Ketenintegratie en verhuurbaarheid van bedrijfsruimte

Een onderzoek naar de rol van energie-infrastructuur bij het verbeteren van de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte in Nederland

door

Jasper Bredius

Master of Science in Real Estate

Amsterdam School of Real Estate

Onder begeleiding van Wim van der Post

September 2025

STATUS: DEFINTIEF

Voorwoord

Netcongestie vormt een groeiend probleem in de Nederlandse vastgoedmarkt en houdt beleggers en projectontwikkelaars in het industrieel en logistiek segment bezig. Met dit onderzoek wil ik bijdragen aan inzicht en positionering voor vastgoedbeleggers bij het omgaan met deze uitdaging.

Met het afronden van de MSRE voel ik een dubbel gevoel: trots dat het traject voltooid is, maar het is ook erg jammer dat de inspirerende colleges en waardevolle contacten met studiegenoten niet meer wekelijks plaatsvinden. Het lijkt nog maar kortgeleden dat ik begon. De interessante colleges, betrokken docenten van de Amsterdam School of Real Estate hebben de tijd leerzaam en interessant gemaakt waar ik heel positief op terug kijk.

Mijn motivatie om de MSRE te volgen was de wens om meer inzicht te krijgen in de theoretische achtergronden van de vastgoedmarkt. Vanuit mijn praktijkervaring en de Master Challenge Energietransitie merkte ik hoe belangrijk energievoorziening is geworden. Dit heb ik verdiept met academische kennis en onderzoek, wat uiteindelijk heeft geleid tot mijn scriptie over ketenintegratie en verhuurbaarheid van bedrijfsruimte.

Bij dit onderzoek mocht ik rekenen op de begeleiding van Wim van der Post, die met zijn positieve houding telkens richting gaf. Ik ben Wim erg dankbaar voor zijn goede adviezen. Daarnaast ben ik mijn collega’s Vincent en Arend dankbaar voor de mogelijkheid die zij mij namens Sagax hebben geboden om deze studie te volgen.

Tot slot wil ik mijn vriendin Muriël en dochter Flore bedanken. Hun geduld, steun en vrolijke aanwezigheid waren onmisbaar tijdens de vele uren die ik aan deze studie besteedde. Zonder hen was dit resultaat niet mogelijk geweest.

Samenvatting

De energietransitie en de toenemende elektrificatie leiden tot een sterk groeiende vraag naar elektriciteit in Nederland. Tegelijkertijd zorgt netcongestie, het tekort aan transportcapaciteit op het elektriciteitsnet, voor structurele beperkingen. Voor de vastgoedsector, en met name het bedrijfsruimte segment, betekent dit dat verhuurbaarheid niet langer uitsluitend wordt bepaald door klassieke factoren zoals locatie, gebouwkwaliteit en huurvoorwaarden. Beschikbaarheid van voldoende elektriciteit is een kritische randvoorwaarde geworden: zonder stroom is verhuur feitelijk onmogelijk.

Deze scriptie onderzoekt in hoeverre vastgoedbeleggers door ketenintegratie van energievoorzieningen de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte kunnen verbeteren. Ketenintegratie wordt hierbij opgevat als de mate waarin beleggers zelf verantwoordelijkheid nemen voor investeringen in energie-infrastructuur.

Het onderzoek is opgebouwd volgens het TPA-model (Theorie – Praktijk – Analyse). Het theoretisch kader combineert inzichten uit de literatuur over verhuurbaarheid, energie infrastructuur, keten integratie en netcongestie. Empirisch is gewerkt met een casestudy (The Green Box in Hengelo), expertinterviews met vastgoedbeleggers, energie-experts en vastgoedadviseurs, en een enquête onder huurders van bedrijfsruimte. De resultaten zijn tenslotte uitgewerkt in een kwalitatieve scenario-analyse.

De belangrijkste bevindingen zijn:

- Verhuurbaarheid wordt in toenemende mate bepaald door de beschikbaarheid en zekerheid van stroomcapaciteit. Een grote aansluiting vergroot zowel de bruikbaarheid voor de huurder als de verhuurbaarheid voor de belegger.
- Netcongestie vormt een risico voor de verhuurbaarheid van vastgoed. Zonder proactieve strategie lopen beleggers het risico dat gebouwen niet verhuurbaar zijn doordat er onvoldoende stroom is, zogenoemde stranded assets.
- Ketenintegratie biedt kansen om deze risico's te reduceren. Beleggers die zelf investeren in of regie nemen over energie-infrastructuur (zoals opwek, batterij opslag, laadinfra of gesloten distributiesystemen) vergroten de verhuurbaarheid en kunnen additionele verdienmodellen benutten.
- Samenwerking met huurders en buren op bedrijventerreinen is wenselijk. Collectieve oplossingen, zoals energiehubs en smart grids, verlagen kosten en vergroten leveringszekerheid.
- De scenario-analyse laat zien dat vooral in een situatie waarin netcongestie structureel blijft en netverzwaring traag verloopt, actieve ketenintegratie door beleggers noodzakelijk is om verhuurbaarheid te waarborgen, indien netcongestie wordt opgelost is de toegevoegde waarde van investeringen in energie-infrastructuur beperkt.

Aanbevelingen zijn om bij acquisities en herontwikkelingen de stroomcapaciteit standaard mee te wegen, tijdens het beheer regie te nemen over aansluitingen, en in te zetten op samenwerking met vastgoedeigenaren in de omgeving. Voor vervolgonderzoek is het wenselijk om kwantitatief te toetsen in hoeverre energie-infrastructuur doorwerkt in huurprijzen en beleggingswaarden, en om meer casussen en financiële scenario's door te rekenen.

