zorgen voor een betere benutting van de geproduceerde energie.

Op ieder bedrijventerrein zijn de vier hoofdverduurzamingsrichtingen relevant, maar de accenten verschillen en zijn afhankelijk van het type bedrijventerrein. Figuur 4 toont voor ieder archetype welke verduurzamingstrategieën het belangrijkste zijn om mee te nemen in de verduurzaming van bedrijventerreinen.

Overige aspecten van belang voor de verduurzamingstrategie

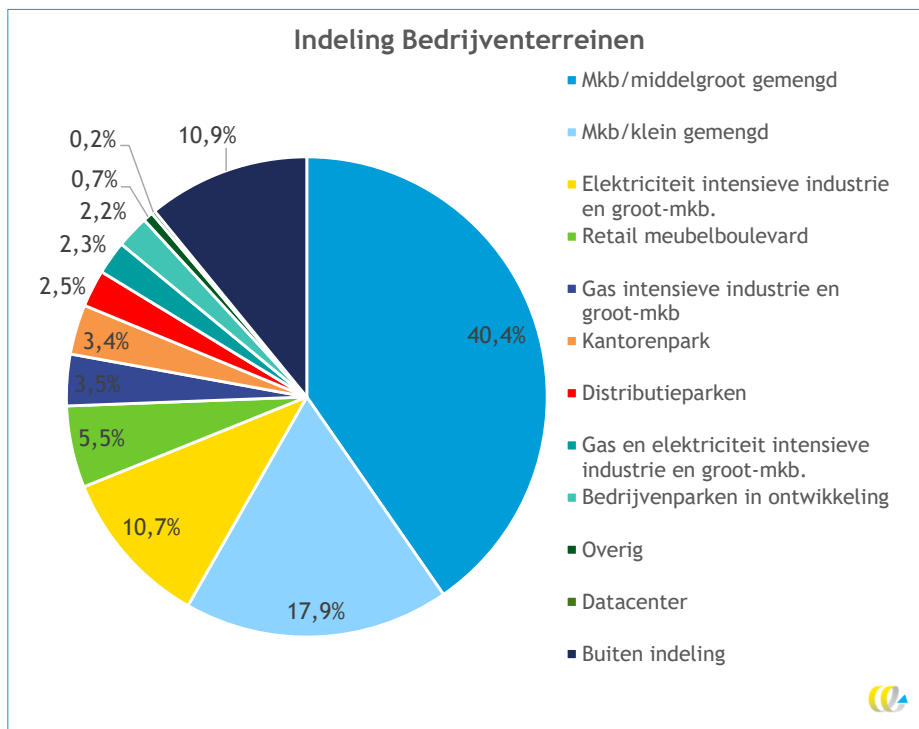
Niet alle aspecten die van belang zijn voor een verduurzamingstrategie kunnen in de archetypes tot uiting komen. Zo zijn er specifieke karakteristieken van bedrijventerreinen die de verduurzamingstrategieën verder kunnen verfijnen:

- **Omvang van het bedrijventerrein:** Op grote bedrijventerreinen zijn meer mogelijkheden voor de uitwisseling van warmte en koude. Een warmtenet biedt hierbij kansen.
- **Omliggende ruimte:** Indien beschikbaar kan de ruimte rondom een bedrijventerrein ingezet worden voor hernieuwbare energieproductie. Met name de combinatie van zonnepv op bedrijfsdaken en windturbines zorgen voor een goede benutting van de lokale netcapaciteit.
- **Locatie:** De locatie van bedrijventerreinen zorgt voor extra randvoorwaarden. De ligging van het bedrijventerrein ten opzichte van de elektriciteitsinfrastructuur bepaalt of het mogelijk is om duurzame energieopwekking in te voeden op het elektriciteitsnet.
- **Centrale organisatie:** om collectieve verduurzaming zoals een warmtenet of energy hub te realiseren is een goede organisatiegraad nodig op het bedrijventerrein.
- **Sectorspecifieke verduurzamingstrategieën:** Processen en activiteiten uit sommige bedrijfssectoren zoals bakkerijen hebben eenzelfde verduurzamingstrategie.
- **Eigenaarschap panden:** De eigendom situatie van bedrijfspanden bepaalt welke partij (verhuurder of bedrijf) verantwoordelijk is voor de verduurzaming van de gebouwen en gaat over deelname aan collectieve voorzieningen.

3.4 Resultaten van typering

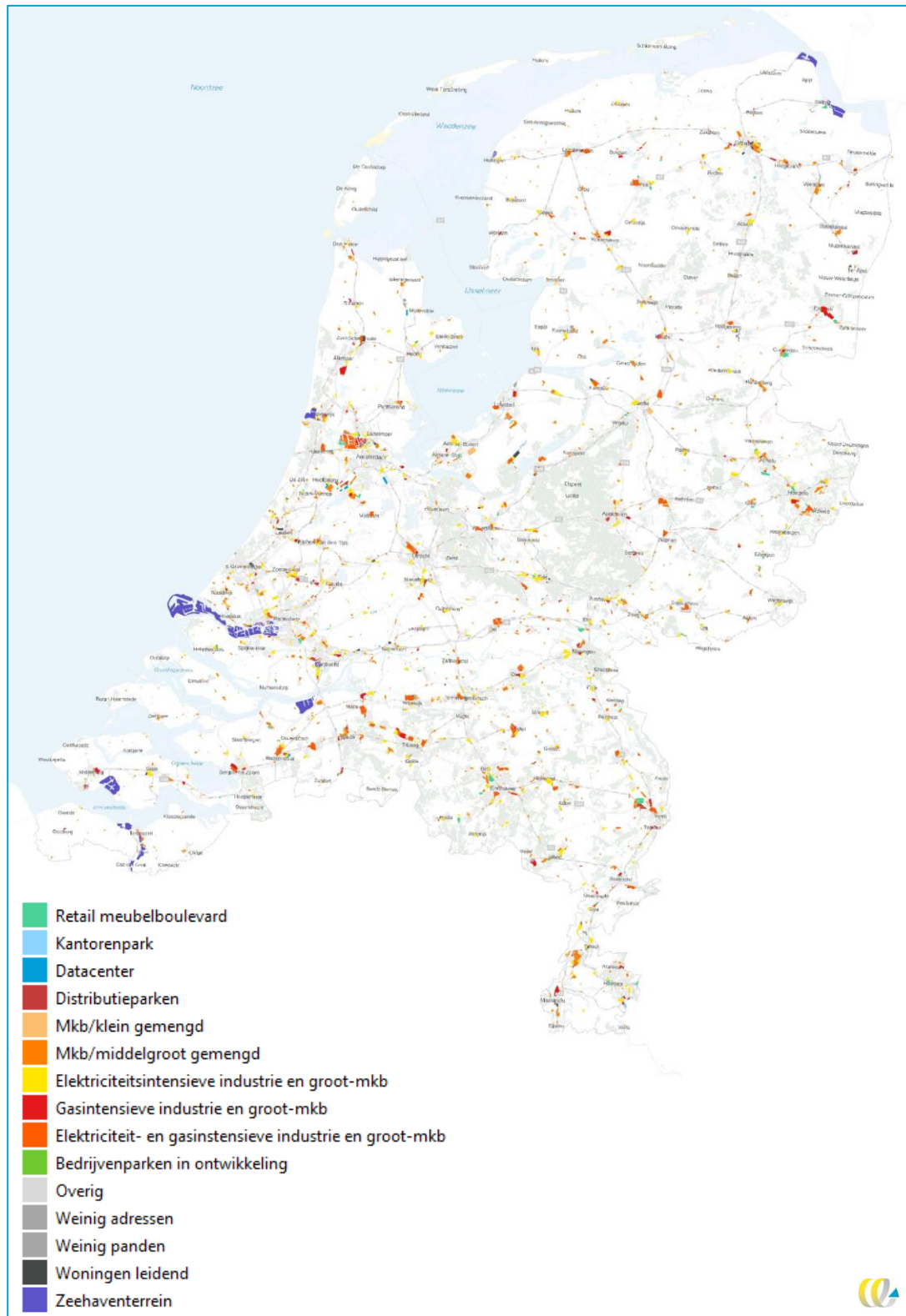
Op basis van de analyse in Paragraaf 3.1 en de indelingsregels in Bijlage A hebben we alle bedrijventerreinen in Nederland ingedeeld in één van de tien archetypes. Hieruit volgt dat ongeveer 40% van de bedrijventerreinen valt onder de middelgrote gemengde mkb. Daarna volgen bedrijventerreinen onder de kleine gemengde mkb met bijna 20% van de bedrijventerreinen. De overige 30% van de bedrijventerreinen bestaat uit een verdeling van de zes andere bedrijfstypes. Ongeveer 10% van de bedrijventerreinen vallen buiten de indeling en wordt buiten deze analyse gelaten. Figuur 5 toont de indeling van de bedrijventerreinen.

Figuur 5 - Indeling bedrijventerreinen



Figuur 6 toont de typering van de bedrijventerreinen op de kaart van Nederland. Aan de hand van deze kaart wordt in een oogopslag duidelijk welk type bedrijven zich op de bedrijventerreinen van een gemeente, provincie of heel Nederland bevindt. Zo kan eenvoudig een logische hoofdverduurzamingsstrategie bepaald worden voor ieder bedrijventerrein.

Figuur 6 - Typering bedrijventerreinen Nederland

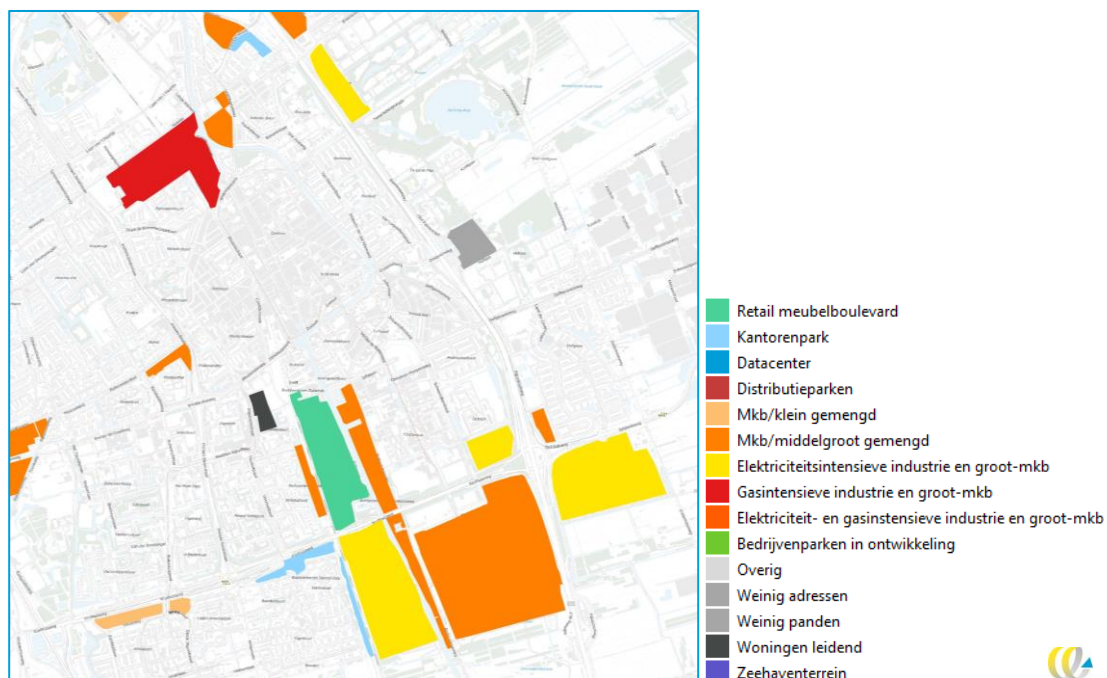


Ter illustratie zoomen we in Figuur 7 in op de regio Delft:

- Linksboven is er gasintensieve industrie/groot-mkb (rood). Op dit bedrijventerrein is de DSM-fabriek gelegen.
- In het zuiden is er een retail- meubelboulevard (groen). Op dit bedrijventerrein zijn er veel bouwmarkten en meubelwinkels aanwezig.
- Langs de rechterkant van de Schie zijn meerdere bedrijventerreinen met middelgrote mkb (oranje).
- Verder is er een industrieel bedrijventerrein met veel bedrijvigheid en hoge elektriciteitsvraag (geel) gelegen onder de meubelboulevard.
- In de omgeving zijn meerdere kleinere terreinen met kleine gemengde mkb (licht oranje) en terreinen die kwalificeren als kantorenpark (licht blauw).

De typering sluit dus goed aan bij de situatie op de bedrijventerreinen in de regio Delft.

Figuur 7 - Illustratie typering bedrijventerreinen regio Delft



Ook in andere regio's is steekproefgewijs gechecked of de typering aansluit bij de realiteit. Voor de gemeente Utrecht, en bedrijventerreinen van Lochem en Leusden sluit de typering goed aan bij de realiteit.

3.5 Discussie en gevoeligheden indelingsregels

Bedrijventerreinen worden aan de hand van eenvoudige indelingsregels ingedeeld op basis van gegevens uit openbare databronnen. Hier zijn meerdere kanttekeningen bij te maken:

- De gegevens uit openbare databronnen zijn niet altijd volledig en kunnen fouten bevatten.
- Bedrijventerreinen bestaan vaak uit een diverse combinaties van bedrijven. Daarom zijn eenvoudige indelingsregels niet altijd toereikend voor een genuanceerde typering. Bijvoorbeeld wanneer een bedrijventerrein karakteristieken van verscheidene archetypes bevat, leidt deze typering tot één archetype.

- Gezien de diversiteit van bedrijventerreinen zijn wellicht meer dan tien archetypes op zijn plaats.

De typering biedt op een eenvoudige, transparante en doelgericht wijze eerste inzichten in de bedrijventerreinen. Nadere analyse van het bedrijventerrein kan deze eerste typering verfijnen of verder nuanceren.

Gevoeligheden indelingsregels

Bij het gebruik van de indelingsregels worden harde ‘afkapwaarden’ gehanteerd. Tabel 1 laat de gevoeligheid zien van het aandeel bedrijventerreinen dat onder een archetype valt op basis van de indelingsregels. In onze analyse hebben wij midden afkapwaardes gebruikt en om de gevoeligheid van de resultaten te toetsen in deze analyse gebruiken wij een lagere en een hogere waarde. Hogere waarden betekenen dat de filters met strengere regels worden toegepast zodat er minder bedrijventerreinen onder die categorieën vallen.

Sommige afkapwaardes hebben een sterke invloed op de indeling zoals de gas- en elektriciteitsverbruik, andere afkapwaardes hebben minder invloed op de indeling zoals het gemiddelde bouwjaar. De donker gekleurde rijen in Tabel 1 laten zien de afkapwaardes met sterke invloed op de resultaten.

Tabel 1 - Gevoeligheid indeling voor afkapwaarde van indelingsregels

Archetype/filter	Criteria	Indelingsregels afkapwaarde			% van bedrijventerreinen		
		Laag	Midden	Hoog	Laag	Midden	Hoog
Woonfunctie overheerst	Woonoppervlak	>60%	>75%	>90%	2%	1%	1%
Weinig adressen	Aantal adressen	<=2	<=3	<=5	7%	9%	14%
Weinig panden	Aantal panden	<=2	<=3	<=5	3%	4%	8%
Zeehaventerrein	Categorie IBIS	'Zeehaventerrein'			1%		
Distributieparken	NAL depotvermogen	>1	>5	>10	5%	3%	2%
	SBI-categorie handel en opslag	>35%	>50%	>65%	13%	3%	2%
Retail- en meubelboulevard	Categorie IBIS	'Retail- en meubelboulevard'			1%		
Kantorenpark	Oppervlak kantoren	30%	40%	50%	6%	3%	2%
Mkb/klein gemengd	Milieucategorie	<2	<3	<4	7%	17%	59%
Mkb/middelgroot gemengd	Gasverbruik	<0,1 milj. m ³	<0,5 milj. m ³	<1 milj. m ³	31%	48%	51%
	Elektriciteitsverbruik	<1 milj. kWh	<5 milj. kWh	<10 milj. kWh	33%	48%	50%
	Gebouwooppervlak	>0,1 ha	>1 ha	>10 ha	63%	48%	4%
Gasintensieve industrie en groot-mkb	Gasverbruik	>0,1 milj. m ³	>0,5 milj. m ³	>1 milj. m ³	38%	16%	4%
	ETS-uitstoot	>1 kton CO ₂	>2 kton CO ₂	>10 kton CO ₂	4%	4%	3%
Elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb	Elektriciteitsverbruik	>1 milj. kWh	>5 milj. kWh	>10 milj. kWh	36%	17%	10%
Datapark	Vermogen data-center	>10 MW	>50 MW	>100 MW	0%	0%	0%
	Aantal datacenters	>=1	>=3	>=5	2%	0%	0%
Bedrijvenparken in ontwikkeling	Gemiddeld bouwjaar	>2015	>2019	>2021	7%	3%	1%
Overig	N.v.t.						

Opmerking: Bij meerdere criteria wordt één afkapwaarde gevarieerd, de overige afkapwaardes worden op midden gehouden.

Verder is er opvallend veel overlap binnen deze criteria tussen de gasintensieve industrie en de elektriciteitintensieve industrie. Daarom is een gecombineerde categorie opgenomen.



4 Energieverbruik van bedrijventerreinen in Nederland

Om de opgave voor het verduurzamen van de bedrijventerreinen in beeld te brengen kijken we naar het huidige energieverbruik van alle bedrijventerreinen in Nederland. Hiervoor gebruiken wij de gegevens van CBS waarin het energieverbruik en de bedrijvenpopulatie op bedrijventerreinen in beeld zijn gebracht (CBS, 2021).

Gemeten gegevens van CBS zijn onvolledig omwille van verschillende redenen zoals privacy-gevoeligheid. Daarom hebben wij de gemeten verbruiken aangevuld met bijschattingen en ze opgeteld tot de totale verbruiken in de bedrijventerreinen. Wij hebben de energieverbruiken op basis van pandoppervlak bijgeschat aan de hand van het gemiddelde energieverbruik van bedrijventerreinen met hetzelfde archetype. Deze bijschatting is zeer grof en kan leiden tot grote afwijkingen. Vooral bij elektriciteit is er een grote afwijking zichtbaar. Voor de bedrijventerreinen waarvoor geen oppervlakte data beschikbaar zijn maken wij geen inschatting.

Bij het berekenen van het totale energieverbruik op bedrijventerreinen nemen wij de gegevens van de IBIS bedrijventerreinen die buiten de indeling vallen niet mee, zoals zeehavens, panden met weinig adressen of panden met meer woningoppervlak dan bedrijfsoppervlak. Het is ook belangrijk om aan te geven dat het energieverbruik in deze studie exclusief de brandstoffen voor mobiliteit en transport is omdat ervoor geen data beschikbaar is.

In dit hoofdstuk brengen wij eerst het huidige energiegebruik van bedrijventerreinen in Nederland in beeld. Vervolgens, in Paragraaf 4.2, laten wij het energieverbruik zien per archetype en ook per gemeente.

4.1 Energieverbruik bedrijventerreinen

Bedrijventerreinen zijn verantwoordelijk voor 5% van het gasverbruik en 15% van het elektriciteitsverbruik in Nederland⁴ ⁵. In absolute energiehoeveelheden wordt er ongeveer evenveel elektriciteit als aardgas gebruikt beide ca. 60 PJ per jaar.

Dit is een verdere uitdieping van waarden die eerder genoemd zijn in andere bronnen, zoals het rapport van versnellingsprogramma verduurzaming bedrijventerreinen (VPVB, 2021) waarin werd genoemd dat 50% van het totale gasgebruik en 30% van het totale elektriciteitsgebruik geleverd werd aan bedrijventerreinen. Het verschil kan verklaard worden doordat deze studie de vijf grote industriële clusters en de 'Cluster 6' bedrijven die zelfstandig gevestigd zijn (dus niet met andere bedrijven op een bedrijventerrein) niet heeft meegenomen. In dit opzicht geeft dit onderzoek een meer genuanceerd inzicht in het

⁴ Het totale gasverbruik in Nederland bedraagt 1.256 PJ in 2021. Het totale elektriciteitsverbruik in Nederland bedraagt 391 PJ in 2021 (EBN, 2023).

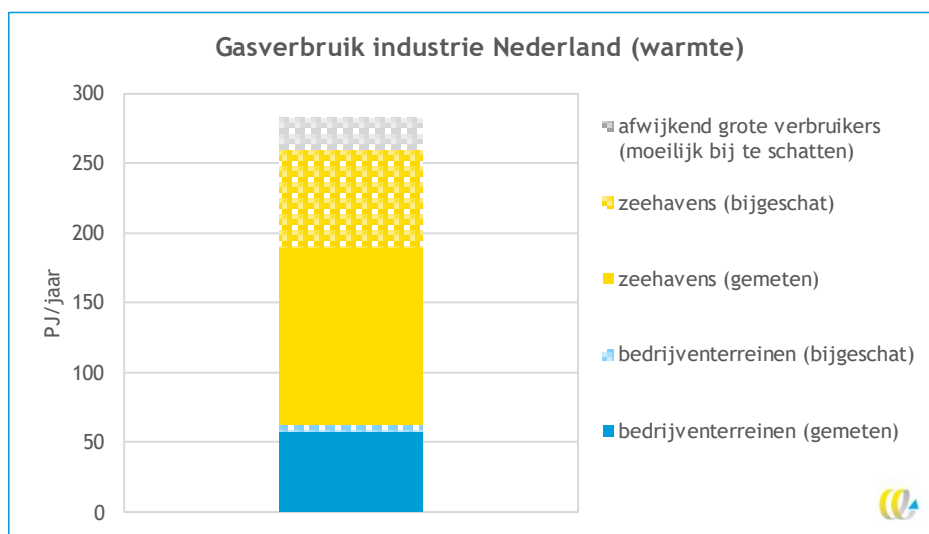
⁵ Het komt overeen met 8% van het totaal gasverbruik en 15% van het elektriciteitsverbruik in Nederland. Het totaal gasverbruik in Nederland, dus als het gasverbruik voor energieomzetting afgetrokken is van het totale gasverbruik, bedraagt 733 PJ in 2021 (EBN, 2023).



energiegebruik op de bedrijventerreinen door te focussen op de terreinen die in de beleids- wereld als bedrijventerreinen worden aangeduid.

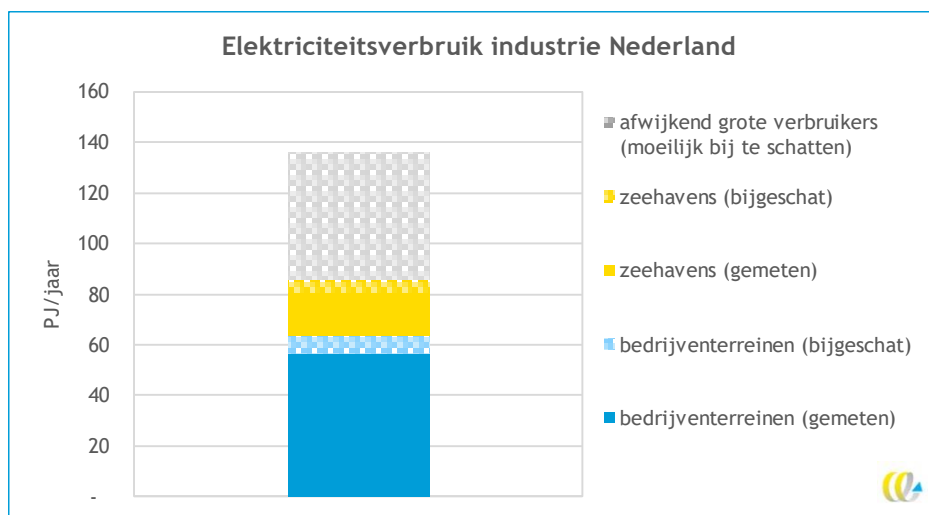
De gas- en elektriciteitsverbruiken van bedrijventerreinen zijn weergegeven in Figuur 8 en Figuur 9, als een onderdeel van het gas- en elektriciteitsverbruik van de industrie in Nederland. Het totale gasverbruik van de industrie, dus inclusief zeehavens en alle terreinen die buiten de indeling vallen, ruim 283 PJ in 2021 en het totale elektriciteits- verbruik is 136 PJ in 2021 (EBN, 2023). Hierin nemen wij zeehavens, veruit de grootste verbruiker in Nederlandse industrie, apart mee in de grafiek omdat ze bij de industrie- clusteraanpak horen en dus buiten de bedrijventerreinen vallen, zoals al opgemerkt hierboven.

Figuur 8 - Gasverbruik industrie Nederland (excl. energievoorziening)



Ter referentie: De gebouwde omgeving in heel Nederland verbruikt 409 PJ aardgas in 2020 (EBN, 2023). Utrecht verbruikt 5,9 PJ aardgas en Assen verbruikt 1,9 PJ aardgas (Rijkswaterstaat, lopend).

Figuur 9 - Elektriciteitsverbruik industrie Nederland

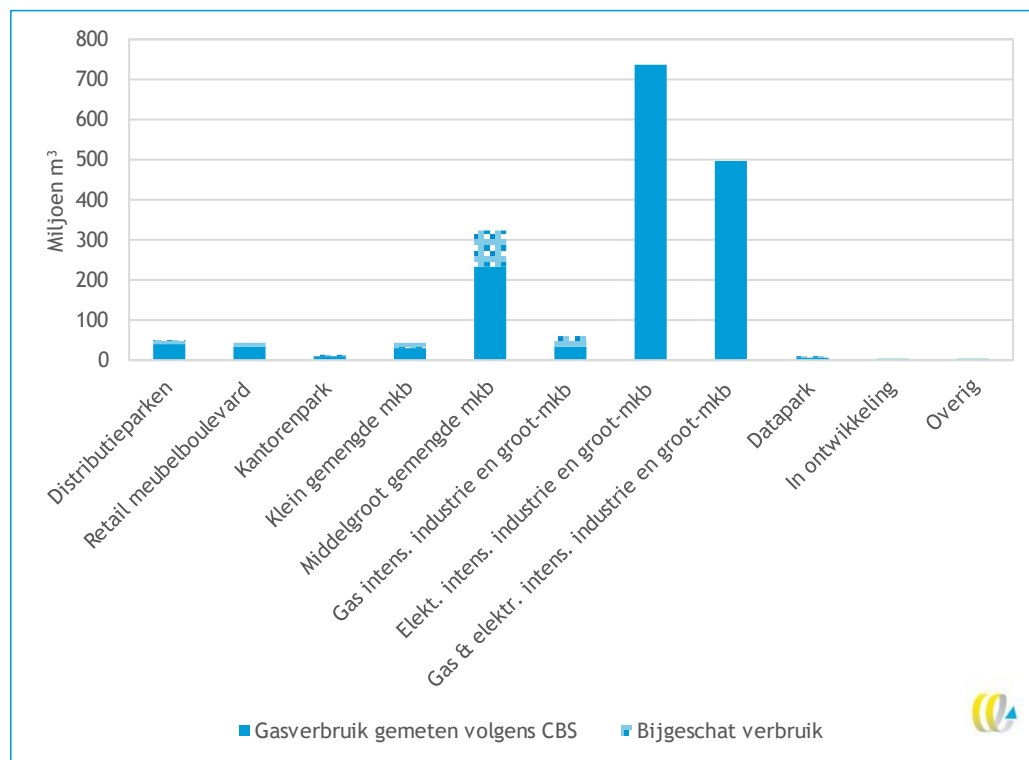


Ter referentie: De gebouwde omgeving in heel Nederland verbruikt 203 PJ elektriciteit in 2020 (EBN, 2023). Utrecht verbruikt 4,5 PJ elektriciteit en Assen verbruikt 0,7 PJ elektriciteit (Rijkswaterstaat, lopend).

4.2 Energieverbruik bedrijventerreinen per archetype en gemeente

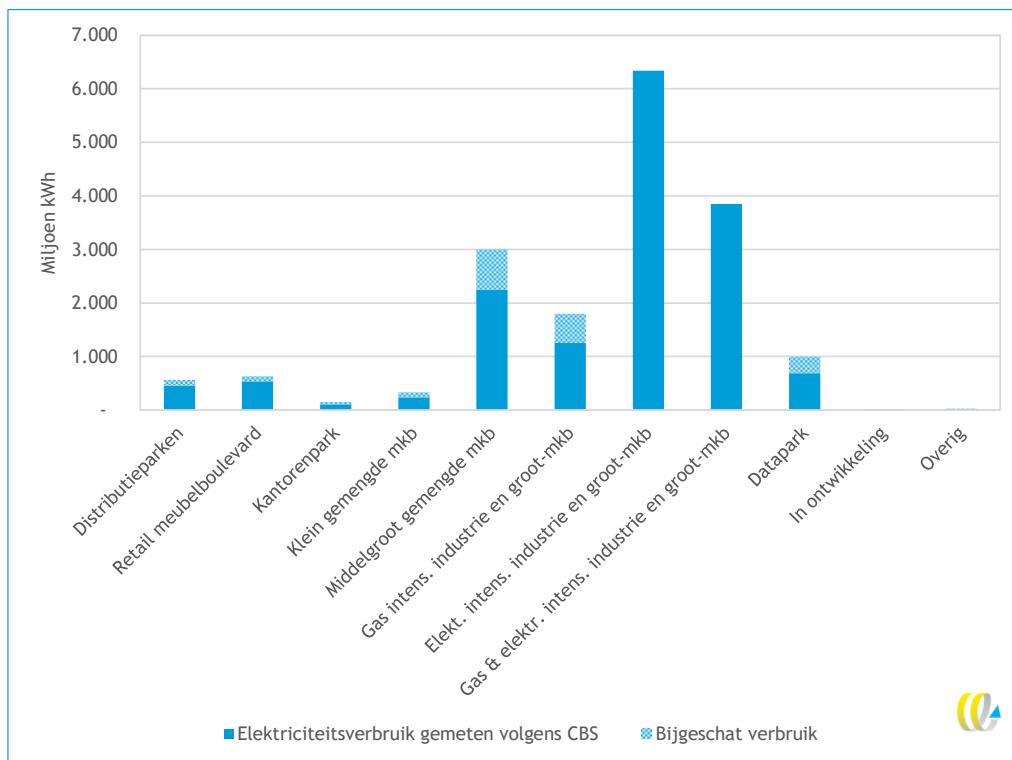
De energieverbruiken op bedrijventerreinen zijn nog verder opgedeeld per archetype. Figuur 10 en Figuur 11 tonen de energieverbruiken per archetype. Klein gemengde mkb heeft relatief weinig energieverbruik (ca. 2% van het totaal verbruik op de bedrijventerreinen), terwijl 20% van de bedrijventerreinen onder dit archetype valt. Hiernaast vindt 70% van het gas- en elektriciteitsverbruik plaats in de energie-intensieve archetypes, terwijl deze archetypes circa 16% van het totaal vormen.

Figuur 10 - Totaal gasverbruik verschillende archetypes bedrijventerreinen



Ter referentie: Een gemiddeld huishouden verbruikt 1.169 m³ gas in 2022. 100 miljoen m³ komt overeen met 85.000 huishoudens.

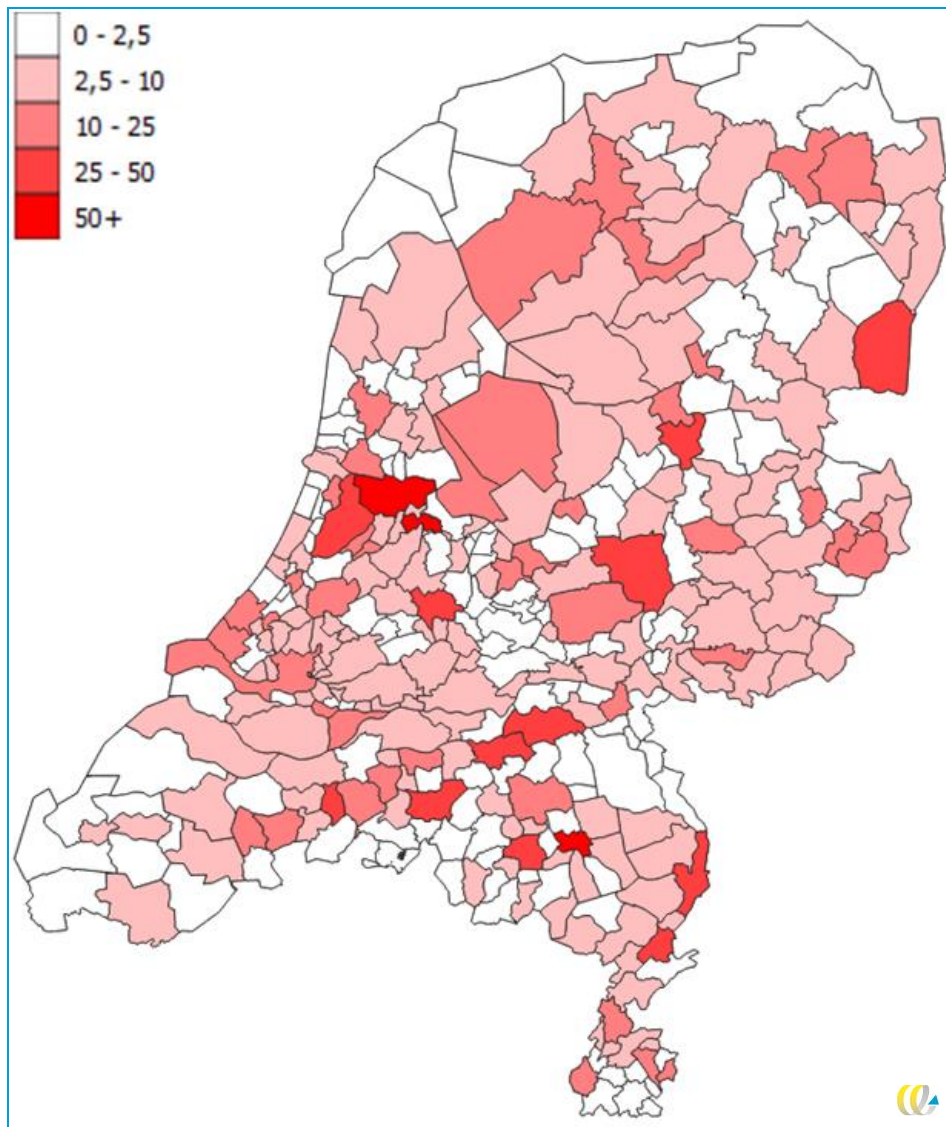
Figuur 11 - Totaal elektriciteitsverbruik verschillende archetypes bedrijventerreinen