Inhoudsopgave

Voorwoord 2
Samenvatting 3
Inhoudsopgave 4
Hoofdstuk 1: Inleiding 5
Hoofdstuk 2: Verhuurbaarheid, energie-infrastructuur en ketenintegratie bij belegging in bedrijfsruimte 10
Hoofdstuk 3: Netcongestie in Nederland 23
Hoofdstuk 4: Methodologie en operationalisering 31
Hoofdstuk 5: Empirische analyse: casus en marktinzichten 39
Hoofdstuk 6: Scenario-analyse 49
Hoofdstuk 7: Conclusies en aanbevelingen 52

Hoofdstuk 1: Inleiding

De energietransitie en de toenemende elektrificatie zorgen voor een groeiende vraag naar stroomcapaciteit in Nederland. Netcongestie, oftewel onvoldoende beschikbare transportcapaciteit op het elektriciteitsnet, vormt een structureel probleem in de meeste regio's van Nederland en belemmert de toegang tot voldoende (extra) elektriciteit voor nieuwe en bestaande gebruikers.

Het probleem netcongestie is enorm en de kosten voor het verzwaren van het stroomnet tot en met 2040 zijn geraamd op ca. 200 miljard euro (PWC, 2025), dit is een operatie bij benadering zo groot als de bouw van de deltawerken. De wachttijden voor het aanvragen van een netverzwaring lopen op tot 10 jaar en er staan per 1 januari 2025 ca. 11.922 bedrijven op een wachtlijst (voor afname of invoering) in Nederland (Netbeheer Nederland, 2025). Netcongestie zal voor vastgoedeigenaren en vastgoedgebruikers de komende decennia een uitdaging zijn en vastgoedeigenaren zullen beleid moeten ontwikkelen hoe hier mee om te gaan.

Voor bedrijven die bedrijfsruimte gebruiken, is het essentieel om voldoende stroom ter beschikking te hebben. Het elektriciteitsverbruik in een gebouw kan worden onderverdeeld in drie hoofdcategorieën:

1. energiegebruik voor bedrijfsprocessen, zoals machines, productieapparatuur en IT-systemen;
2. gebouw gebonden verbruik, waaronder verlichting, klimaatbeheersing en liften; en
3. mobiliteit, zoals elektrische laadpalen voor auto's, bestelauto's en vrachtauto's.

Het stroomverbruik voor bedrijfsprocessen neemt toe door elektrificatie, TNO schat dat de industrie in de periode tot en met 2050 drie tot vier keer meer stroom zal gaan verbruiken (TNO, 2021). Het gebouw gebonden elektriciteitsverbruik is op dit moment stabiel en een groot aandeel van het gebouw gebonden gebruik komt voort uit verlichting, koeling en luchtbehandeling. Hier zijn mogelijkheden om het verbruik te laten dalen door verbeterde efficiëntie van installaties. Echter indien gebouwen voor verwarming in de toekomst geen gebruik meer zullen maken van aardgas dan zal het gebouw gebonden elektriciteitsverbruik (fors) toenemen (ECN, 2017). In de mobiliteit sector zullen steeds meer voertuigen elektrisch worden, in 2025 heeft ca. 52,7% van de verkochte nieuwe auto's een stekker en dit percentage neemt snel toe naar ongeveer 100% in 2050 (PWC, 2025). Dezelfde ontwikkelingen zullen volgen voor bestelauto's en vrachtauto's, in 2025 zijn er ca. 50.000 elektrische bestelauto's in Nederland, scenario's geven aan dat dit aantal zal oplopen tot ca. 160.000 – 340.000 in 2030. In de scenario's is wordt ervan uit gegaan dat laden overwegend zal plaatsvinden bij de bedrijfsruimtes (ElaadNL, 2025). Hierdoor is de verwachting dat de stroombehoefte voor het opladen van bedrijfsvoertuigen in 2050 ongeveer acht keer hoger is dan in 2025 (ING, 2024). De energie-infrastructuur van gebouwen is hier op dit moment niet op voorbereid. De verdeling en omvang van het verbruik binnen deze categorieën zijn afhankelijk van de functie en het gebruik van het gebouw.

In de vastgoedmarkt speelt stroomcapaciteit een steeds grotere rol bij locatiekeuzes. Tijdens mijn werk als asset manager binnen de vastgoedsector heb ik gemerkt dat bedrijven steeds vaker hun locatiekeuzes laten afhangen van de beschikbaarheid van de stroomcapaciteit. Dit wordt bevestigd door recente rapporten die laten zien dat de beschikbaarheid van elektriciteit een cruciale factor is bij de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte, met name in het logistieke segment. Stroomvoorziening wordt in 2024 genoemd als de vierde belangrijkste selectiecriterium voor huurders, na huurprijs, flexibiliteit en duurzaamheid (CBRE, 2024). De nieuwste editie van het European Logistics Occupier Survey laat zien dat stroomvoorziening in 2025 zelfs tot de top drie gebouwselectiefactoren behoort, waarmee het belang verder is toegenomen (CBRE, 2025).

Deze ontwikkelingen roepen de vraag op hoe vastgoedbeleggers kunnen inspelen op het toenemende belang van stroomcapaciteit. Waar de beschikbaarheid van elektriciteit vroeger vooral een operationele

aangelegenheid was voor huurders, wordt het nu een strategisch thema voor beleggers die hun vastgoedportefeuille toekomstbestendig willen maken. Investeringen in energie-infrastructuur kunnen mogelijk bijdragen aan een betere verhuurbaarheid van bedrijfsruimte. In dit onderzoek staat daarom centraal in hoeverre vastgoedbeleggers door te investeren in energie-infrastructuur de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte kunnen verbeteren.