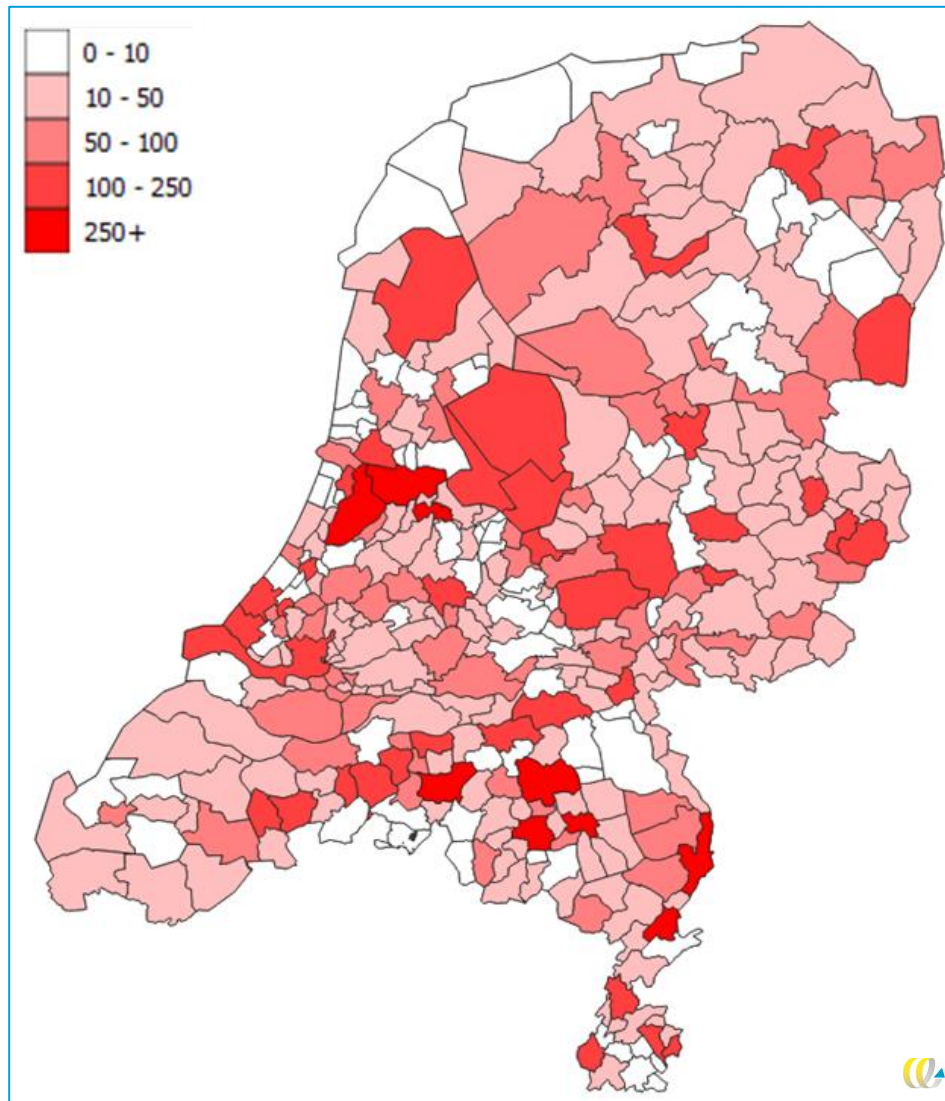
Ter referentie: Een gemiddeld huishouden verbruikt 2.580 kWh elektriciteit in 2022. 1.000 miljoen kWh komt overeen met ongeveer 400.000 huishoudens.

Dezelfde energiegebruiken van bedrijventerreinen hebben we ook weergegeven op de kaart. Sommige gemeenten hebben erg beperkt verbruik op de aanwezige bedrijventerreinen en kleuren daarom wit. Andere gemeenten hebben hoge energiegebruiken. Deze kaart laat zien in welke delen van Nederland het meest energie verbruikt wordt op bedrijventerreinen, en dus mogelijk ook bespaard kan worden.

Figuur 12 - Gemeten gasverbruik (CBS, 2021) incl. bijgeschat in miljoen m³/jaar



Figuur 13 - Gemeten elektriciteitsverbruik (CBS, 2021) incl. bijgeschat in miljoen kWh/jaar

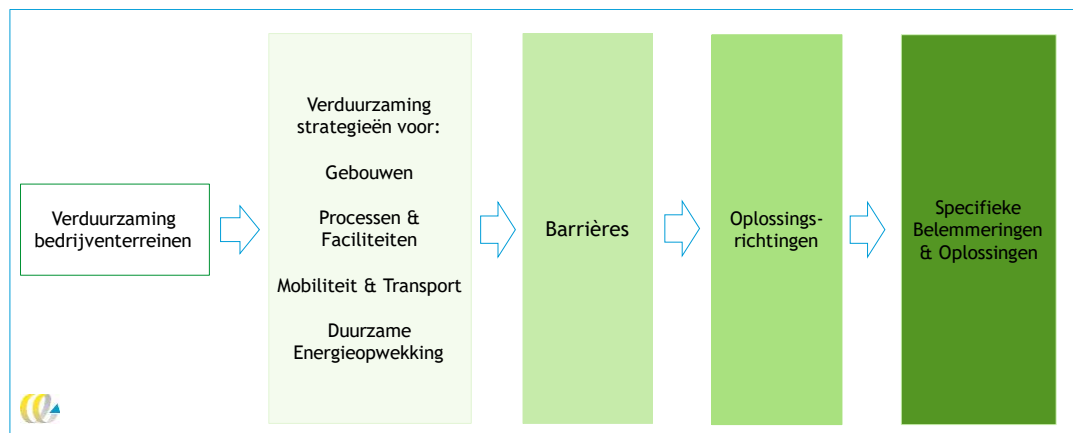


5 Barrières voor verduurzaming

In de voorgaande hoofdstukken hebben wij de verduurzamingsopgave van bedrijventerreinen geanalyseerd. Daarvoor hebben wij aantal maatregelen bepaald voor vier hoofdverduurzamingstrategieën, namelijk voor de gebouwen, processen en faciliteiten, mobiliteit en transport en duurzame energieopwekking.

Voor het realiseren van deze verduurzamingsmaatregelen bestaan verschillende barrières. Zoals weergegeven in Figuur 14 stuiten bedrijven op de verschillende lagen van deze belemmeringen. Eerst voor het uitvoeren van de verduurzamingsstrategieën, bedrijven lopen tegen een aantal hoofdbarrières aan zoals financiering of netcongestie. Om deze barrières weg te nemen zijn er bepaalde oplossingsrichtingen maar er zijn weer specifieke belemmeringen die in de weg staan naar het implementeren van deze oplossingen.

Figuur 14 - Verschillende lagen van barrières voor het verduurzamen van bedrijventerreinen



In dit hoofdstuk, beschrijven wij eerst de belangrijkste barrières op hoofdlijnen en prioriteren wij deze barrières op basis van hun urgentie. Daarna gaan wij voor de meest urgente barrières in op de volgende vragen:

- Wat is het knelpunt?
- Wat zijn de mogelijke oplossingsrichtingen?

Per barrière geven wij ook concrete voorbeelden van oplossingsrichtingen aan.

Een gedetailleerdere uitwerking van de barrières en de specifieke belemmeringen voor de oplossingsrichtingen bevindt zich in Bijlage B.

5.1 Belangrijkste barrières

Gebaseerd op de ervaringen van CE Delft en het team van PVB Nederland (Programma Verduurzaming Bedrijventerreinen Nederland) hebben wij de belangrijkste barrières bepaald die de ondernemers en de experts vaak tegen aan lopen. Dit zijn er acht in totaal:

- kennisgebrek;
- onduidelijk beleid en doelstellingen;
- lage organisatiegraad;
- complex stakeholderproces;

- lage rendement en hoge terugverdientijd;
- financiering;
- netcongestie;
- split-incentive.

Kennisgebrek is een algemeen knelpunt in verschillende fases van verduurzaming, van verkenning tot uitvoering. Meestal gaat het om het gebrek aan informatie/inzicht en duidelijkheid zowel over de geschikte verduurzamingsmaatregelen als over de toekomst van verplichtingen en/of infrastructuur er op middellange termijn beschikbaar zijn. Kennisgebrek heeft ook te maken met het **ontbreken van beleid** dat specifiek gericht is op bedrijventerreinen. Het veroorzaakt onduidelijkheid bij ondernemers over de noodzaak van en randvoorwaarden voor verduurzaming.

Een van de meest benoemde obstakels voor het verduurzamen van bedrijventerreinen is de **lage organisatiegraad**. Het betekent dat er geen centrale aanspreekpunten beschikbaar zijn in bedrijventerreinen wie een coördinerende rol kan spelen vooral voor collectieve oplossingen. Het organiserend vermogen is cruciaal voor zo'n **complex proces** met verschillende stakeholders met eigen belangen zoals lokale overheden, netbeheerders, ondernemers, gebouweigenaren.

Het **financieren van de verduurzamingsopgave** is een andere belemmering die vooral bij mkb'ers voorkomen. Het is vaak al een probleem bij het verkennen van mogelijke en geschikte maatregelen voor verduurzaming. Maar het is ook een aandachtspunt voor de uitvoering omdat de investeringen voor verduurzamingsmaatregelen meestal een lage rendement en een lange terugverdientijd hebben.

Financiering is niet altijd een kwestie van het gebrek aan financiële middelen, maar ook een kwestie van afbakening van verantwoordelijkheden. Niet alle bedrijven hebben hun vastgoed in eigendom en dat resulteert in een zogeheten **split-incentive**. Dat is het verschijnsel waarmee de verduurzaming van een bedrijfspand niet gerealiseerd wordt doordat de belangen van de gebouweigenaar en de huurder niet overeen komen. Bijvoorbeeld opwek- en gebouwgebondenbesparingen zijn voordelig voor de energierekening van de huurder maar ook voor de gebouweigenaar, dus ook de vastgoedeigenaar moet investeringen doen. De huurder-verhuurder constructies maakt overleg over verduurzaming van bedrijventerrein ingewikkelder.

De **netcongestieproblematiek** wordt beschouwd als een technische belemmering die gaat om het gebrek aan de capaciteit van het elektriciteitsnet voor nieuwe aansluitingen zowel voor de afname van elektriciteit als voor de teruglevering van de opgewekte duurzame elektriciteit. Maar het heeft veel raakvlakken met de bovengenoemde barrières zoals kennisgebrek, financiering, etc. Dus het hoort bij de belangrijkste barrières op korte en middellange termijn.

Deze belemmeringen hebben wij met een klankbordgroep afgestemd die bestaat uit negen experts wie zich bezig houden met het verduurzamen van bedrijventerreinen zoals beleidsmakers, adviseurs, experts van PVB Nederland. In Bijlage B.1, geven wij aan wie de organisaties van de betrokken experts zijn bij de klankbordgroep. De klankbordgroep heeft de rangorde van urgentie bepaald zoals weergegeven in Figuur 15.



Figuur 15 - De prioritering qua urgentie van barrières voor verduurzaming van bedrijventerreinen volgens de experts van de klankbordgroep



In overleg met TKI Urban Energy werken wij de eerste vijf belemmeringen van deze lijst uit in deze studie behalve van het kennisgebrek omdat het een dwarsdoorsnijdend probleem is en meegenomen wordt in de uitwerking van alle andere barrières:

- lage organisatiegraad bij bedrijventerreinen;
- ontbrekend beleid en onduidelijke doelstellingen voor bedrijventerreinen;
- financiering;
- netcongestie.

5.2 Lage organisatiegraad

Wat is het knelpunt?

Veel bedrijventerreinen worden gekenmerkt door een lage organisatiegraad. Een bedrijventerrein is een gebied waar meerdere bedrijven zijn gevestigd, maar er bestaat geen juridische entiteit als een bedrijventerrein. Hierdoor is er ook geen centrale verantwoordelijke voor de verduurzaming van een bedrijventerreinen. Veel partijen willen wel allemaal projecten oppakken: gemeenten, individuele ondernemers, regionale ontwikkelingsmaatschappijen. Het ontbreekt echter aan een actor die de eerste ambities en ideeën gaat vertalen in concreet uitgevoerde projecten.

Dit knelpunt is vooral een probleem voor alle bedrijventerreinen die niet goed georganiseerd zijn en waar meerdere bedrijven actief zijn. Precieze cijfers van het aantal goed georganiseerde bedrijventerreinen zijn niet bekend, maar door de experts, die bij deze studie zijn geconsulteerd, wordt ingeschat dat tenminste 90% van de bedrijventerreinen onvoldoende georganiseerd is. Het knelpunt speelt vooral voor de collectieve verduurzamingsmaatregelen op bedrijventerreinen: energie-uitwisseling, gezamenlijke laadinfra voor mobiliteit, waterstofoplossingen, lokale energieopwerk en energieopslag. Deze maatregelen zijn niet mogelijk zonder een goedwerkend collectief, maar de meerwaarde van het collectief stopt hier niet. Het collectief kan er ook voor zorgen dat lokale

ondernemers geïnspireerd worden om meer individuele maatregelen te nemen, of kan een informerende functie hebben over de wet- en regelgeving. Tevens hebben veel individuele maatregelen ook een collectief component. Elektrificatie van bedrijfsprocessen zal bijvoorbeeld vrijwel altijd ook vragen om collectieve actie om netcongestie te voorkomen.

Oplossingsrichtingen

De oplossing voor dit knelpunt ligt in het versterken van het lokaal organiserend vermogen. Door een organisatie neer te zetten op een bedrijventerrein die als projectleider kan fungeren voor collectieve projecten. Een voorbeeld van zo'n organisatie is het duurzaam ondernemersloket West-Friesland: www.duurzaamondernemersloket.nl/. Een andere optie is een parkmanager 2.0, een parkmanager die ook fungeert als een projectleider voor verduurzaming. Zulke organisaties ontstaan echter niet vanzelf, maar moeten actief worden opgezet. Het Programma Verduurzaming Bedrijventerreinen (PVB Nederland) is opgezet om zulke organisaties op te zetten.

Zonder organisatiegraad hebben collectieve projecten in allerlei fasen verhoogd risico om vast te lopen: bij de start, bij het ontwerp, in de financieringsfase of in de uitvoeringsfase. Het kost veel capaciteit om een goedwerkend collectief op te zetten, maar daarna worden allerlei projecten mogelijk. Op het totale investeringsplaatje, zijn de gemaakte kosten dan relatief laag voor een relatief grote impact.

Hiervoor kunnen ook landelijke verplichtingen ingevoerd worden op alle bedrijventerreinen om een parkmanagement op te zetten, zoals de VvE-verplichting bij een gebouw die gesplitst is in appartementsrechten.

5.3 Ontbrekend beleid en onduidelijke doelstellingen voor bedrijventerreinen

Wat is het knelpunt?

Op landelijk niveau stelt het Klimaatakkoord de doelstellingen tot 2030 vast voor een klimaatneutraal Nederland in 2050. Daarin wordt echter geen specifieke doelstellingen bepaald voor bedrijventerreinen. Het verduurzamen van bedrijventerreinen valt onder de verantwoordelijkheid van lokale overheden, met andere woorden, gemeentes en provincies zijn verantwoordelijk om de doelstellingen voor bedrijventerreinen te bepalen. Maar in regionale plannen, zoals de transitievisie warmte (TVW) die door alle gemeentes in Nederland al samengesteld zijn, zijn er meestal geen maatregelen en plannen benoemd voor bedrijventerreinen. Dit veroorzaakt onduidelijkheid voor de ondernemers om stappen te kunnen nemen in samenwerking met andere bedrijven die bevestigd zijn in hetzelfde bedrijventerrein.

Op nationaal niveau wordt al vele jaren beleid gevoerd rondom energiebesparing bij bedrijven met een hoog energieverbruik (Wet Milieubeheer) en ook aan utiliteitsgebouwen worden energieprestatie-eisen gesteld (bijvoorbeeld de Label-C-verplichting voor kantoorpanden). Verduurzaming van bedrijven wordt gereguleerd, met name als het gaat om emissiereductie en de grote industriële clusters (zware industrie, inclusief het 'zesde cluster' van verspreid liggende industrie). Het ETS-systeem en subsidies zoals de SDE++, de ISDE, de EIA en de MIA\Vamil stimuleren eveneens het verduurzamen van individuele bedrijven.



Vanuit de rijksoverheid is tot op heden de aandacht gericht op het verduurzamen van individuele bedrijven, maar niet op het verduurzamen van bedrijventerreinen als geheel. In het Klimaatakkoord wordt bijvoorbeeld niet expliciet aandacht besteed aan bedrijventerreinen. Tegelijkertijd zijn er tal van verduurzamingsdoelstellingen, zoals de warmtetransitie, zon op dak en de elektrificatie van transport, die juist een grote ruimtelijke impact hebben op bedrijventerreinen en voor een efficiënte benutting vragen om een gebiedsaanpak.

In een recente [kamerbrief](#) geeft Minister Adriaansens (EZK) aan dat de verduurzamingsopgave van bedrijventerreinen primair een rol van gemeenten en provincies zijn en dat het kabinet zicht inspannt om met “het verduurzamen en vergroenen van bedrijventerreinen een substantiële bijdrage te leveren aan het Klimaatakkoord”. Onder andere door het “ontwikkelen van een collectieve aanpak om ondernemers te ontzorgen en het voor ondernemers makkelijker te maken om gezamenlijk te investeren in slimme systeemoplossingen of een decentraal energiesysteem (energy hubs, smart grids, energieopwekking of warmtewet)”. Deze kabinetsinspanningen lopen onder andere via het programma verduurzaming bedrijventerreinen van het ministerie van BZK en “diverse andere trajecten”.

Tabel 2 geeft een overzicht van het huidige beleid op nationaal niveau en regionale plannen voor verduurzaming van bedrijven. Zoals hierboven al genoemd zijn de doelstellingen gericht op individuele bedrijven, maar er is geen beleidsinstrument om de bedrijven in dezelfde bedrijventerrein te stimuleren om samen te werken. Voor het verminderen van CO₂-emissies zijn er ook geen verplichtingen gericht op de bedrijventerreinen.