1.1 Probleemstelling

De toenemende netcongestie leidt tot onzekerheid voor huurders en vastgoedbeleggers binnen de markt voor bedrijfsruimte. Bedrijven worden steeds vaker geconfronteerd met beperkingen in stroomcapaciteit; dit beïnvloedt de afwegingen van gebruikers om te blijven of te vertrekken.

Ondanks de groeiende relevantie van het hebben van voldoende stroomcapaciteit voor bedrijfsruimte is er weinig onderzoek gedaan naar hoe beleggers hier verstandig op kunnen inspelen en in hoeverre de stroomcapaciteit van bedrijfsruimte de verhuurbaarheid beïnvloedt.

1.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te verkrijgen in de rol die lokale elektrische energie-infrastructuur speelt in de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte voor vastgoedbeleggers.

Hiervoor zullen de volgende onderdelen worden onderzocht:

- De theoretische factoren die de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte bepalen;
- De impact van netcongestie op de beschikbaarheid van stroomcapaciteit en de mogelijke oplossingsrichtingen op lokaal niveau;
- Praktijkvoorbeelden waarin vastgoedbeleggers succesvol en economisch rendabel hebben geïnvesteerd in energie-infrastructuur;
- De haalbaarheid en effectiviteit van investeringen in lokale energie-infrastructuur als middel om de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte te verbeteren.

Dit onderzoek draagt bij aan de besluitvorming van vastgoedbeleggers tijdens aankopen en de exploitatiefase door inzicht te bieden in de relatie tussen de stroomcapaciteit en de verhuurbaarheid.

1.3 Onderzoeksvraag

In hoeverre biedt ketenintegratie van energievoorzieningen aan vastgoedbeleggers een kans om de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte te verbeteren?

Toelichting:
Onder energie-infrastructuur wordt in dit onderzoek verstaan: voorzieningen op of nabij het gebouw die bijdragen aan de beschikbaarheid van stroomcapaciteit. Denk hierbij aan netaansluitingen, batterijen, laadinfrastructuur en opwek van stroom door middel van zonnepanelen. Stroomcapaciteit vormt hierbij het centrale knelpunt; energie-infrastructuur wordt beschouwd als een potentiële oplossingsrichting voor vastgoedbeleggers.

1.4 Deelvragen

Deelvraag 1: Welke factoren bepalen volgens de literatuur de theoretische verhuurbaarheid van bedrijfsruimte en welke rol speelt energie-infrastructuur hierin? (theorie)

Deelvraag 2: Wat is ketenintegratie in de context van energievoorziening en wat is de mogelijke rol van vastgoedbeleggers hierin? (theorie)

Deelvraag 3: Hoe wordt ketenintegratie van energievoorzieningen in de praktijk toegepast en vormgegeven binnen de vastgoedsector? (praktijk)

Deelvraag 4: Wat laten kwalitatieve scenario's zien over de mogelijke rol van ketenintegratie van energievoorzieningen voor de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte? (analyse)

1.5 Relevantie

De beschikbaarheid van stroomcapaciteit speelt een steeds grotere rol binnen de vastgoedmarkt, met name in het bedrijfsruimtesegment. Door de energietransitie en de toenemende elektrificatie groeit de vraag naar stroom, terwijl netcongestie een steeds groter knelpunt vormt. Dit onderzoek is relevant voor vastgoedbeleggers die inzicht willen krijgen in de impact van stroomcapaciteit op de verhuurbaarheid van bedrijfsruimten en daarmee in de potentieel economische activiteiten.

Wetenschappelijke relevantie

Ondanks de groeiende relevantie van netcongestie in de bedrijfsruimtemarkt, is er relatief weinig academisch onderzoek beschikbaar over de invloed van stroomcapaciteit op de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte. Dit onderzoek draagt bij aan de wetenschappelijke kennis door theoretische inzichten over verhuurbaarheid en energievoorzieningen te koppelen aan investeringsafwegingen van vastgoedbeleggers.

Maatschappelijke relevantie

Vanuit maatschappelijk perspectief is dit onderzoek relevant omdat het inzicht biedt in hoe vastgoedbeleggers kunnen bijdragen aan de oplossing van netcongestie en verduurzaming van de gebouwde omgeving. Dit onderzoek kan marktpartijen helpen bij het ontwikkelen van strategieën om de energievoorziening voor bedrijfsruimten te verbeteren en zo de economische activiteit in Nederland te ondersteunen.

1.6 Onderzoeksmethodologie

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden wordt een mix van kwalitatieve en kwantitatieve onderzoeksmethoden toegepast. De casestudymethodologie vormt de kern van het onderzoek en wordt aangevuld met expertinterviews, een enquête en een scenario-analyse. Op deze wijze wordt het mogelijk om theorie en praktijk te verbinden en de impact van energie-infrastructuur op de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte vanuit verschillende invalshoeken te beoordelen.

De onderzoeksstrategie bestaat uit de volgende onderdelen:

Literatuuronderzoek

Analyse van wetenschappelijke en beleidsmatige bronnen om inzicht te verkrijgen in (1) de theoretische factoren die de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte bepalen en (2) de aard van netcongestie en mogelijke oplossingsrichtingen op lokaal niveau.

Case study-analyse

Analyse van één centrale praktijkcasus: *The Green Box in Hengelo*. In dit project is geïnvesteerd in lokale energie-infrastructuur, waaronder een gesloten distributiesysteem, laadvoorzieningen en duurzame opwek. Binnen deze casusanalyse zijn twee diepte-interviews gehouden met sleutelpersonen (CEO en business development manager) om de achterliggende keuzes, uitdagingen en succesfactoren te begrijpen. De interviews zijn semigestructureerd afgenomen en vervolgens deductief gecodeerd op basis van de vooraf opgestelde codelijst (zie bijlagenboek, bijlage 2), zodat de resultaten systematisch konden worden vergeleken met andere empirische gegevens.