Tabel 2 - Overzicht van het huidige beleid en huidige plannen voor verduurzaming van bedrijven en bedrijventerreinen

Onderdeel bedrijventerreinen	Verduurzamingsstrategie	Verplichtingen/doelstellingen voor bedrijven	Regionale/lokaal beleid en plannen
Gebouwen	Energiebesparing	<ul style="list-style-type: none"> - Energielabel C voor kantoren⁶. - Aanscherpend doel: eindnorm utiliteitsgebouwen voor 2030 en 2050 uit Klimaatakkoord. - EED-auditplicht voor grote bedrijven⁷. - Energiebesparingsplicht grootverbruiker⁸. 	Er zijn weinig voorbeelden van lokale plannen en projecten die gericht zijn op bedrijventerreinen. Het Grote Oogst project van de provincie Noord-Brabant is een goed voorbeeld ⁹ .
	Duurzame warmtevoorziening	Tot en met 2030 is in het Klimaatakkoord de afspraak om 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen te verduurzamen. Maar staat er geen specifieke doelstellingen voor bedrijven of bedrijventerreinen.	TVW's zijn gericht op vooral woningen. Maar er zijn ook voorbeelden met een doelstelling voor bedrijventerreinen. Bijvoorbeeld in de TVW van de Gemeente Heerenveen wordt een bedrijventerrein opgenomen voor aardgasvrije doelen tot
	Energie-uitwisseling	N.v.t.	

⁶ Zie: www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/energielabel-c-kantoren

⁷ Bedrijven 250 fte of meer en/of bedrijven met een jaaromzet van € 50 miljoen én een jaarlijks balanstotaal van meer dan € 43 miljoen. Zie: www.rvo.nl/onderwerpen/eed/eed-auditplicht

⁸ Verplichting voor bedrijven en instellingen met een energieverbruik vanaf 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m³ aardgas(equivalent) om alle energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of minder uit te voeren. Zie: www.rvo.nl/onderwerpen/energiebesparingsplicht-2023/energiebesparingsplicht

⁹ www.brabant.nl/subsites/groteoogst/project-grote-oogst



Onderdeel bedrijventerreinen	Verduurzamingsstrategie	Verplichtingen/doelstellingen voor bedrijven	Regionale/lokaal beleid en plannen
			2030 ¹⁰ maar maatwerk is nodig om verduurzaming van warmtesystemen af te stemmen.
Processen & Faciliteiten	Energiebesparing	- EED-auditplicht voor grote bedrijven ⁷ . - Energiebesparingsplicht grootverbruiker ⁸ .	
	Elektrificatie	Er zijn geen beleid of doelstellingen voor elektrificatie van bedrijfsprocessen. Aantal studies ¹¹ tonen het potentieel van het elektrificeren van bedrijfsprocessen in Nederland.	
	Energie-uitwisseling	Wet collectieve warmte (WCW) gaat bedrijven verplichten om hun restwarmte beschikbaar te stellen tegen uitkoppelkosten, dus zonder vergoeding. ¹²	
Mobiliteit & Transport	Elektrificatie	- Verbod op de verkoop van benzine- en dieselauto's vanaf 2035.	Vanaf 2025 zero-emissiezones in steden Ondernemersplein - KVK. ¹³
	Duurzame brandstoffen	Bedrijven die brandstoffen leveren aan vervoer moeten een jaarlijks toenemend aandeel hernieuwbare energie leveren, oplopend van 17,9% in 2022 naar 28,0% in 2030. Dit is de jaarverplichting die betrekking heeft op met name benzine en diesel die zijn geleverd in Nederland.	
Duurzame energie-opwekking	Zon op dak	- Doelstellingen voor zon op (grote) daken in de RES'en en Klimaatakkoord. Zon-pv in energie-besparingsplicht (EML). Vorbereiding uit Zonnebrief: <i>Het verruimen van de concept-AmvB met de eerder voorgestelde maatwerkbevoegdheid in het Bbl voor gemeenten om hernieuwbare energie op dak te kunnen verplichten bij de industrie-functie (Kamerstuk 33 118, nr. 200), naar alle utiliteitsbouw en tot volledige benutting van het dak voor zonnepanelen bij daken met een oppervlakte van 250 m² of groter. De streefdatum voor inwerkingtreding is 2024.</i>	- Veel gemeenten hebben hun eigen doelstellingen en aanpakken voor zon op dak (al dan niet vanuit de RES). - Ook provincies proberen zon op dak te stimuleren en soms via energiefondsen te financieren (o.a. Drenthe en Overijssel).
	Zonnevelden en Windparken	Er zijn geen landelijke doelstellingen of regionale plannen voor zonnevelden en windparken specifiek voor bedrijventerreinen.	

¹⁰ www.eenvooreengroener.nl/wp-content/uploads/2021/12/20211217-Samenvatting-TVW-2021-Hveen.pdf

¹¹ [www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/10/15/bijlage-behorende-bij-kamerbrief-routekaart-
elektrificatie-in-de-industrie](http://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/10/15/bijlage-behorende-bij-kamerbrief-routekaart-elektrificatie-in-de-industrie)

¹² [www.expertisecentrumwarmte.nl/themas/technische+oplossingen/technieufactsheets+
energiebronnen/restwarmte+nieuw/default.aspx](http://www.expertisecentrumwarmte.nl/themas/technische+oplossingen/technieufactsheets+energiebronnen/restwarmte+nieuw/default.aspx)

¹³ www.ondernemersplein.kvk.nl/vanaf-2025-zero-emissiezone-in-veel-steden/

Onderdeel bedrijventerreinen	Verduurzamingsstrategie	Verplichtingen/doelstellingen voor bedrijven	Regionale/lokaal beleid en plannen
	Energieopslag	Voor wko-systemen is een vergunning nodig van de provincie vanaf 10 m ³ /h debiet. ¹⁴ Monitoring van het systeem is wettelijk verplicht en ook om te zorgen voor een goede energiebalans in de bodem. De energiebalans kan worden gehouden door energie te uitwisselen tussen bedrijven in een bedrijventerrein.	

Oplossingsrichtingen

Er zijn twee hoofdoplossingsrichtingen: Eerst is het creëren van urgentie bij ondernemers door landelijke doelstellingen en verplichtingen te stellen. Hierin maken wij een onderscheid tussen landelijke handvatten en het landelijk beleid en verplichtingen. De tweede is handelingsperspectief te bieden aan de ondernemers over de toekomst door regionale en lokale planvorming.

De landelijke handvatten bieden duidelijkheid vanuit de rijksoverheid over de tijdlijn en ‘inspanning’ voor bijdrage aan doelstellingen Klimaatakkoord. Het programma van TKI Urban Energy (PVB Nederland) speelt al een rol hierin als een landelijk platform door het begeleiden en verbinden van projecten, initiatieven en stakeholders, en het ontwikkelen van tools, middelen en kennis. Het programma PVB Nederland kan ook opgeschaald worden.

De verplichtingen die bedrijven op dit moment hebben ten aanzien van energiebesparing en emissiereductie richten zich op de bedrijven individueel. Er zijn geen verplichtingen op gebiedsniveau en de bestaande verplichtingen mogen ook niet op gebiedsniveau ingevuld worden. Desalniettemin liggen er in sommige gevallen wel kansen voor verduurzaming op gebiedsniveau door onderlinge samenwerking. Die motivatie komt nu niet voort uit regelgeving, maar bijvoorbeeld uit de netcongestie problematiek. Verplichtingen op bedrijventerreinniveau kunnen de ondernemers stimuleren om collectieve oplossingen te gaan zoeken. Bijvoorbeeld, het verplichten van gezamenlijk aanvragen voor subsidies kan ondernemers bij elkaar brengen om samen te werken aan verduurzaming.

Om investeringen te kunnen doen willen bedrijven weten waar ze aan toe zijn en op welke termijn. Centrale vragen zijn dus: Welke infrastructuur zal er beschikbaar zijn de komende jaren? Welke warmtevoorziening is er en wanneer komt het beschikbaar? Welke eisen worden er gesteld aan de bedrijven? Hiervoor is het belangrijk dat naast de gemeentelijke uitvoeringsplannen voor de warmtetransitie in de gebouwde omgeving er ook uitvoeringsplannen samengesteld worden voor de bedrijventerreinen.

Een plan van aanpak op maat zou een oplossing kunnen zijn voor bedrijventerreinen om de ondernemers over het proces te informeren. Gemeente Lelystad heeft bijvoorbeeld een plan van aanpak opgesteld in samenwerking met ondernemersplatformen waarin 2040 als doeljaar benoemd wordt voor bedrijven om een naar een nieuwe energiebron over te stappen.

¹⁴ [Expertise Centrum Warmte Factsheet over WKO](#)

Een ander voorbeeld is het pMIEK, het provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat, waarin de belangrijkste regionale energie-infrastructuurprojecten in kaart worden gebracht.¹⁵ Dus als de tijdsplanning voor bedrijventerreinen in het beleid expliciet opgenomen wordt dan biedt dit een perspectief aan de ondernemers.

Ten slotte, voor alle ontwikkelingen en plannen op alle niveaus is het ook van belang dat er goede communicatie en coördinatie plaatsvindt tussen de nationale overheid, regionale en lokale overheden. Regionale organisaties die de vertaalslag maken van nationale en regionale plannen naar lokale acties zou een oplossing kunnen bieden. Hierdoor krijg de gemeenten ook ruimte qua uitvoeringscapaciteit om aan de slag te gaan met de verduurzamingsopgave. Hierin kunnen ook ministeries een rol spelen zoals in het GRIP-programma¹⁶ waarin de provincies ondersteund worden om bestaande bedrijventerreinen beter benutten en nieuwe ontwikkelingen met maximale ruimtelijke kwaliteit te realiseren.

Tabel 3 bevat een overzicht van oplossingsrichtingen en de mogelijke impact van deze oplossingen op de barrière van het ontbrekend beleid en onduidelijkheid voor bedrijventerreinen.

Tabel 3 - Oplossingsrichtingen en de impact op onduidelijkheid voor het verduurzamen van bedrijventerreinen

Type oplossing	Oplossingen	Uitleg	Impact op de bedrijventerreinen
Landelijke coördinatie en handvatten	Landelijke handvatten voor regionale aanpak.	Duidelijkheid vanuit Rijksoverheid over tijdlijn en 'inspanning' voor bijdrage aan doelstellingen Klimaatakkoord.	Hoog
	Een landelijk coördinatie en kennisloket.	Verdere uitbreiding van bestaande initiatieven zoals PVB Nederland voor het begeleiden en verbinden van projecten, initiatieven en stakeholders.	Hoog
Regionale plannen en vertaling naar lokale acties	Regionale organisaties voor provinciale kaders.	Regionale organisaties opzetten om een brug rol te spelen tussen de nationale overheid, gemeentes en provincies voor regionale plannen.	Laag voor bedrijventerreinen maar hoog voor gemeentelijke plannen
	Een plan van aanpak op maat voor bedrijventerreinen.	Door gemeentes en ondernemers ontwikkeld plan van aanpak over het proces van verduurzaming bijvoorbeeld voor energiebesparing of collectieve inkoop van duurzame energie. Hierin moeten ook de randvoorwaarden meegenomen worden zoals warmte-transitie/warmtenetten en netverzwaring.	Zeer Hoog

¹⁵ www.zuid-holland.nl/actueel/nieuws/december-2022/pmiek-samen-werken-energiesysteem-toekomst/

¹⁶ www.denationaleomgevingsvisie.nl/mooi+nl/nieuws+mooi+nl/2454074.aspx

Type oplossing	Oplossingen	Uitleg	Impact op de bedrijventerreinen
Verplichtingen	Voor individuele bedrijven	Verplichtingen voor individuele bedrijven zoals minimaal Energielabel C voor kantoorpanden.	Laag voor een collectieve aanpak
	Op gebiedsniveau	Verplichtingen voor bedrijventerreinen als geheel zoals het verplichten van gezamenlijke aanvragen voor bepaalde subsidies.	Hoog

5.4 Financiering

Wat is het knelpunt?

Voor bedrijven die relatief beperkt financiële middelen beschikbaar hebben is financiering een knelpunt voor:

- het verkennen van verduurzamingsmogelijkheden bijvoorbeeld door onderzoeksprojecten, energiescans of het opzetten van een plan van aanpak met een duurzaamheidsexpert/adviseur;
- de investeringskosten voor geschikte maatregelen.

Er zijn al subsidieregelingen beschikbaar voor ondernemers, maar deze worden niet in hoge mate gebruikt door de zakelijke markt. Zoals weergegeven in Figuur 16 werd bijvoorbeeld van de ISDE-subsidie in 2022, maar 17% van het subsidiebudget gebruikt door de zakelijke markt. Dit ging vooral om investeringen voor warmtepompen.

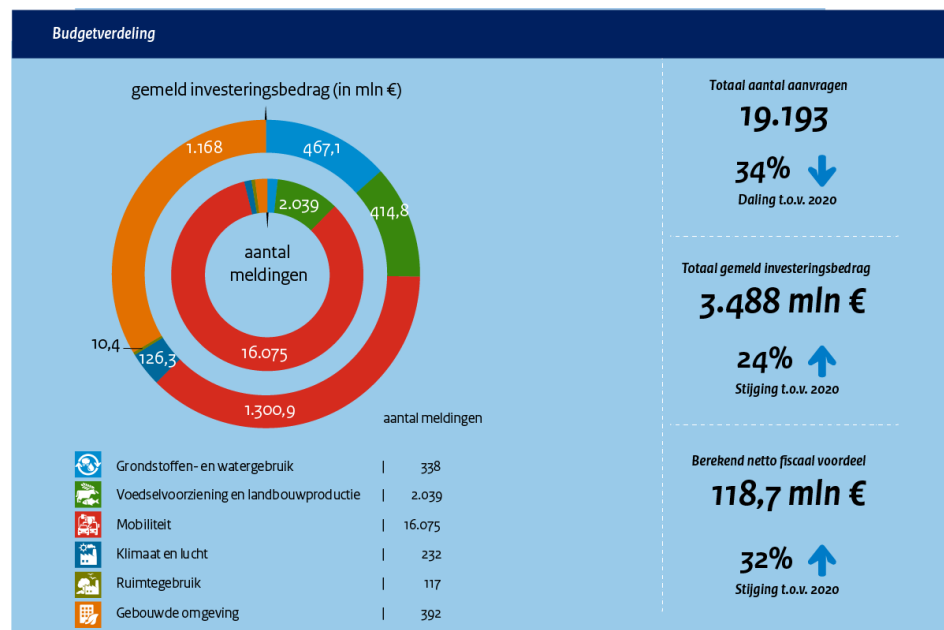
Figuur 16 - De stand van zaken in 2022 van de budgetcijfers ISDE-subsidie



Bron: [RVO](#).

Hoewel de Milieu-investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil) breed toepasbaar zijn voor alle verduurzamingsmaatregelen, in 2021 werd € 119 miljoen van het totaal € 139 miljoen budget gebruikt door ondernemers. Zoals weergegeven in Figuur 17, zijn de meeste aanmeldingen op de mobiliteitsmaatregelen gericht terwijl het hoogste budget per aanvraag toegewezen was aan de maatregelen in de gebouwde omgeving.

Figuur 17 - De stand van zaken in 2021 van de budgetverdeling MIA- en Vamil-subsidies



Bron: [RVO](https://www.rvo.nl).

Waar ligt het probleem van onderbenutting van de subsidies door ondernemers terwijl de informatie van de bestaande subsidies en financieringsmogelijkheden makkelijk te vinden zijn? De subsidie- en financieringswijzer¹⁷ geeft een goed beeld van de mogelijkheden voor ondernemers en bij ook online platforms zoals DEB¹⁸ zijn er voldoende informatie over de subsidie en financiering voor verduurzamingsmaatregelen.

Om de oorzaak van de financieringsbarrière voor bedrijventerreinen goed te kunnen analyseren hebben wij de bestaande subsidieregelingen in beeld gebracht hieronder met betrekking tot de verduurzamingsmaatregelen.

Oplossingsrichtingen

Er zijn twee categorieën van oplossingsrichtingen voor de financiering van verduurzamingsmaatregelen, namelijk het uitbreiden van subsidieregelingen voor bedrijventerreinen en collectieve vormen van financiering.

De bestaande subsidieregelingen zouden verrijkt kunnen worden door subsidies voor:

- De verkenningsfase van verduurzamingsmaatregelen zoals energiescans, haalbaarheidsstudies en de (proces)begeleiding van een expert, zoals SVM of de subsidies van de provincie Overijssel¹⁹.
- Het vormen van een collectief zoals een energiecorporatie, parkmanagement en vooral voor juridische regelingen/advies.
- De collectieve initiatieven bij de bedrijventerreinen. Een goed voorbeeld is de subsidieregelingen van de provincie Zuid-Holland, zie het tekstkader voor verdere toelichting.

¹⁷ www.rvo.nl/subsidies-financiering

¹⁸ www.deb.nl/subsidies/

¹⁹ [Haalbaarheidsonderzoek Energie-Innovatie- Provincie Overijssel](#)

Tekstblok 12 - Voorbeeld: Subsidies voor collectieve initiatieven provincie Zuid-Holland

De provincie Zuid-Holland subsidieert de maatregelen voor duurzame en toekomstbestendige bedrijventerreinen binnen de grenzen van de provincie. De subsidieregeling bevat een brede scala van maatregelen van de duurzame energie opwekking tot de maatregelen ten behoeve van de vergroting van de biodiversiteit²⁰.

Er is ook een subsidieregeling²¹ voor:

- het opstellen van een meerjarenprogramma voor het doorontwikkelen van een ondernemersvereniging;
- het uitvoeren van een oriënterend vooronderzoek voor het vaststellen van een bedrijveninvesteringszone;
- het uitvoeren van een haalbaarheidsonderzoek voor de maatregelen.

De subsidies zijn bedoeld uitsluitend voor ondernemersverenigingen die op de betreffende bedrijventerreinen actief zijn, een stichting BIZ, of een gemeente. Door deze voorwaarden vast te stellen voor de subsidieaanvragen worden de ondernemers gestimuleerd om collectief te handelen.

Als de aanvraag aan de voorwaarden voldoet geeft de provincie 20% subsidie op de investeringskosten van maatregelen met een maximum van € 200.000 of 75% van het budget voor de planvorming van verduurzaming van een bedrijventerrein in de provincie.

De collectieve financieringsvormen bieden een redelijke oplossing voor de hoge investeringskosten van de verduurzamingsmaatregelen. Ze zijn geschikt voor de ondernemers die op hetzelfde bedrijventerrein gevestigd zijn en die van elkaars ervaringen kunnen profiteren. Op basis van de ervaring en input van de experts komen de volgende oplossingen naar voren:

- energiefonds en/of ondernemersfonds, zie het Tekstblok 13 voor een voorbeeld van Utrecht en verdere toelichting;
- bedrijven investerings zones (BIZ's) zijn zones op een bedrijventerrein of in een winkelgebied waarin de ondernemers samen betalen voor de werkzaamheden om het gebied te verbeteren;
- samenwerkingsverbanden tussen de bedrijven, provincies en gemeentes, zoals het Grote Oogst-project in Bergen op Zoom, zie Tekstblok 14.

Tekstblok 13 - Voorbeeld: Energiefonds en Ondernemersfonds Utrecht

Door het ondernemersfonds in de provincie Utrecht worden jaarlijks honderden projecten van collectieve ondernemersinitiatieven gefinancierd. Het fonds wordt ingevuld door de stichting Ondernemersfonds Utrecht die het geld dat door de ondernemers zelf wordt opgebracht beheert. De ondernemers bouwen het fonds op door een opslag op de ozb van niet-woningen welke betaald wordt door bedrijven, scholen, sportvelden en ziekenhuizen. Het is niet bedoeld voor alleen bedrijventerreinen maar ook voor wijken. En verschillende type projecten worden ondersteund van feestverlichting in de binnenstad tot camerabeveiliging op de industrieterreinen.²²

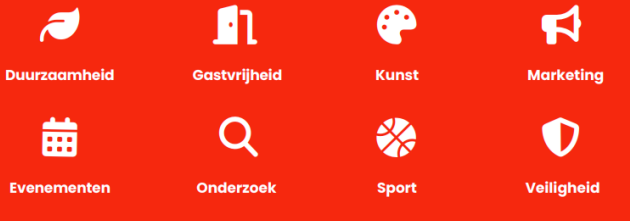
²⁰ www.zuid-holland.nl/online-regelen/subsidies/subsidies/verduurzaming-bedrijventerreinen-subsidie/

²¹ www.zuid-holland.nl/online-regelen/subsidies/subsidies/bedrijventerreinen/

²² www.ondernemersfondsutrecht.nl/



Voor het Ondernemersfonds is het belangrijk dat je plan een bijdrage levert aan de Utrechtse economie en aan een goed vestigingsklimaat. Dit klinkt wat abstract, denk daarbij bijvoorbeeld aan:



Het Energiefonds Utrecht, opgericht door de gemeente en provincie Utrecht, heeft de doel om de energietransitie te versnellen door groene initiatieven te financieren. Het Energiefonds Utrecht stelt tijdelijk geld beschikbaar tegen betaling van een (maat)schappelijk rentetarief en de lening moet in maximaal 15 jaar weer terugbetaald worden.²³ Tot nu toe zijn er 125 projecten gefinancierd met een grote variatie van LED-verlichting in gebouwen tot het plaatsen van zonnepanelen.



Bron: Google maps

Tekstblok 14 - Voorbeeld: Project Grote Oogst, de provincie Noord-Brabant

Provincie Noord-Brabant is het Grote Oogst-project gestart in gesprek met de lokale overheden, parkmanagement en andere organisaties. Door behoeftes en wensen van lokale overheden en ondernemers in beeld te brengen heeft de provincie bepaald waar lokale partners ondersteuning nodig hebben voor een duurzame economie en een duurzame omgeving. In dit kader heeft de provincie dertien 'Grote Oogst'-terreinen bepaald zoals weergeven hierna:

²³ www.energifondsutrecht.nl/



5.5 Netcongestie

Wat is het knelpunt?

Netcongestie is een situatie waarbij de behoefte aan capaciteit van het elektriciteitsnetwerk groter is dan de beschikbare netcapaciteit. Hierdoor kan het netwerk overbelast raken en kunnen de prestaties van het netwerk afnemen of kan het netwerk zelfs volledig uitvallen. Dit gebeurt wanneer het verbruik of productie van elektriciteit hoger is dan de capaciteit van het netwerk om het te leveren. Dit kan leiden tot schade aan apparatuur, verlies van productiviteit en economische verliezen. Om deze schade te voorkomen kondigt de netbeheerder netcongestie aan²⁵ en verleent de netbeheerder geen aanvullende netcapaciteit meer. Bedrijven kunnen dan dus geen nieuwe aansluiting of grotere netaansluiting aanvragen.

Er kunnen verschillende maatregelen worden genomen om de overbelasting van het elektriciteitsnet te verminderen. De netbeheerder is primair verantwoordelijk hiervoor en zal de capaciteit van het netwerk vergroten, door middel van het realiseren van extra transformatoren en het aanleggen van extra kabels. De netbeheerder kan tijdelijk congestie-management toepassen: partijen worden dan betaald om tijdens piekmomenten hun elektriciteitsvraag of elektriciteitsproductie te verlagen. Doordat bedrijven hun piekbelasting verlagen kunnen er dan extra partijen aangesloten worden. Bedrijven kunnen zelf ook actief bijdragen aan het voorkomen of oplossen van netcongestie door hun net-

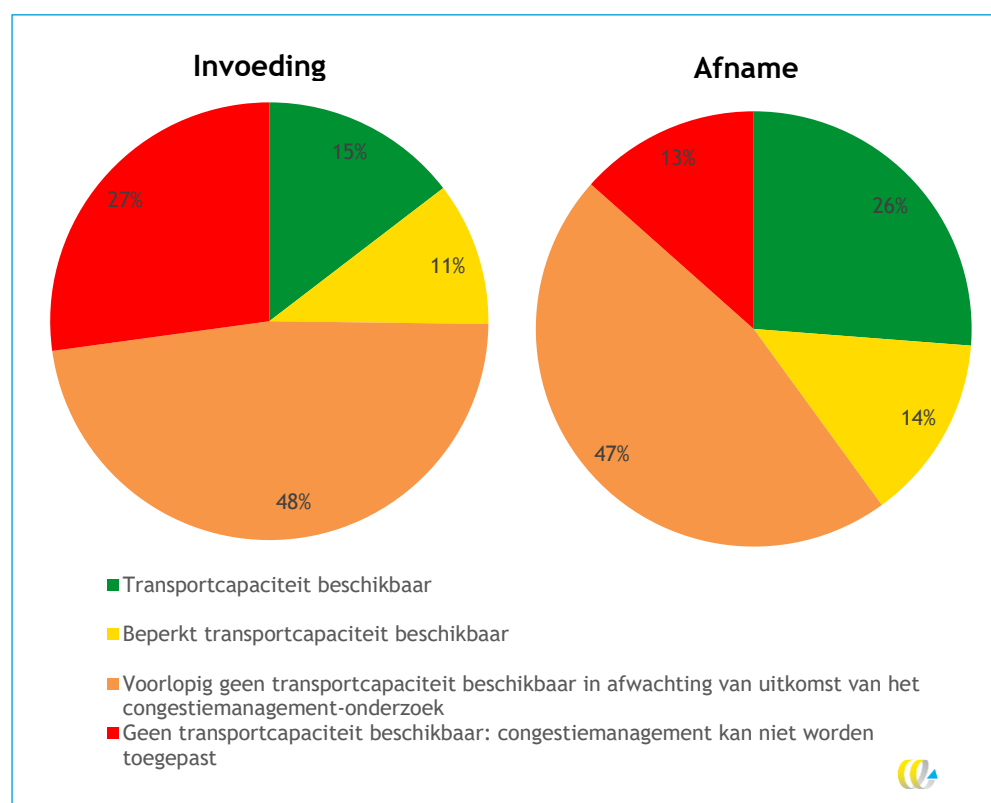
²⁴ www.brabant.nl/subsites/groteoogst/nieuws/2023/provincie,-gemeente-bergen-op-zoom-en-bedrijven-investeren-in-verduurzaming-bedrijventerrein-tnp

²⁵ De netbeheerder houdt hierbij rekening met de werkelijke capaciteitsbelasting van het elektriciteitsnet en niet met de gecontracteerde vermogens die vaak ruimer zijn.

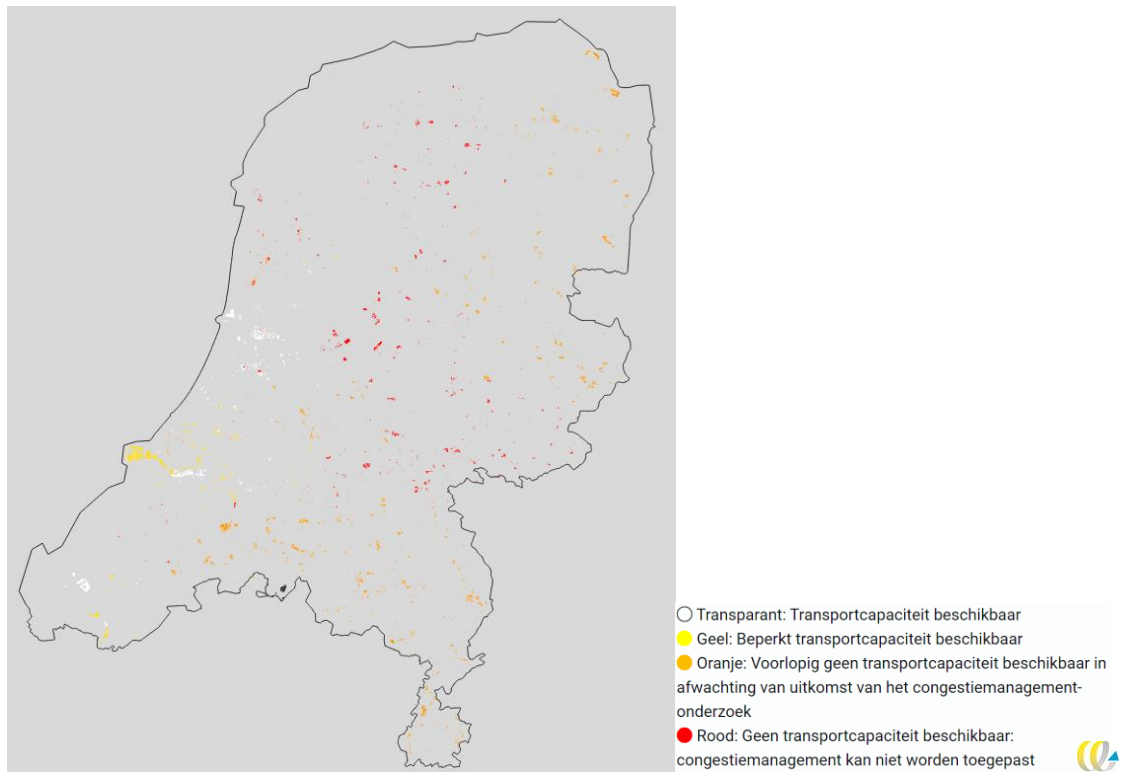
capaciteit efficiënter te gebruiken, bijvoorbeeld door middel van slimme sturing en slimme netwerken. Bedrijven die meer elektriciteit willen gebruiken of zich willen vestigen in een gebied met netcongestie, kunnen zelf acties ondernemen achter-de-meter.

In veel bedrijventerreinen in Nederland zijn er problemen met netcongestie. De volgende kaarten tonen de status van netcongestie op de bedrijventerreinen. Netcongestie aan de invoedingszijde verhindert extra aansluiting van zonnestroom en windenergie op het elektriciteitsnet. Figuur 19 toont de status van netcongestie aan de invoedingszijde. Netcongestie aan de afnamekant verhindert bedrijfsuitbreidingen en elektrificatie van bedrijfsprocessen. Figuur 20 toont de status van netcongestie aan de afnamezijde. De netcongestie is bepaald op basis van de congestiekaart op postcode 6 niveau van de netbeheerders (Netbeheer Nederland, 2023).

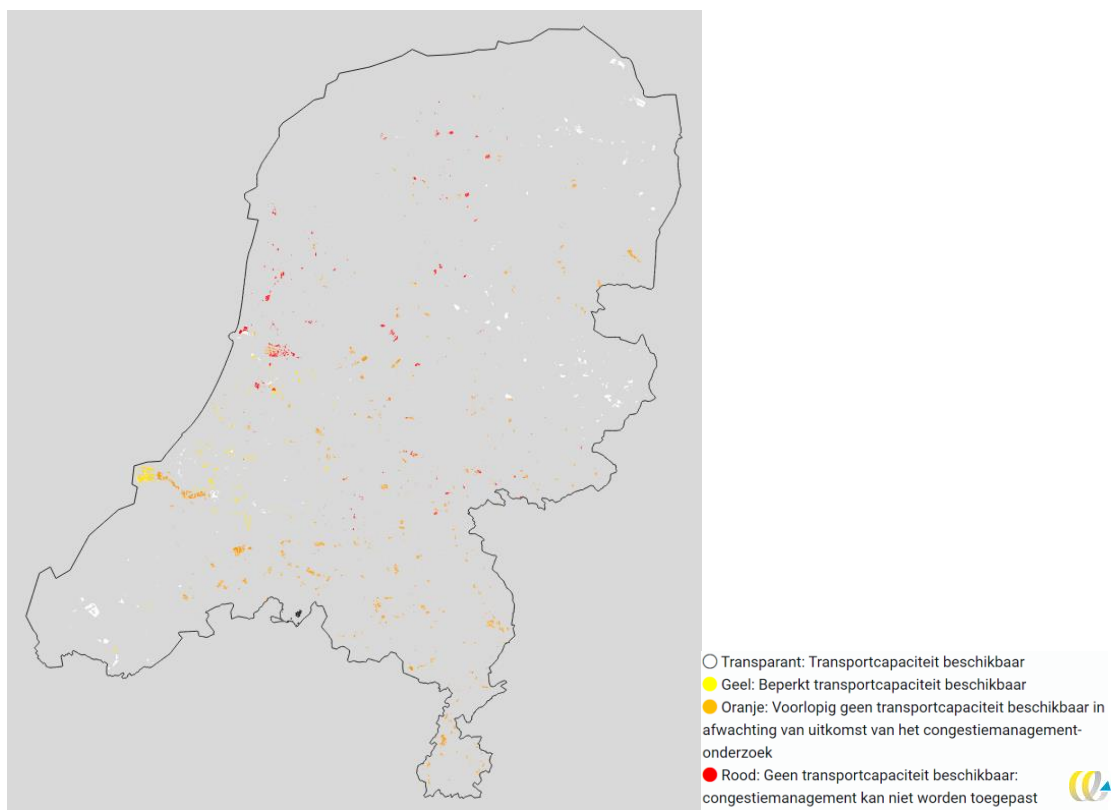
Figuur 18 - Aandeel bedrijventerreinen met netcongestie



Figuur 19 - Status netcongestie invoeding op bedrijventerreinen (april 2023)



Figuur 20 - Status netcongestie afname op bedrijventerreinen (april 2023)



Oplossingsrichtingen

Er zijn drie type oplossingsrichtingen beschikbaar. De netbeheerder kan de beschikbare netcapaciteit uitbreiden of vrijmaken. Dit is de hoofdoplossingsrichting. De netbeheerder is eindverantwoordelijk voor een goed functionerend elektriciteitsnetwerk. Daarnaast kunnen bedrijven zelf individuele oplossingen achter-de-meter of collectieve oplossingen implementeren, om zo met hun bestaande netcapaciteit meer elektriciteit te kunnen verbruiken of produceren. Als bedrijven dat doen op verzoek van de netbeheerder, binnen congestiemanagement, biedt dat ook ruimte voor andere partijen. Een overzicht van de oplossingsrichtingen is weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4 - Oplossingsrichtingen netcongestie en uitleg

Type oplossingen voor netcongestie	Oplossingen	Korte uitleg	Impact op netcongestie
Domein netbeheerder	Netverzwaring	Extra kabels en transformatoren zorgen voor aanvullende netcapaciteit.	Zeer hoog
	Congestiemanagement - capaciteitsbeperkingscontracten en redispatchmarkt	Een aangeslotene ziet tegen betaling af van het volledige gebruik van zijn overeengekomen aansluit- en transportcapaciteit. Daardoor kan de partij op sommige momenten het elektriciteitsnetwerk niet gebruiken, maar wordt elektriciteitsgebruik op veel andere momenten wel mogelijk. Congestiemanagement bij een bedrijf kan er ook toe leiden dat extra andere bedrijven wel aangesloten kunnen worden.	Hoog
Individuele oplossing achter de meter	Slim energiemanagement	Energiegebruik- en opwek slim aansturen, bijvoorbeeld door extra elektriciteit te gebruiken op momenten dat er minder gebruik is van andere apparaten of op momenten met energieproductie.	Hoog
	Fossiele aggregaat	Een back-upstelsel op brandstoffen (zoals diesel) dat elektriciteit produceert.	Hoog
	Non-firm ATO	Partijen kiezen via alternatieve flexibele transportrechten voor een flexibeler en beperkter netgebruik. Daardoor kunnen ze op momenten met weinig belasting op het elektriciteitsnetwerk, dan extra elektriciteit gebruiken.	Medium
	Batterij	Een batterij kan vermogenspieken opslaan en op dalmomenten elektriciteit leveren.	Medium
	Gebruik andere energiedrager	Toepassingen zoals verwarming niet met elektriciteit maar met (aard)gas invullen.	Hoog
	Elektriciteitsbesparing	Minder energie verbruiken creëert (beperkte ²⁶) ruimte op het net.	Beperkt

²⁶ De piekvermogens zijn vooral bepalend voor de capaciteit, daarop heeft energiebesparing niet altijd invloed.