Expertinterviews

Aanvullend op de casus worden semigestructureerde interviews gehouden met vastgoedbeleggers, makelaars en technische energie-experts. Doel is om de theoretische inzichten en casusbevindingen te toetsen, te verdiepen en te verrijken met praktijkervaringen uit verschillende perspectieven. De interviews worden deductief gecodeerd op basis van een vooraf opgestelde codelijst, zodat patronen en thema's systematisch kunnen worden vergeleken.

Enquête

Om een breder marktbeeld te verkrijgen wordt een digitale enquête uitgezet onder huurders van bedrijfsruimte. De vragen richten zich op de ervaren impact van stroomcapaciteit en leveringszekerheid op de bedrijfsvoering, locatiekeuze en huurprijsperceptie, evenals op bereidheid tot samenwerking en investeringen in lokale energieoplossingen. De resultaten zijn kwantitatief geanalyseerd en waar mogelijk gekoppeld aan de kwalitatieve inzichten uit de interviews.

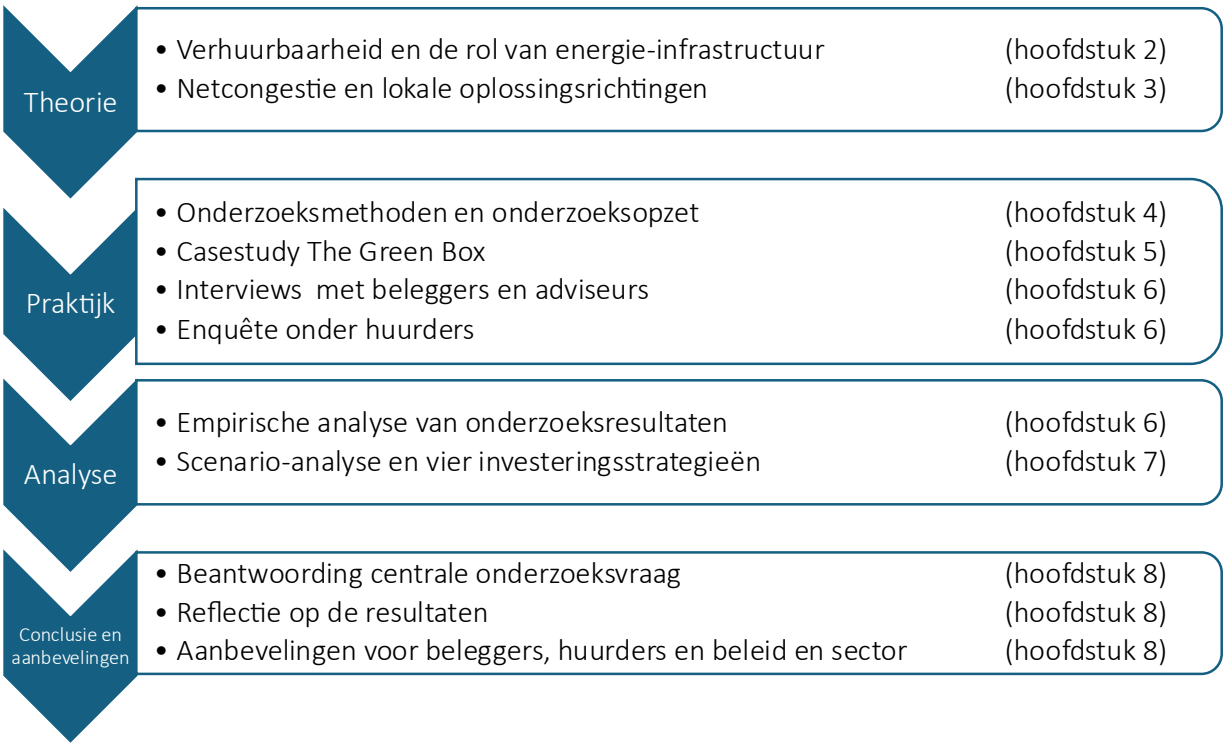
Scenario-analyse

Op basis van de voorgaande analyses worden vier investeringsstrategieën uitgewerkt. Per scenario wordt beoordeeld in hoeverre ketenintegratie van energievoorzieningen een effectieve en economisch haalbare strategie is voor vastgoedbeleggers.

De benodigde data worden verzameld uit de volgende bronnen:

- Wetenschappelijke publicaties en beleidsrapporten;
- Marktanalyses van consultants en brancheorganisaties;
- Een praktijkcase: The Green Box in Hengelo;
- Diepte-interviews met vastgoedbeleggers, experts en makelaars;
- Resultaten van een enquête onder huurders en gebruikers van bedrijfsruimte.