Type oplossingen voor netcongestie	Oplossingen	Korte uitleg	Impact op netcongestie
Collectieve oplossing	Energy hub - GDS	Gesloten distributiesysteem achter een centrale aansluiting. Dit kan bijdragen aan netcongestie voorkomen of oplossen als de partijen samen efficiënter gebruik maken van de netcapaciteit dan individueel.	Medium
	Energy hub - Groeps-ATO	Groepscontract afsluiten met verschillende bedrijven. Geen zelfstandig fysiek netwerk, maar een virtuele aansluiting. Dit product is nu nog niet beschikbaar maar wordt door netbeheerders en marktpartijen ontwikkeld.	Medium
	Delen voorzieningen (bijv. laadplein)	Samenwerking voor bijvoorbeeld laadinfrastructuur.	Medium
	Directe lijn	Eigen verbruik stimuleren van opwekking onder eenzelfde aansluiting. Maakt extra duurzame opwek mogelijk.	Medium

Collectieve oplossingen gaan vaak hand in hand met individuele oplossingen. Individueel energiemanagement, flexibiliteit (batterijen), duurzame opwek en energiebesparing zijn nuttig voor een individueel bedrijf. Maar ze bieden juist ook veel potentie voor het op elkaar afstemmen binnen een collectieve samenwerkingen en daarmee de netbelasting extra te verlagen of additionele elektriciteit te gebruiken of produceren binnen de beperkte netcapaciteit. Collectieve oplossingen werken namelijk vooral goed samen wanneer individuele verbruikers complementaire netbelastingsprofielen hebben of hun verbruik flexibel kunnen inzetten. Het meest bekende voorbeeld van een collectieve oplossing is een energy hub. Daarnaast zijn ook andere samenwerkingen mogelijk zoals een gezamenlijk energieplein, of een samenwerking tussen een energieproducent en een afnemer via een directe lijn. In de kader is ter illustratie een voorbeeld weergegeven van een pilot van een energy hub.

Tekstblok 15 - Illustratie: Smart Energy Hub Hessenpoort

www.nieuweenergieoverijssel.nl/gezamenlijke-aanpak-van-congestie-met-smart-energy-hub-szn-op-hessenpoort/



Bron: Google maps

Op het Zwolse bedrijventerrein Hessenpoort pakken ondernemers, netbeheerder, gemeente en provincie samen overbelasting van het elektriciteitsnetwerk aan met een Smart Energy Hub. Vraag en aanbod worden dankzij de Smart Energy Hub Zwolle-Noord (SZN) op Hessenpoort op elkaar afgestemd. Dit collectief deelt niet alleen de beschikbare capaciteit, maar verkent ook hoe duurzaam opgewekte energie met elkaar kan worden gedeeld.

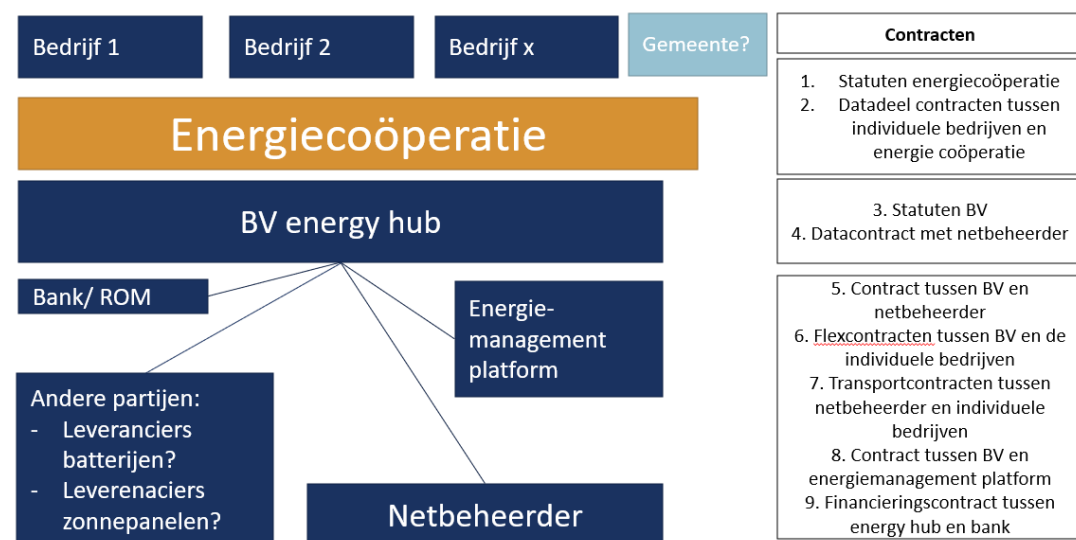
Hinder ondernemers

Landelijk speelt het probleem van congestie steeds meer. Dit hindert ondernemers. Zo bestaan er bedrijventerreinen waar wel fysieke ruimte is voor bijvoorbeeld een nieuw bedrijfspand, maar dat het netwerk deze nieuwkomer niet kan voorzien van energie. Of komt het voor dat er geen ruimte meer op het net is voor extra opgewekte energie die terug het net opgaat. Lokaal onderzoeken de ondernemers in Zwolle dit door vraag en aanbod naar energie in kaart te brengen en op elkaar af te stemmen. Hierdoor wordt overbelasting voorkomen en is er meer mogelijk op hetzelfde netwerk.

Ontwikkeling van samenwerking en contracten energy hub

Net zoals in andere energy hub pilots zijn de ondernemers bezig om de samenwerking van de energy hub vorm te geven. Dit is een complex proces met verschillende stakeholders. Figuur 21 toont de organisatiestructuur die beoogd wordt en de bijbehorende contracten die daarvoor nodig zijn.

Figuur 21 - Ontwikkeling samenwerking en contracten energy hub



Bron: (PVB, 2023)

6 Beleidsaanbevelingen

In dit hoofdstuk beschrijven wij de beleidsopties voor de vier barrières uit het vorige hoofdstuk, namelijk het organiserend vermogen, financiering, duidelijke doelstellingen, en de netcongestieproblematiek. We bevelen regionale en nationale beleidsmakers aan om deze beleidsopties verder te onderzoeken.

6.1 Beleidsopties voor het organiserend vermogen

Een van de belangrijkste barrières voor verduurzaming van bedrijventerreinen is het feit dat bedrijventerreinen vaak een centrale organisatie en aanspreekpunt missen. Daardoor zijn collectieve verduurzamingsmaatregelen en kennisuitwisseling moeilijker te realiseren.

1. **Centraal aanspreekpunt per bedrijventerrein:** Een kwartiermaker of parkmanagement per bedrijventerrein aanstellen die zich kan toeleggen op het betrekken van bedrijven bij de energievoorziening en verduurzaming van het bedrijventerrein. Beleid kan hierop sturen door bijvoorbeeld het oprichten van zo'n centrale organisatie te verplichten, zoals de VvE-bel, of om voorrang te geven in de subsidieregelingen aan de aanvragen van bedrijventerreinen met een centrale organisatie.
2. **Centraal delen en organiseren van kennis op bedrijventerreinen.** Dit kan op verschillende manieren vormgegeven worden, bijvoorbeeld met een kennisloket zoals Vliegende Brigade, Grote Oogst of PVB Nederland. PVB Nederland speelt al zo'n rol voor nationale kennisdeling. Dit zou kunnen worden uitgebreid naar regionaal niveau.

6.2 Beleidsopties duidelijke doelstellingen en beleidskaders

Momenteel is er onduidelijkheid over de verduurzamingsdoelstellingen en lokale randvoorwaarden voor bedrijventerreinen. Het beleid kan op verschillende manieren de ondernemers en de bedrijventerreinen in beweging brengen.

1. **Duidelijke doelstelling voor klimaatbijdrage bedrijventerreinen vanuit Rijksoverheid en de lokale overheden:** De doelstellingen uit het Klimaatakkoord kunnen worden vertaald naar bedrijventerreinen, zodat duidelijk wordt wat de verwachte inspanning en tijdslijn is voor de bijdrage aan de nationale doelen. Om deze doelen te vertalen en toe te zien op de monitoring, kunnen er middelen beschikbaar worden gesteld voor nieuwe regionale organisaties die een centrale rol gaan spelen tussen bedrijven, gemeentes en provincies.
2. **Stellen van eisen om urgentie te creëren:** Regels en eisen kunnen ervoor zorgen dat bedrijven in actie komen. Voorbeelden zijn:
 - nieuwe regels opnemen in de Warmtewet zoals het verboden van het lozen van restwarmte of ontmoedigen van de lozing door een heffing;²⁷
 - stimuleren van betere handhaving door gemeentes voor de huidige verplichtingen, bijvoorbeeld door doelen te stellen aan het aandeel gecontroleerde bedrijven per regio;
 - verplichtingen op bedrijventerreinniveau, zoals aandeel van het energiegebruik dat lokaal duurzaam wordt opgewekt op een bedrijventerrein.

²⁷ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/omgevingsthema/energie/fnc-eng-beleid-w/>



3. **Duidelijkheid over de collectieve voorzieningen zoals warmtenetten en netcapaciteit:** Maak bedrijventerreinen expliciet onderdeel van de transitievisie warmte 2.0 en in de uitvoeringsplannen voor de warmtetransitie. Zorg dat er duidelijkheid is voor bedrijven over de status van het elektriciteitsnet en de plannen voor netuitbreiding.

6.3 Beleidsopties voor financiering

Verduurzamingsmaatregelen op bedrijventerreinen zijn langetermijninvesteringen, die een langjarig stabiel (stimulerings)beleid vereisen waarop ondernemers kunnen bouwen en vertrouwen. Twee richtingen waarmee financiering kan worden verbeterd, zijn het uitbreiden van bestaande subsidieregelingen en het stimuleren van collectieve financiering.

1. **Uitbreiden van bestaande subsidieregelingen** voor:
 - De verkenningsfase van verduurzamingsmaatregelen zoals energiescans en haalbaarheidsstudies.
 - De (proces)begeleiding van een expert, zoals SVM of de subsidies van de provincie Overijssel²⁸.
 - Het vormen van een collectief zoals een energiecorporatie, parkmanagement en vooral voor juridische regelingen/advies.
 - De collectieve initiatieven bij de bedrijventerreinen. Een goed voorbeeld is de subsidieregelingen van de provincie Zuid-Holland.
2. **Het stimuleren van collectieve vormen van financiering** door:
 - De procedures voor het opzetten van energie- en/of ondernemersfondsen makkelijker en aantrekkelijker te maken.
 - De juridische en administratieve kaders voor het opzetten van bedrijven-investeringszones (BIZ's) toegankelijker te maken voor ondernemers.

6.4 Beleidsopties netcongestie

Op veel bedrijventerreinen in Nederland zijn er problemen met netcongestie waarbij de behoefte aan capaciteit van het elektriciteitsnetwerk groter is dan de beschikbare netcapaciteit. Er zijn drie oplossingsrichtingen, netverzwaring van netbeheerders en individuele en collectieve oplossingen van ondernemers.

1. **Netverzwaring prioriteren:** Netverzwaring van de regionale en nationale netbeheerder is de oplossingsrichting met de grootste impact op netcongestie. Het is essentieel om netverzwaring te versnellen en alle stappen van netbeheerders, ACM, overheden en marktpartijen hierin te faciliteren.
2. **Financiële ondersteuning pilots en kennisontwikkeling:** Individuele en collectieve oplossingsrichtingen zoals slim energiemanagement, batterijen en energy hubs zijn nog in de ontwikkelingsfase. Financiële ondersteuning door de rijksoverheid is nodig voor pilots, bijvoorbeeld via DEI+- en DKTI-subsidieregelingen voor innovatieve oplossingen. Daarnaast kan kennisontwikkeling en -toepassing ondersteund worden via bijvoorbeeld kennisvouchers.
3. **Kennisprogramma congestiemanagement:** Voor bedrijven is het vaak onduidelijk wat de status is van netcongestie, de impact op de bedrijfsvoering en de mogelijkheden, kosten en baten om zelf aan de slag te gaan met netcongestie. De netbeheerder of kennisloketten kunnen aangesloten bedrijven voorzien van duidelijke informatie over netcongestie, de oplossingsrichtingen en de kosten en baten van de oplossingen. Zodat duidelijk wordt voor bedrijven wat kan, wat realistisch is en wat niet kan.

²⁸ [Haalbaarheidsonderzoek Energie-Innovatie- Provincie Overijssel](#)



- **Kennisprogramma energy hubs:** Een onderdeel van dit kennisprogramma congestiemanagement kan gericht zijn op collectieve energy hubs. Hierbinnen moeten netbeheerders actie ondernemen om data van energieverbruik beschikbaar te stellen.
- 4. **Nieuwe vormen van nettarieven:** De netwerktarieven zijn nu nog niet geschikt voor sommige collectieve en flexibele oplossingen voor netcongestie. Daardoor zijn ze niet uitvoerbaar (of alleen in pilots). Het is daarnaast van belang dat er standaardcontracten worden ontwikkeld voor bijvoorbeeld partijen binnen energiehubs en met een ‘directe lijn’ (zie Paragraaf 5.5).



7 Conclusies

In dit hoofdstuk brengen wij de belangrijkste conclusies van dit onderzoek naar voren op een beknopte manier. Wij hebben het onderzoek in vier stappen uitgevoerd, zoals beschreven in Hoofdstuk 2, en dus vatten wij hierna de conclusies samen van elke stap van het onderzoek.

Typering van bedrijventerreinen en verduurzamingsstrategieën

- Ongeveer 40% van de bedrijventerreinen valt onder de middelgrote gemengde mkb. Daarna volgen bedrijventerreinen onder de kleine gemengde mkb met bijna 20% van de bedrijventerreinen. De overige 30% van de bedrijventerreinen bestaat uit een verdeling van de negen andere bedrijfstypes.
- Ongeveer 10% van de bedrijventerreinen valt buiten de indeling en wordt buiten deze analyse gelaten.
- Sommige afkapwaarden van de indelingsregels hebben een sterkere invloed op de indeling dan andere afkapwaarden. Dus het is van belang om rekening te houden met deze gevoeligheden bij het verfijnen van de resultaten van de typering in de toekomst.
- Onze indeling is gebaseerd op de gegevens uit openbare databronnen en gegevens uit openbare databronnen zijn niet altijd volledig en kunnen fouten bevatten.
- Bedrijventerreinen bestaan vaak uit een diverse combinatie van bedrijven. Daarom zijn eenvoudige indelingsregels niet altijd toereikend voor een genuanceerde typering. Dus hoewel deze indeling handig is voor het beleidvormingsproces, een genuanceerde typering zou noodzakelijk kunnen zijn voor de uitvoering van verduurzamingsmaatregelen.
- Er zijn vier hoofdverduurzamingsstrategieën richting een fossielvrij bedrijventerreinen:
 1. Aardgasvrij maken van de bedrijfsgebouwen.
 2. Fossielvrij maken van de bedrijfsprocessen en -activiteiten.
 3. Fossielvrij maken van transport en vervoer van personeel en goederen.
 4. Duurzame energieopwekking.
- Op ieder bedrijventerrein zijn de vier hoofdverduurzamingsrichtingen relevant, maar de accenten verschillen en zijn afhankelijk van het type bedrijventerrein.

Het energieverbruik van bedrijventerreinen

- Bedrijventerreinen zijn verantwoordelijk voor 5% van het gasverbruik en 15% van het elektriciteitsverbruik in Nederland²⁹. In absolute energiehoeveelheden wordt er ongeveer evenveel elektriciteit als aardgas gebruikt, beide ca. 60 PJ per jaar.³⁰
- Het is een verdere uitdieping van waardes die eerder genoemd zijn in andere bronnen, zoals het rapport van versnellingsprogramma verduurzaming bedrijventerreinen (VPVB, 2021) waarin werd genoemd dat 50% van het totale gasgebruik en 30% van het totale elektriciteitsgebruik geleverd wordt aan bedrijventerreinen. Het verschil kan verklaard worden doordat deze studie de vijf grote industriële clusters en de ‘Cluster 6’ bedrijven die zelfstandig gevestigd zijn (niet met andere bedrijven op een bedrijventerrein) niet

²⁹ Het totale gasverbruik in Nederland bedraagt 1.256 PJ in 2021. Het totale elektriciteitsverbruik in Nederland bedraagt 391 PJ in 2021 (EBN, 2022).

³⁰ Dit energieverbruik is exclusief de brandstoffen voor mobiliteit en transport in bedrijventerreinen omdat ervoor geen data beschikbaar is.



heeft meegenomen. In dit opzicht geeft dit onderzoek een meer genuanceerd inzicht in het energiegebruik op de bedrijventerreinen door te focussen op de terreinen die in de beleidswereld als bedrijventerreinen worden aangeduid.

- Het energieverbruik op bedrijventerreinen is nog verder opgedeeld per archetype.
 - Klein gemengde mkb heeft relatief weinig energieverbruik (ca. 2% van het totaal verbruik op de bedrijventerreinen), terwijl 20% van de bedrijventerreinen onder dit archetype valt.
 - 70% van het gas- en elektriciteitsverbruik vindt plaats in de energie-intensieve archetypes, terwijl deze archetypes circa 16% van het totaal vormen.