Deze onderzoeksstrategie is schematisch weergegeven in onderstaand onderzoekmodel:



1.7 Afbakening

Dit onderzoek richt zich op de relatie tussen energie-infrastructuur en de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte in Nederland. Daarbij zijn enkele bewuste keuzes gemaakt om het onderzoek af te bakenen:

- Type vastgoed: de focus ligt uitsluitend op het segment bedrijfsruimte (logistiek en light industrial). Andere segmenten, zoals kantoren of woningen, worden buiten beschouwing gelaten.
- Thema verhuurbaarheid: dit onderzoek behandelt verhuurbaarheid specifiek in relatie tot de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van stroomcapaciteit. Andere factoren die de verhuurbaarheid beïnvloeden, zoals arbeidsmarkt of macro-economische omstandigheden, worden slechts beperkt meegenomen.
- Thema ketenintegratie: ketenintegratie wordt in dit onderzoek opgevat als de mate waarin vastgoedbeleggers zich actief inzetten voor investeringen en regie in energievoorziening (zoals opwek, opslag, distributie en laadinfra). Technische details van landelijk netbeheer en beleidsmatige keuzes van overheid of toezichthouder worden buiten beschouwing gelaten.
- Geografische reikwijdte: de analyse richt zich uitsluitend op de Nederlandse markt. Internationale vergelijkingen maken geen onderdeel uit van dit onderzoek.
- Methodologische scope: er is gekozen voor een kwalitatieve benadering via één centrale casus, expertinterviews, een enquête en scenario-analyse. De uitkomsten zijn richtinggevend en niet representatief voor de gehele markt.

Deze afbakeningen zijn bewuste keuzes om het onderzoek hanteerbaar en diepgaand te maken. Aanvullende beperkingen die voortkomen uit de uitvoering van het onderzoek worden afzonderlijk besproken in paragraaf 4.4.

1.8 Leeswijzer

Deze scriptie bestaat uit acht hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2 beschrijft op basis van literatuur welke factoren de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte bepalen en hoe energie-infrastructuur hierin een rol speelt.
- Hoofdstuk 3 gaat in op het fenomeen netcongestie en verkent mogelijke oplossingsrichtingen op lokaal niveau.
- Hoofdstuk 4 licht de onderzoeksopzet en methodologische keuzes toe.
- Hoofdstuk 5 presenteert de geïntegreerde empirische analyse, waarin de centrale casestudy van The Green Box wordt gecombineerd met de resultaten uit de enquête, expertinterviews en aanvullende praktijkinzichten.
- Hoofdstuk 6 werkt vier kwalitatieve scenario's uit om de mogelijke rol van ketenintegratie van energievoorzieningen voor de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte te duiden.
- Hoofdstuk 7 sluit af met conclusies, reflectie en aanbevelingen voor vastgoedbeleggers, huurders en de sector.

Hoofdstuk 2: Verhuurbaarheid, energie-infrastructuur en ketenintegratie bij belegging in bedrijfsruimte

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het theoretisch kader van het onderzoek uitgewerkt. Het doel hiervan is om de belangrijkste begrippen en verbanden te beschrijven die nodig zijn om de centrale onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden. Hiervoor worden twee deelvragen behandeld. De eerste deelvraag richt zich op de theoretische verklarende variabelen van de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte, met specifieke aandacht voor de rol van energie-infrastructuur. De tweede deelvraag verkent het concept van ketenintegratie binnen de context van energievoorziening, en analyseert de rol die vastgoedbeleggers hierin kunnen spelen. Beide onderwerpen worden behandeld op basis van bestaande wetenschappelijke literatuur en theoretische inzichten.

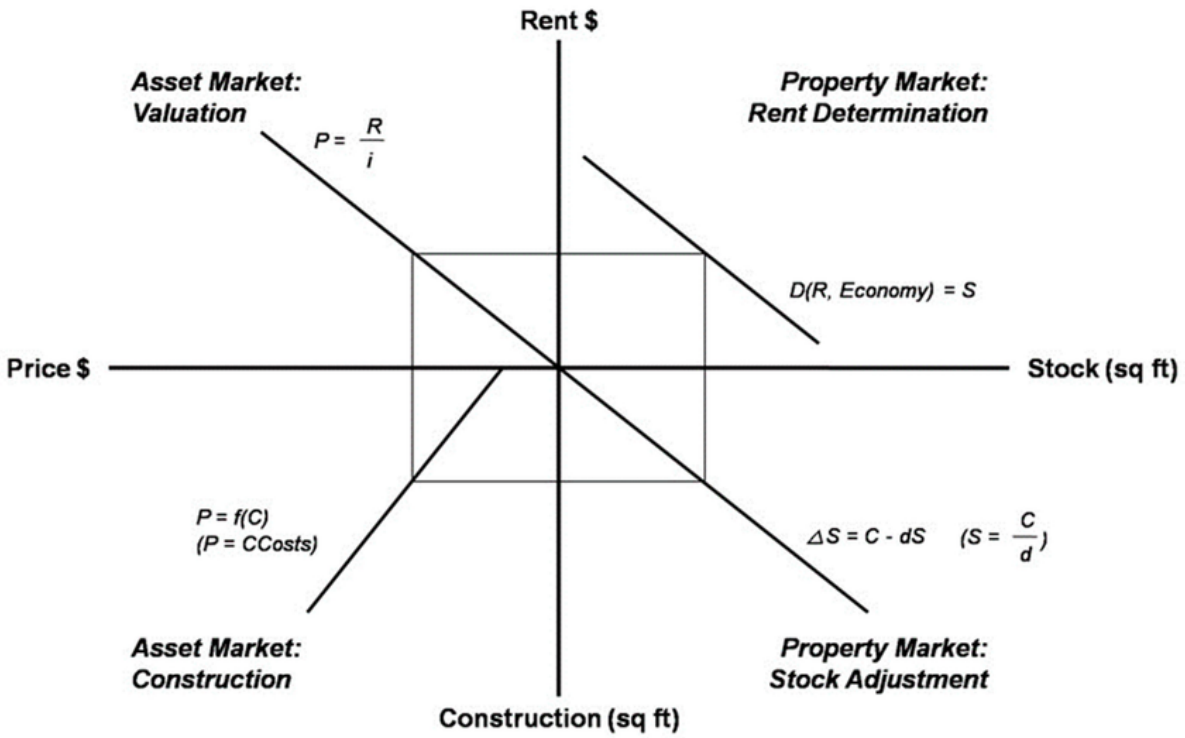
Om deze theoretische onderbouwing logisch op te bouwen, start dit hoofdstuk met een bespreking van het vierkwadrantenmodel van Wheaton en DiPasquale uit 1990. Dit model biedt een geïntegreerd kader waarin het integrale samenspel tussen vraag, aanbod, waardeontwikkeling en nieuwbouwbeslissing samenkomt. Vanuit dit model wordt de brug geslagen naar het begrip verhuurbaarheid. Hierbij wordt betoogd dat verhuurbaarheid geen losstaand concept is, maar impliciet besloten ligt in het integraal functioneren van de vastgoedmarkt zoals weergegeven in het vierkwadrantenmodel. Een ontwikkelaar zal immers pas besluiten tot nieuwbouw als hij voldoende vertrouwen heeft in de verhuurbaarheid van een project. Hoewel de ontwikkelaar hierbij een centrale rol speelt, wordt in deze scriptie geredeneerd vanuit de vastgoedbelegger.

Na bespreking van het vierkwadrantenmodel volgt een nadere uitwerking van het begrip verhuurbaarheid van bedrijfsruimte. Daarna wordt uitgebreid stilgestaan bij de relevantie van locatietheorieën. Door netcongestie wordt de beschikbaarheid van voldoende stroom voor gebruikers in toenemende mate bepalend voor de bruikbaarheid van een locatie. Locatiekeuzes zijn hierdoor niet langer alleen gebaseerd op klassieke locatiecriteria, maar ook op de beschikbaarheid van aansluitcapaciteit op het elektriciteitsnet. Deze ontwikkeling benadrukt het belang van een actuele, economische benadering van locatiekwaliteit.

Tot slot wordt het thema (verticale) ketenintegratie behandeld, waarbij wordt onderzocht hoe samenwerking tussen marktpartijen kan bijdragen aan het verbeteren van de verhuurbaarheid van objecten. Een belangrijke voorwaarde is dat er een economische businesscase aan ten grondslag moet liggen.

2.2.1 Verhuurbaarheid in integraal marktperspectief: vierkwadrantenmodel

Om de werking van de vastgoedmarkt en de dynamiek rond verhuurbaarheid beter te begrijpen, wordt gebruikgemaakt van het vierkwadrantenmodel van Wheaton en DiPasquale (1990). Dit model biedt een geïntegreerd raamwerk waarin de samenhang wordt weergegeven tussen de gebruikersmarkt, de beleggingsmarkt, de ontwikkelingsmarkt en de voorraadmarkt. De gebruikersmarkt en de markt voor aanpassing van de vastgoed voorraad vormen samen de property market, terwijl de beleggingsmarkt en bouwmarkt worden gerekend tot de asset market (Wheaton & DiPasquale, 1990)



Figuur 1: Vierkwadrantenmodel (Wheaton & DiPasquale, 1990)

In de gebruikersmarkt (kwadrant 1) ontstaat de huurprijs als resultaat van de verhouding tussen de vraag naar en aanbod van bedrijfsmatig vastgoed. De vraag wordt beïnvloed door onder meer economische groei, industriële productie, de beschikbaarheid van grondstoffen en energie, en sectorale ontwikkelingen. Een toename van de vraag leidt tot een stijging van de evenwichtshuur en dus tot een verschuiving van de evenwichtslijn naar rechts in het model (Gool et. al., 2020, p. 108).

In de beleggingsmarkt (kwadrant 2) resulteert een hogere huurprijs in een stijging van de waarde van het vastgoedobject. De waarde van een object wordt doorgaans berekend door de huur te delen door het netto aanvangsrendement. Het netto aanvangsrendement (yield) wordt in vastgoed doorgaans gebaseerd op het vereiste rendement uit het Capital Asset Pricing Model (CAPM), dat bestaat uit de risicovrije rente plus een opslag voor marktrisico. In de praktijk wordt deze yield vaak aangevuld met een object- of sectorspecifieke risicopremie vanwege de illiquiditeit en specifieke kenmerken van vastgoed (Hillier et. al., 2021, p. 279). Een daling van de yield leidt, bij gelijkblijvende huurinkomsten, tot een stijging van de waarde van het vastgoed, waardoor in het vierkwadrantenmodel de lijn in het tweede kwadrant naar rechts verschuift en dit impulsen geeft voor nieuwbouw in het derde kwadrant (Gool et. al., 2020).

In de ontwikkelingsmarkt (kwadrant 3) wordt als reactie op de hogere vastgoedwaarde besloten tot nieuwbouw, mits de opbrengstverwachting boven de stichtingskosten ligt. Factoren als bouwkosten, grondprijzen, financieringscondities en verwachte huurinkomsten zijn hierbij doorslaggevend. De ontwikkelingsmarkt reageert doorgaans met vertraging op ontwikkelingen in de beleggingsmarkt, onder andere vanwege planvorming, vergunningstrajecten en bouwtijd (Gool et. al., 2020). De ontwikkelaar beoogt een product te ontwikkelen dat aansluit bij de vraag en op lange termijn waarde kan creëren voor de belegger.

De aanpassing van de voorraad (kwadrant 4) is het sluitstuk van dit proces. Hierin wordt de daadwerkelijke toevoeging of onttrekking aan de bestaande voorraad van (industrieel) vastgoed

zichtbaar. Sloop van verouderd vastgoed of oplevering van nieuwbouwprojecten zorgt voor een verschuiving van het aanbod en beïnvloedt opnieuw de gebruikersmarkt (Gool et. al., 2020).