Barrières voor verduurzaming

- In deze studie hebben wij de vier belangrijkste belemmeringen uitgewerkt:
 1. Lage organisatiegraad bij bedrijventerreinen.
 2. Ontbrekend beleid en onduidelijke doelstellingen voor bedrijventerreinen.
 3. Financiering.
 4. Netcongestie.
- Een van de belangrijkste barrières voor verduurzaming van bedrijventerreinen is het feit dat bedrijventerreinen vaak een centrale organisatie en aanspreekpunt missen. Zonder **organisatiegraad** hebben collectieve projecten in allerlei fasen een verhoogd risico om vast te lopen: bij de start, bij het ontwerp, in de financieringsfase, of in de uitvoeringsfase.
- Momenteel is er **onduidelijkheid over de verduurzamingsdoelstellingen** en lokale randvoorwaarden voor bedrijventerreinen. Het beleid kan op verschillende manieren de ondernemers en de bedrijventerreinen in beweging brengen.
- Verduurzamingsmaatregelen op bedrijventerreinen zijn **langetermijninvesteringen**, die een langjarig stabiel (stimulerings)beleid vereisen waarop ondernemers kunnen bouwen en vertrouwen.
- Twee richtingen waarmee **financiering** kan worden verbeterd zijn het uitbreiden van bestaande subsidieregelingen, en het stimuleren van collectieve financiering.
- Op veel bedrijventerreinen in Nederland zijn er problemen met **netcongestie** waarbij de behoefte aan capaciteit van het elektriciteitsnetwerk groter is dan de beschikbare netcapaciteit. Er zijn drie oplossingsrichtingen, netverzwaring van netbeheerders en individuele en collectieve oplossingen van ondernemers.

Beleidsaanbevelingen

Hierna geven wij de beleidsopties aan voor de bovengenoemde belemmeringen:

- Voor lage organisatiegraad:
 - centraal aanspreekpunt per bedrijventerrein;
 - centraal delen en organiseren van kennis op bedrijventerreinen.
- Duidelijke doelstellingen en beleidskaders:
 - duidelijke doelstelling voor klimaatbijdrage bedrijventerreinen vanuit Rijksoverheid en de lokale overheden;
 - stellen van eisen om urgentie te creëren.
- Financiering:
 - uitbreiden van bestaande subsidieregelingen;
 - het stimuleren van collectieve vormen van financiering.
- Netcongestie:
 - netverzwaring prioriteren;
 - financiële ondersteuning pilots en kennisontwikkeling;
 - kennisprogramma congestiemanagement.



8 Bibliografie

- CBS.2021.Statline: Levering aardgas en elektriciteit aan bedrijventerreinen, 2019, CBS 8 juli 2021 <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2021/27/levering-aardgas-en-elektriciteit-aan-bedrijventerreinen-2019>.
- EBN, 2023.*Energie in cijfers*, Utrecht: Energie Beheer Nederland (EBN)
- Interprovinciaal Overleg, 2022.*IBIS Bedrijventerreinen*:
- Kadaster.s.d.Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), February 2022 <https://data.overheid.nl/dataset/basisregistratie-adressen-en-gebouwen--bag-.2022>
- Netbeheer Nederland.2023. *Capaciteitskaart elektriciteitsnet* [Online] <https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl/.Mei> 2023
- PVB, 2023.*Hoe organiseer je een energy hub?*:
- Rijkswaterstaat.lopend.Klimaatmonitor, <https://klimaatmonitor.databank.nl/dashboard/dashboard/energiegebruik/>.
- RVO.ongoing.Warmteatlas, <https://rvo.b3p.nl/viewer/app/Warmteatlas/v2>.
Februari/8/2021
- VPVB, 2021.*Eindrapportage- VERSNELLINGSPROGRAMMA VERDUURZAMING BEDRIJVENTERREINEN*:



A Indeling archetypes

Archetype	Aantal	Percentage
Mkb/middelgroot gemengd	1.516	40,4%
Mkb/klein gemengd	707	17,9%
Elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb	402	10,7%
Weinig adressen	291	7,9%
Retail- en meubelboulevard	209	5,5%
Gasintensieve industrie en groot-mkb	110	3,5%
Kantorenpark	89	3,4%
Distributieparks	84	2,5%
Gas- en elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb.	82	2,3%
Bedrijvenparks in ontwikkeling	68	2,2%
Woningen leidend	47	1,6%
Zeehaventerrein	47	1,2%
Overig	35	0,7%
Weinig panden	27	0,2%
Datacenter	9	0,2%

A.1 Indelingsregels typering bedrijventerreinen

De indelingsregels zijn in de kader hierna vanuit Excel vertaald met begrijpelijke benamingen.

```

ALS(gebruiksoppervlak woningen >75%;"Woningen leidend";
ALS(aantal adressen<=3;"Weinig adressen";
ALS(aantal panden<=3;"Weinig panden";
ALS(IBIS-indeling = Zeehaventerrein; "Zeehaventerrein";
ALS(OF(Vermogen datacenter > Middelgroot; aantal datacenters >= 3); "Datacenter";
ALS(EN(vermogen laaddepot > 5 MW; Aandeel SBI code handel en opslag/vervoer >50%);"Distributiepark";
ALS(OF(EN(vermogen laaddepot <5;Aandeel SBI code handel en opslag/vervoer >50%);IBIS-indeling ="Retail- en meubelboulevard"));"Retail meubelboulevard";
ALS(EN(gasverbruik >500 duizend m³;elektriciteitsverbruik>5.000 duizend kWh ;milieucategorie>4); "Gas- en elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb";
ALS(EN(gasverbruik >500 duizend m³;milieucategorie>4);"Gasintensieve industrie en groot-mkb";
ALS(EN(elektriciteitsverbruik>5000 duizend kWh ;milieucategorie>4);"Elektriciteitintensieve industrie en groot-mkb";
ALS(CO2-emissies ETS bedrijven >2 kton ;"Gasintensieve industrie en groot-mkb";
ALS(Gemiddeld bouwjaar panden>2019;"Bedrijvenparks in ontwikkeling" ;
ALS(EN(Kantooroppervlak>40%);"Kantorenpark";
ALS(Milieucategorie<3;"Mkb/klein gemengd";
ALS(EN(gasverbruik < 500 duizend m³;elektriciteitsverbruik < 5.000 duizend kWh ;bedrijfsoppervlak <10.000 m³ );"Mkb/klein gemengd";
ALS(EN(Milieucategorie>=3;Milieucategorie<=5);"Mkb/middelgroot gemengd"))))))))))))))))));"Overige")

```

B Barrières voor verduurzaming

B.1 Klankbordgroep

De klankbordgroep bestaat uit negen experts wie zich bezighouden met het verduurzamen van bedrijventerreinen in Nederland. Hierna zijn de organisaties van deze experts benoemd in alfabetische volgorde:

- Koolen Industries;
- Kortman Duurzame gebiedsontwikkeling;
- Provincie Groningen;
- Provincie Zeeland;
- RVO;
- TKI Urban Energy- PVB Nederland;
- TNO;
- Transitie makers.

B.2 Ontbrekend beleid en onduidelijke doelstellingen

In welke fase van verduurzaming speelt het?

Dit knelpunt speelt een cruciale rol in alle fases van verduurzaming. Eerst, om urgentie te creëren tussen ondernemers zijn verplichtingen en normering goede drijfveren. Voor verkenning en planning is duidelijkheid over de eisen die vanuit de overheid worden gesteld en over welke infrastructuur beschikbaar essentieel. Dus het beleid is belangrijk vooral voor de verkennings- en planningsfases.

De verplichtingen gericht op bedrijventerreinen als geheel worden dan cruciaal voor de uitvoering van verduurzamingsmaatregelen. Hierdoor worden de ondernemers gestimuleerd om collectieve stappen te nemen.

Wat zijn de belemmeringen voor oplossingsrichtingen?

De capaciteit bij gemeenten is beperkt en niet alle bedrijventerreinen zijn zo goed georganiseerd om een aanspreekpunt toe te wijzen voor de gesprekken met gemeentes. Dat maakt het moeilijk om een participatief proces te starten. Er is daarnaast nog geen goed beeld van de warmtevraag bij bedrijven.

Het handhaven van de verplichtingen is een uitdaging voor de gemeentes. Omgevingsdiensten voeren vaak de controles uit, maar het is uiteindelijk een taak van de gemeente. Gemeenten hebben echter belang bij het behouden van bedrijven binnen de gemeente dus het doorzetten van de handhaving dient het belang van de gemeente niet. Ook is gebrek aan capaciteit en budget voor de gemeenten een knelpunt.

Tabel 5 geeft een overzicht van belemmeringen voor de oplossingsrichting die hierboven benoemd zijn.



Tabel 5 - Specifieke belemmeringen voor de oplossingsrichtingen voor ontbrekend beleid en onduidelijke doelstellingen

Type oplossingen voor het beleid	Oplossingen	Specifieke belemmeringen
Landelijke coördinatie en handvatten	Landelijke handvatten voor regionale aanpak	De uitvoering ligt bij de regionale autoriteiten en dus de planning moet afgestemd worden met de regionale overheden.
	Een landelijk coördinatie en kennisloket	De informatie wordt dan beperkt toepasbaar voor individuele bedrijventerreinen omdat er veel maatwerk voor nodig is.
Regionale plannen en vertaling naar lokale acties	Regionale organisaties voor provinciale kaders	Eist samenwerking tussen gemeenten en provincies, Op diverse plekken wordt eraan gewerkt om een vorm te geven, door o.a. PVB Nederland. PVB Nederland zet zich actief in het vormgeving tussen 7 regionale organisaties.
	Een plan van aanpak op maat voor bedrijventerreinen	De capaciteit bij gemeentes is beperkt voor het opstellen van een plan van aanpak op maat voor bedrijventerreinen en de organisatiegraad is laag bij meeste bedrijventerreinen voor samenwerking met de gemeente.
Verplichtingen	Voor individuele bedrijven	Het handhaven van verplichtingen is niet altijd toepasbaar vanwege het gebrek aan capaciteit bij gemeentes en ook vanwege de belangstelling van de gemeente om de bedrijven binnen de gemeente te behouden. Hierdoor worden de verplichtingen vaak gehandhaafd door omgevingsdienst.
	Op gebiedsniveau	

B.3 Financiering

Voor welke verduurzamingsmaatregelen en type bedrijventerreinen is het een probleem?

Zoals het in Tabel 6 samengevat is, de subsidies zijn geboden aan individuele bedrijven voor bijna alle verduurzamingsmaatregelen. In dezelfde tabel geven wij ook de kwalitatieve indicatie aan van investeringskosten van verduurzamingsopties.

Tabel 6 - Overzicht van de hoogte van investeringskosten en geschikte subsidie- en financieringsmogelijkheden voor verduurzamingsmaatregelen

Onderdeel bedrijventerreinen	Verduurzamingsstrategieën	Investeringskosten	Geschikte Subsidies en Financiering
Gebouwen	Energiebesparing	€€	<ul style="list-style-type: none"> – De EIA-subsidie voor maatregelen voor energiebesparing. – Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE-)subsidie voor verduurzaming van gebouwen. – MIA\VAMIL voor investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen en technieken.
	Duurzame warmtevoorziening	€€	
	Energie-uitwisseling	€€€	
	Energiebesparing	€€	

Onderdeel bedrijventerreinen	Verduurzamingsstrategieën	Investeringskosten	Geschikte Subsidies en Financiering
Processen & faciliteiten	Elektrificatie	€€€	<ul style="list-style-type: none"> – MIA\VAMIL voor investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen en technieken. – Demonstratie Energie- en Klimaat Innovatie (DEI+) voor investeringen in afvalrecycling, hergebruik van grondstoffen, etc. – Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE-)subsidie voor verduurzaming van bedrijfsprocessen met duurzame energie. – Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie (VEKI) voor het toepassen van bewezen CO₂-besparende technieken in bedrijfsprocessen.
	Energie-uitwisseling	€€€	
Mobiliteit & Transport	Elektrificatie	€€	<ul style="list-style-type: none"> – De Subsidieregeling Emissieloze Bedrijfsauto's (SEBA) is bedoeld voor de koop of lease van volledig uitstootvrije bedrijfsauto's. – MIA\VAMIL voor investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen en technieken.
	Duurzame brandstoffen	€	
Duurzame energie-opwekking	Zon op dak	€€	<ul style="list-style-type: none"> – De Stimulering Duurzame Energietransitie, SDE++ is bedoeld voor hernieuwbare energieopwekking, namelijk wind, wind op zee, zon, water, geothermie en biomassa. – Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE-)subsidie voor duurzame energie, bijvoorbeeld door zonneboilers, zonnepanelen en kleine windturbines. – MIA\VAMIL voor investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen en technieken.
	Zonnevelden en Windparken	€€€	
	Energieopslag	€€€	

Voor investeringskosten zijn er subsidies beschikbaar voor gemiddeld 50% van de investeringskosten. Dat is maar een relatief klein deel van de kosten voor de aanpassingen voor verduurzaming die meestal onrendabel en te ingrijpend zijn voor bedrijfsprocessen. Bijvoorbeeld gebouwisolatie betekent meestal onderbrekingen van bedrijfsprocessen. Dus schaduwkosten van investeringen zijn ook niet goed bekend en niet meegenomen in de subsidieregelingen. Om de haalbaarheid van investeringen en verduurzamingsmaatregelen zijn er onderzoeksprojecten voor nodig en daarvoor hebben de ondernemers ook ondersteuning nodig zowel financieel als inhoudelijk. Het gebrek aan genoeg middelen voor de (proces)begeleiding door een betrokken expert is een belangrijke knelpunt vooral voor kleine ondernemers.

Deze barrière is van belang vooral voor kleine mkb's die vaak zelf weinig geld, tijd en capaciteit hebben voor het uitzoeken en het uitvoeren van verduurzamingsmaatregelen. Voor deze bedrijven is namelijk nog weinig ondersteuning beschikbaar terwijl de bedrijventerreinen waarin kleine mkb's zijn gevestigd bijna 20% van het totaal aantal bedrijventerreinen in Nederland is. Dit komt ook door relatief klein aandeel van het

energieverbruik van kleine mkb's in het totaalbeeld van energiegebruik van bedrijventerreinen in Nederland, zoals het beschreven is in Hoofdstuk 4.

De enige subsidiemogelijkheid die gericht is op de kleine mkb's is de Subsidieregeling Verduurzaming MKB (SVM). De subsidie is bedoeld voor de inhuur van een energieadviseur zowel in de verkenning als in de uitvoeringfase, met een totaal budget van € 2.500 per aanvraag.

Daartegen wordt vaak de financiële ondersteuning beschikbaar gesteld voor grote energieverbruikers, bijvoorbeeld voor mkb-bedrijven met een hoog gas- of elektriciteitsverbruik die wettelijk verplicht zijn om energiebesparingsmaatregelen te nemen. Deze bedrijven zijn voorzien van branchespecifieke lijsten met erkende maatregelen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder.

Aan een kant zijn al veel wat geadresseerd over subsidies, maar er wordt weinig gewerkt aan de collectieve oplossingen. Zoals de verplichtingen voor verduurzaming zijn de subsidies en financieringsmogelijkheden bedoeld voor individuele bedrijven maar niet voor bedrijventerreinen als geheel. Er zijn echter aantal best practices van collectieve financierings- en subsidieregelingen die wij in de oplossingsrichtingen verder toelichten.

In welke fase van verduurzaming speelt het?

Financiering is een knelpunt voor alle fases van de verduurzaming van bedrijventerreinen, vanaf de verkenning tot aan de uitvoering. Vooral in verkenningsfase zijn er beperkte middelen beschikbaar om op maat maatregelen te bepalen voor een bedrijventerrein, evenzo voor de procesbegeleiding van het oprichten van collectieven.

In de uitvoeringsfase spelen niet alleen de investeringskosten een belangrijke rol, maar ook de onzichtbare kosten van de onderbroken bedrijfsprocessen en de fluctuerende energiekosten zijn bepalend voor de onrendabele top van de investeringen.

Wat zijn de belemmeringen voor oplossingsrichtingen?

Vooraf voor collectieve oplossingen zijn strenge eisen gesteld aan de ondernemers die collectief stappen willen nemen in samenwerking met andere ondernemers. In de meeste gevallen moet al voldoende draagvlak bestaan voor het opstarten van een collectieve beweging, dus ondernemers zitten vast in een vicieuze cirkel.

Hiernaast zijn subsidieaanvragen meestal bureaucratische en administratieve zware processen waarvoor meeste bedrijven, voornamelijk de klein mkb's, begeleiding nodig hebben.

Tabel 7 geeft een overzicht van alle specifieke belemmeringen voor de hierboven benoemde oplossingsrichtingen.

Tabel 7 - Specifieke belemmeringen voor de oplossingsrichtingen voor de financiering

Type oplossingen voor de financiering	Oplossingen	Specifieke belemmeringen
Subsidieregelingen	Subsidies specifiek voor de verkenningsfase en (proces)begeleiding van een verduurzamingstraject.	Subsidiebedragen zijn meestal te klein voor een bedrijfsspecifiek advies door een erkend adviseur en voor het begeleiden van het gehele proces van verduurzaming.
	Subsidies voor het vormen van een collectief zoals een ondernemers-	Voldoende draagvlak is vereist voor het oprichten van een collectief binnen de bedrijventerrein.