Het vierkwadrantenmodel is daarmee geschikt om marktdynamiek inzichtelijk te maken, maar het kent ook beperkingen. Het model gaat uit van volledige marktinformatie, rationeel gedrag van partijen en een directe relatie tussen de kwadranten. Daarnaast is het model gericht op het doorberekenen van één endogene schok. In de praktijk is er sprake van vertragingseffecten, marktimperfecties en externe invloeden die het functioneren van de markt beïnvloeden. Daarbij komt dat er altijd sprake is van meervoudige effecten, die elkaar soms zelfs tegenwerken. Voor dit onderzoek is het echter waardevol om vanuit de onderlinge relaties en afwegingen van actoren te kijken naar de invloed en belangen van het concept verhuurbaarheid (Gool et. al., 2020).

Relatie tussen het 4-kwadrantenmodel en het thema verhuurbaarheid

Verhuurbaarheid is geen expliciete variabele in het model van Wheaton & DiPasquale. Toch vormt het impliciet een cruciale onderliggende factor in het functioneren van de vastgoedmarkten in het model. Het model biedt een bruikbaar conceptueel kader om te begrijpen hoe de mate van verhuurbaarheid van (industrieel) vastgoed een rol speelt binnen het bredere speelveld van vraag, aanbod, waardering en de nieuwbouwontwikkeling.

De relevantie van het concept verhuurbaarheid blijkt te gelden voor alle actoren in de drie kwadranten van de verhuur-, beleggings- en de ontwikkelmarkt. In kwadrant 1 (gebruikersmarkt) draagt de verhuurbaarheid bij aan de vraag naar een object. Zeker indien sprake is van tekorten op markten is de mate van verhuurbaarheid positief gecorreleerd met de kans om tot een verhuurtransactie te komen. In het verlengde daarvan heeft de verhuurbaarheid van een object directe invloed op de hoogte van de gerealiseerde huurprijs. In kwadrant 2 (beleggingsmarkt) beïnvloedt de verhuurbaarheid het risicoprofiel van het object en daarmee de hoogte van het netto aanvangsrendement, wat vervolgens doorwerkt in de waardering. Hoe beter de verhuurbaarheid, hoe lager de risico's voor beleggers zullen zijn. Hier speelt ook het langetermijneffect: wanneer verhuurbaarheid duurzaam blijkt in de tijd loopt een vastgoedbelegger minder risico's voor het indirecte rendement gedurende de beleggingshorizon. Bij een eventuele verkoop vergroot het de kans op een hoger indirect rendement en een snellere transactie. In kwadrant 3 (ontwikkelingsmarkt) fungeert verhuurbaarheid als randvoorwaarde voor de haalbaarheid van een project: een ontwikkelaar zal doorgaans pas investeren als er voldoende zicht is op verhuur. De ontwikkelaar zal een inschatting maken van de verhuurbaarheid en bij voldoende vertrouwen in de verhuurbaarheid mogelijk ''op risico'' ontwikkelen.

In alle gevallen leidt een hogere mate van verhuurbaarheid theoretisch dus tot:

- hogere waarde, wat leidt tot een positieve beïnvloeding van het verwachte rendement.
- minder risico's door verhoging van de vraag naar het object, minder kans op leegstand en waardeverlies.
- De soepelere totstandkoming van transacties is belangrijk, omdat ook andere actoren in de keten belang hebben bij een hogere mate van verhuurbaarheid.

2.2.2 Definitie en belang van verhuurbaarheid

Binnen de wetenschappelijke literatuur bestaat geen eenduidige definitie van verhuurbaarheid in de context van vastgoed. Het begrip wordt doorgaans gebruikt om de mate aan te duiden waarin een object aantrekkelijk is voor potentiële huurders en binnen een redelijke termijn verhuurd kan worden onder marktconforme voorwaarden. De invulling van het begrip verschilt echter per studie en is vaak afhankelijk van zowel fysieke kenmerken van het object als externe factoren zoals locatie, marktdynamiek en gebruiksmogelijkheden.

Een concreet referentiepunt binnen vastgoedwaarderingen is de markthuurwaarde. Deze wordt internationaal gedefinieerd als:

"Het geschatte bedrag waarvoor een object op de waardepeildatum verhuurd zou kunnen worden tussen een bereidwillige verhuurder en een bereidwillige huurder op passende huurvoorwaarden in een marktconforme transactie, na behoorlijke marketing waarbij de partijen geïnformeerd, zorgvuldig en zonder dwang hebben gehandeld." (RICS, 2020, p. 9)

2.2.3 Kenmerken die de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte bepalen

Hoewel verhuurbaarheid als zelfstandig begrip niet strak omlijnd is, wordt in bestaande literatuur wel gepoogd om relevante kenmerken van verhuurbaarheid te benoemen. In het (verouderde) onderzoek van Van Tienen (1999) naar (industriële) bedrijfsruimte als beleggingsobject worden bijvoorbeeld (klassieke) eigenschappen benoemd die de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte bevorderen.

Volgens dat onderzoek zijn voor beleggers met name de volgende variabelen van belang (Van Tienen, 1999, p. 5):

- Goede bereikbaarheid van het pand en nabijheid van bedrijvigheid;
- Voldoende parkeergelegenheid op of nabij het terrein;
- Vrije halhoogte van ten minste 6 tot 8 meter;
- Voldoende vloerbelasting (minimaal 2.500 kg/m²);
- Functionele indeling van het pand, inclusief gescheiden kantoor- en bedrijfshal delen;
- Multifunctionaliteit en uitbreidbaarheid;
- Duidelijke entree en representatieve uitstraling van het gebouw;
- Gebruik van duurzame materialen in de bouw;
- Voldoende aansluitmogelijkheden voor krachtstroom in de bedrijfshal;
- Voldoen aan ARBO- en bouwregelgeving.