Type oplossingen voor de financiering	Oplossingen	Specifieke belemmeringen
	vereniging of een parkmanagement.	
	Regelingen uitsluitend gericht op de collectieve initiatieven binnen de bedrijventerreinen.	Meestal zijn er strenge eisen gesteld aan de ondernemers die collectief stappen willen nemen.
Collectieve financieringsvormen	Energie- en ondernemersfonds	Het fonds, zoals in het geval van Utrecht, is bedoeld voor de hele gemeente waarin geen bedrijventerreinen doelgericht afgebakend worden.
	Bedrijven investeringszones (BIZ's).	Het is een tijdelijke constructie, max. voor 5 jaar, met een bureaucratisch en juridisch oprichtingsproces.
	Samenwerking tussen gemeentes, provincies en bedrijven.	Het is een resultaat van een langdurig proces waarin een bijdrage verwacht wordt van elke betrokken partij. Dus het bevat een complex stakeholdermanagement en ook de organisatiegraad in bedrijventerreinen die op zich een hoofdbarrière is.

B.4 Netcongestie

Voor welke type bedrijventerreinen en verduurzamingsmaatregelen is netcongestie een probleem?

Netcongestie heeft een belangrijke impact op verduurzaming op alle typen bedrijventerreinen. Netcongestie zorgt voor belemmeringen bij alle hoofdverduurzamingstrategieën. Netcongestie verhindert de elektrificatie van toepassingen die fossiele brandstoffen gebruiken, de opwekking van duurzame elektriciteit en de groei van bedrijven. Andere verduurzamingstrategieën zoals energiebesparing zijn doorgaans wel mogelijk, zie Tabel 8.

Tabel 8 - Impact op verduurzamingstrategieën.

Hoofdverduurzaming strategieën	Verduurzaming strategieën	Impact (Laag/Hoog)
Gebouwen	Energiebesparing	Laag, energiebesparing kan netcongestie zelfs beperkt verminderen.
	Duurzame warmtevoorziening	Hoog, geen netcapaciteit beschikbaar voor elektrificatie. Gebruik van restwarmte belast het elektriciteitsnet niet of een stuk minder.
	Energie-uitwisseling	Medium, uitwisseling van lokaal opgewekte energie binnen eenzelfde netvlak kan de belasting op het net verminderen (zie verder energy hub en directe lijn). Er is geen nieuwe netaansluiting mogelijk voor een collectief gedeelde voorziening, zoals de aansturing van een warmtenet of een gedeeld laadplein.
Processen & Faciliteiten	Energiebesparing	Laag, energiebesparing kan netcongestie zelfs (beperkt) verminderen.

Hoofdverduurzaming strategieën	Verduurzaming strategieën	Impact (Laag/Hoog)
	Elektrificatie	Hoog, geen additionele netcapaciteit beschikbaar voor elektrificatie.
	Energie-uitwisseling	Laag, uitwisseling van lokaal opgewekte energie kan de belasting op het net verminderen. Geen nieuwe netaansluiting mogelijk voor een collectieve voorziening.
Mobiliteit & Transport	Elektrificatie	Hoog, geen additionele netcapaciteit beschikbaar voor elektrificatie.
	Duurzame brandstoffen	Laag, duurzame brandstoffen zijn een alternatief voor elektrificatie en zorgen voor beperkte netbelasting.
Duurzame energie-opwekking	Zon op dak	Hoog, geen netcapaciteit beschikbaar voor invoeding stroom aan het net
	Zonnevelden en windparken	Hoog, geen netcapaciteit beschikbaar voor invoeding stroom aan het net
	Energieopslag	Medium, opslag kan congestieneutraal gerealiseerd worden met een capaciteitsbeperkingscontract binnen congestiemanagement. Zonder deze afspraken kan het netcongestie echter ook verergeren. Energieopslag kan netcongestie in specifieke gevallen helpen oplossen.

In welke fase van verduurzaming speelt netcongestie (Verkenning/Planning/Uitvoering)?

Met name in de uitvoering van verduurzamingsmaatregelen speelt netcongestie een rol. Er kan geen aanvullende aansluitcapaciteit verkregen worden bij het plaatsen van verduurzaming. Netcongestie houdt de elektrificatie van gebouwverwarming, processen en mobiliteit tegen. Hierdoor blijven bedrijven aardgas en fossiele brandstoffen gebruiken. Netcongestie aan de invoedingszijde belemmert de hernieuwbare elektriciteitsproductie, omdat de afzet van duurzame elektriciteit op het elektriciteitsnet niet gegarandeerd is.

Door belemmeringen in de technische uitvoering werkt netcongestie ook verlamdend en vertraagt met name de plannen van bedrijven om te elektrificeren, totdat wel netcapaciteit beschikbaar is. Daardoor wordt er ook beperkt onderzocht wat er wel kan ondanks netcongestie en welke oplossingen er zijn.

Wat zijn de kosten van oplossingsrichtingen? (€/€/€€€)

De goedkoopste en meest structurele oplossingen voor netcongestie liggen bij de netbeheerder. Slim energy-management, elektriciteitsbesparingen en flexibele contracten zijn laaghangend fruit voor bedrijven. Technische individuele oplossingen zoals batterijen en andere energielevering zijn vaak dure oplossingen. Collectieve oplossingen vergen (vooralsnog) veel investering in het proces voor het opzetten van een energy hub en fysieke investeringskosten in infrastructuur of individuele oplossingen zoals bijvoorbeeld batterijen. Als de collectieve oplossingen verder ontwikkelen zullen ze echter ook goedkoper worden en steeds meer potentie bieden. Kosteninschattingen van de verschillende oplossingsrichtingen zijn weergegeven in Tabel 9.

Tabel 9 - Kosteninschatting oplossingsrichtingen netcongestie

Type oplossingen	Oplossingen	Indicatie kosten	Toelichting
Domein netbeheerder	Netverzwaring	€	Uitbreiden van netcapaciteit is vaak noodzakelijk om verduurzaming te faciliteren. De kosten voor infrastructuur zijn een stuk lager dan de daadwerkelijke verduurzamingskosten van gebouwen, mobiliteit en processen. Netverzwaring is ook veel goedkoper dan de meeste alternatieve oplossingen.
	Congestiemanagement - vooral capaciteitsbeperkingscontracten	€€	Netbeheerder koopt flexibiliteit in als tijdelijke oplossing voor netcongestie.
Individuele oplossing achter de meter	Slim energiemanagement	€	Eenvoudigste ingreep vaak in de vorm van een gedragsverandering.
	Fossiele aggregaat	€€	Duurdere vorm van elektriciteitsproductie.
	Non-firm ATO	€	Eens gestandaardiseerd goedkope contractvorm die vaak door bedrijven gebruikt kan worden zonder grote investeringen.
	Batterij	€€€	Hoge investering.
	Gebruik andere energiedrager	€€	Dure duurzame energiedragers.
	Elektriciteitsbesparing	€	Kan zichzelf ook terugverdienen.
Collectieve oplossing	Energy hub - GDS	€€	Fysieke investeringen nodig voor kabels en infrastructuur vaak in combinatie met individuele maatregelen. Ontwikkeling van het proces is uitdagend en vooralsnog duur.
	Energy hub - Groeps-ATO	€€	Ontwikkeling van het proces is uitdagend en vooralsnog duur. Ontwikkeling vaak in combinatie met individuele maatregelen.
	Delen voorzieningen (bijv. laadplein)	€	Laadpleinen zijn goedkoper dan individuele aanschaf laadvoorzieningen.
	Directe lijn	€	Beperkte extra kosten ten opzichte van aanleg eigen aansluiting, eventueel wel opbrengst-derving wanneer eigen verbruik niet aansluit bij opwek.

Belemmeringen voor de oplossingsrichtingen van netcongestie

Er zijn verschillende belemmeringen voor de realisatie van deze oplossingsrichtingen. Eerst formuleren we enkele algemene knelpunten. Daarnaast zoomen we in op specifieke belemmeringen voor specifieke oplossingsrichtingen.

Algemene belemmeringen:

- **Gebrek aan technische kennis** en dan met name inzicht in de behoefte van bedrijven voor een grotere of nieuwe aansluiting en duidelijkheid over de impact en ontwikkeling van netcongestie. Bedrijven hebben vaak weinig zicht op de impact van verduurzamingsbeleid van de overheid op hun activiteiten (zoals emissievrijvervoer en de warmtetransitie) en de consequenties daarvan voor hun elektriciteitsaansluiting. Daarnaast zijn bedrijven niet altijd op de hoogte van de situatie van netcongestie en de beschikbaarheid van netinfrastructuur. Voor de meeste bedrijven is energievoorziening immers geen ‘core business’, daardoor ontbreekt kennis vaak over de huidige en toekomstige energiehuishouding en heeft netcongestie geen prioriteit, totdat

netcongestie daadwerkelijk voor problemen zorgt. Een volgende stap is om energetische informatie tussen bedrijven uit te wisselen en af te stemmen is dan ook nog uitdagender. Het gaat om de uitwisseling van gegevens zoals het type energiegebruik, energieprofiel en beschikbare ruimte om kansen voor samenwerking te identificeren. Dit is een potentiële belemmering voor collectieve oplossingen, waardoor collectieve mitigerende maatregelen mogelijk niet worden gerealiseerd.

- **Gebrek aan economische kennis** over de kosten, baten en effecten van oplossingen voor netcongestie. Bedrijven zijn niet op de hoogte van de kosten en baten die oplossingsrichtingen voor netcongestie kunnen bieden. Daarnaast is er onzekerheid over de toekomstige ontwikkeling. Het is voor bedrijven niet duidelijk in welke mate de congestieproblemen nu en in de toekomst een rol zullen spelen.
- **Oplossingen vragen aanvullende financiering** op momenten dat er al veel investeringen nodig zijn. Investeringen in mitigerende maatregelen voor netcongestie zijn aanvullende investeringen bovenop de nodige verduurzamings- en uitbreidingsinvesteringen.
- **Onduidelijk subsidie-instrumentarium.** Er zijn weinig gestandaardiseerde oplossingen beschikbaar, de meeste oplossingen zijn immers nog in ontwikkeling. Bestaande ondersteuningsregelingen sluiten nog niet aan bij deze nieuwe ontwikkelingen. Ook is er beperkte ondersteuning voor het opdoen van kennis over dit onderwerp.

De specifieke belemmeringen die de netbeheerder ondervindt zijn weergegeven in Tabel 10. De belangrijkste belemmeringen waar netbeheerders mee kampen om netcongestie structureel op te lossen zijn personeelstekorten en de lange doorlooptijd van werkzaamheden.

Tabel 10 - Belemmeringen bij oplossingsrichtingen netbeheerder

Oplossingen	Specifieke belemmeringen voor oplossingsrichting
Netverzwaring	Lange doorlooptijd werkzaamheden (vergunningverlening en realisatie). Personeelstekorten en krapte op de arbeidsmarkt. Ruimte nodig voor de aanleg van nieuwe kabels en spanningsstations. Materiaaltekort.
Congestiemanagement	Bereiken van grote afnemers (bekendheid) en stimuleren tot deelname. Budget voor vergoedingen is beperkt. Aantal mogelijke partijen met beschikbare flexibele capaciteit op netvlak.

Specifieke belemmeringen voor individuele oplossingen achter de meter zijn weergegeven in Tabel 11. Deze individuele oplossingen leiden tot een optimalere benutting van de eigen netcapaciteit, en biedt kansen om zelf verder uit te breiden/verduurzamen wanneer het net dat niet toelaat. Wanneer op een eigen aansluiting netcapaciteit vrijkomt, komt deze terug bij de netbeheerder die daarmee non-discriminatoir weer capaciteit beschikbaar stelt. De vrijgekomen netcapaciteit kan dus niet gedeeld worden met een ander nabijgelegen bedrijf. Binnen een energy hub is daar eventueel wel ruimte voor.

Tabel 11 - Belemmeringen bij individuele oplossingen achter de meter

Oplossingen	Specifieke belemmeringen voor oplossingen
Slim energiemanagement	Beperkte kennis over slimme sturing van bedrijfsactiviteiten en eigen energiegebruik. Onduidelijkheid over de technische en economische kansen van energiemanagement.



Oplossingen	Specifieke belemmeringen voor oplossingen
Fossiele aggregaat	Lokale elektriciteit geproduceerd met brandstoffen is minder duurzaam dan de elektriciteitsmix, dus hogere CO ₂ -emissies en luchtverontreiniging. Dure brandstof- en elektriciteitsproductie. Geur- en geluidsoverlast, milieuvergunningen nodig.
Non-firm ATO	Deze flexibele contracten zijn nog in ontwikkeling. Nettarieven zijn nog niet vastgesteld. De oplossing is vooralsnog weinig bekend bij bedrijven. Vraagt flexibele inzet van energie-intensieve bedrijfsactiviteiten. Wanneer de eigen aansluiting geen complementair profiel aan andere aangeslotenen (woningen en andere bedrijven) op het netstation biedt dit contract weinig mogelijkheden. Het is nog onduidelijk hoe vaak elektriciteit beschikbaar is binnen deze flexibele contracten, hierdoor komt de zekerheid van bedrijfsvoering mogelijk in de problemen.
Batterij	Investeringskosten zijn hoog. Batterij functioneert vooral goed als kortetermijnopslag en levering over enkele uren. Ruimtebeslag. Inpassing in vergunningskaders (brandveiligheid, etc.).
Gebruik andere energiedrager	Duurzame energiedragers zijn vaak niet beschikbaar of duur. Het gebruik van aardgas en brandstoffen met fossiele CO ₂ -emissie dient voorkomen te worden.
Elektriciteitsbesparing	Energiebesparingstechnieken hebben vaak een beperkt effect op netcongestie.

Specifieke belemmeringen voor individuele oplossingen achter de meter zijn weergegeven in Tabel 12. Er spelen twee grotere belemmeringen bij de ontwikkeling van collectieve oplossingen:

- Collectieve oplossingen naar netcongestie zijn nog in onderzoeksfase. Pilots, om praktijkervaring te ontwikkelen met collectieve oplossingen, zijn nog in ontwikkeling. Niet alle bedrijven kunnen op ondersteuning van de netbeheerders rekenen bij de ontwikkeling van collectieve oplossingen. Netbeheerders zijn momenteel in staat om slechts enkele pilots te faciliteren.
- Managen en inrichten van een complex organisatorisch systeem met veel stakeholders. Zoals het voorbeeld van de energy hub laat blijken zijn bij collectieve oplossingen vaak veel partijen betrokken en dienen veel overeenkomsten gesloten te worden.

Tabel 12 - Belemmeringen bij collectieve oplossingen

Oplossingen	Specifieke belemmeringen voor oplossingen
Energy hub - GDS	Partij nodig die de taak en verantwoordelijkheden van een lokale netbeheerder op zich neemt. Aanvraag ACM om een net in eigen beheer uit te baten is complex en stelt terecht hoge eisen over leveringszekerheid, etc. Op bestaande locaties is de inpassing van een afzonderlijk netwerk lastig. Leveringszekerheid en deelname van bedrijven aan de GDS ook op lange termijn nodig. Zie voor andere knelpunten hieronder.
Energy hub - Groeps-ATO	Huidige energy hubs zijn nog in ontwikkeling: pilotprojecten in onderzoeksfase. Wetgeving: energiedelen is nu nog niet mogelijk binnen de huidige wetgeving en is in de nieuwe wetgeving naar verwachting nog onvoldoende uitgewerkt.

Oplossingen	Specifieke belemmeringen voor oplossingen
	<p>Regelgeving: De netwerktarieven zijn nog niet geschikt voor sommige collectieve en flexibele mitigerende maatregelen. Er is een nieuwe tariefvorm vanuit de netbeheerders voor de energy hub vereist die nog verder uitgewerkt moet worden. Daardoor zijn ze niet uitvoerbaar (tenzij in pilots) of kennen ze extra kosten, waardoor ze minder aantrekkelijk zijn.</p> <p>Standaardcontracten en duidelijkheid over juridische entiteiten zijn nodig voor bredere uitrol en stroomlijnen van het proces om een energy hub te ontwikkelen en uiteindelijk te realiseren.</p> <p>Uitgebreide samenwerking tussen bedrijven en andere stakeholders is nodig. Organisatorisch alles opzetten en regelen is uitdagend, zeker wanneer veel bedrijven betrokken worden.</p> <p>De kennisdeling van verbruiksprofielen van bedrijven vraagt terecht toelating van desbetreffende bedrijven. Dit proces kan gebruiksvriendelijker worden ingericht.</p> <p>De netsituatie en netinfrastructuurontwerp is niet meteen helder voor samenwerkingspartners. Soms zijn er meerdere netvlakken binnen een bedrijventerrein. Enkel binnen een netvlak is een collectieve oplossing zinvol.</p> <p>Netbeheerders zijn niet verplicht om huidige en verwachte netbelastingsprofiel van het netvlak te delen.</p> <p>Betrokkenheid overige partijen, zoals financiers en netbeheerder (beperkte capaciteit), is niet vanzelfsprekend.</p> <p>De beschikbaarheid van transportcapaciteit is minder zeker bij een collectieve aansluiting vergeleken met een rechtstreeks transportcontract met de netbeheerder. Wanneer piekverbruik van de bedrijven binnen een netvlak gelijktijdig op vaste momenten plaatsvindt zonder enige vorm van flexibiliteit zijn er weinig voordelen met een energy hub.</p> <p>Fysieke ruimtebeperking en juridische vergunningverlening voor onderdelen energie hub.</p>
Delen voorzieningen (bijv. laadplein)	<p>Ruimte in bestaande bedrijventerreinen is vaak beperkt.</p> <p>Standaardcontracten ontbreken.</p> <p>Juridische belemmeringen: Ontwikkeling bevindt zich nog in onderzoeksfase. Nog veel onduidelijk over de juridische rolverdeling en mogelijke knelpunten.</p>
Directe lijn	<p>Organisatorische aspect.</p> <p>Leverings- /afnamezekerheid op langere termijn is onzeker.</p> <p>Standaardcontracten. Nieuwe soorten contracten tussen duurzame energie-opwekker en energiegebruiker dienen opgesteld te worden.</p>