Duidelijk is dat het hier voornamelijk gaat om praktische kenmerken die direct bijdragen aan de gebruiksfunctie van het gebouw en aan de mogelijkheid voor huurders om waarde toe te voegen via de activiteiten die zij in het object ontplooien. Opvallend is dat energievoorziening slechts beperkt in de opsomming voorkomt: er wordt enkel verwezen naar voldoende aansluitmogelijkheden voor krachtstroom in de bedrijfshal, maar een bredere definiëring of aandacht voor de capaciteit en kwaliteit van de energie-infrastructuur ontbreekt. Een plausibele verklaring hiervoor is dat een standaard aansluiting op het energienet destijds als vanzelfsprekend werd beschouwd, waardoor aanvullende wensen of eisen niet expliciet zijn benoemd.

Actuele aanvullingen op de kenmerken die de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte bepalen

Bovengenoemde set kenmerken is nog steeds relevant, maar moet worden aangevuld met elementen die in recente praktijkstudies naar voren komen. In 2024 wordt benadrukt dat gebruikers van logistiek vastgoed steeds hogere eisen stellen aan gebouwen om voorbereid te zijn op toekomstige ontwikkelingen (CBRE, 2024, p. 18). Er worden vijf aanvullende kenmerken genoemd die in toenemende mate bepalend zijn voor de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte:

- Beschikbaarheid van stroomvoorziening;
- Duurzaamheidskenmerken;
- Voldoende vrije hoogte en een ruime kolomindeling;
- Vloerkwaliteit (vlakheid);
- Voorzieningen voor personeel.

Daarbij blijkt dat sommige kenmerken niet langer slechts 'pluspunten' zijn, maar cruciale randvoorwaarden voor verhuurbaarheid. De beschikbaarheid van voldoende stroomvoorziening is hiervan het belangrijkste voorbeeld. Zonder een toereikende elektriciteitsaansluiting kan de bedrijfsfunctie in veel gevallen niet worden gerealiseerd. Een goede energievoorziening is daarmee een optimaliserende factor, maar een slechte energievoorziening kan gelijktijdig een uitsluitende variabele zijn: bij afwezigheid is verhuur feitelijk onmogelijk. Dit beeld wordt bevestigd in het CBRE-rapport van 2025, waarin de grote van de stroomaansluiting voor het eerst de top drie vormt van belangrijkste gebouwselectiefactoren, naast huurkosten en huurvoorwaarden. Het rapport benadrukt dat huurders door de gestegen leegstand selectiever kunnen zijn en dat verhuurders die niet investeren in voldoende stroomvoorziening, duurzaamheid en toekomstbestendige gebouwkwaliteit, een aanzienlijk risico lopen op functionele veroudering en leegstand (CBRE, 2025, pp. 18-20).

Kenmerken van bedrijfsruimte vanuit beleggingsperspectief

In aanvulling op fysieke en functionele verhuurkenmerken besteed vastgoedbeleggingsboek Onroerend goed als belegging (Gool et. al., 2020) aandacht aan meer structurele en markttechnische eigenschappen van bedrijfsruimte. Deze eigenschappen zijn relevant omdat zij niet alleen de verhuurbaarheid beïnvloeden, maar ook het risicoprofiel en het rendementspotentieel van bedrijfsruimte als beleggingscategorie.

Van Gool (2020) benadrukt dat bedrijfsruimte in Nederland vaak verspreid ligt over bedrijventerreinen in het hele land, waarbij distributiecentra zich vooral bevinden op strategische locaties met goede infrastructuur en multimodale bereikbaarheid. Tegelijkertijd is sprake van een relatief specifieke gebouwvorm: veel panden zijn gebouwd voor één gebruiker en daardoor minder courant op de beleggingsmarkt. Door deze specifieke indeling en installaties zijn de mogelijkheden voor wederverhuur beperkt, zeker bij functiewijziging of leegstand (Gool et. al., 2020).

Andere kenmerkende aspecten zijn de relatief lage grondwaarde en het feit dat bedrijfshallen doorgaans snel verouderen. Hierdoor is bij dit type vastgoed vaak sprake van beperkte waardeontwikkeling. Daar staat tegenover dat het directe rendement relatief hoog is, mede door het feit dat de vraag naar dergelijke ruimte minder conjunctuurgevoelig is. De huurkosten vormen slechts een klein deel van de totale bedrijfskosten, waardoor gebruikers in mindere economische tijden minder snel verhuizen. Dit wordt versterkt door de vaak lange contracten en het feit dat gebruikers in veel gevallen sterk gebonden zijn aan hun locatie en inrichting. Gebruikers zijn bovendien vaak zelf verantwoordelijk voor afbouw en inrichting, wat de betrokkenheid vergroot maar ook wederverhuur bemoeilijkt. Voorts geldt dat bedrijfshallen gemiddeld groter zijn dan kantoren en dat schaalvoordelen kunnen bijdragen aan rendement, mits het pand past bij de wensen van een brede gebruikersgroep (Gool et. al., 2020).

Waarde van duurzaamheid: green premium en brown discount

Binnen het vastgoedbeleggen speelt duurzaamheid een steeds belangrijkere rol in de waardering van bedrijfsruimte. Onderzoek van CBRE (2022) laat zien dat distributiecentra met een hoog duurzaamheidslabel, zoals BREEAM of LEED, en kenmerken als energie-efficiëntie, lagere CO_2-uitstoot en circulaire materialen, significant beter presteren op de beleggingsmarkt. Deze zogenoemde green premium uit zich zowel in hogere huurprijzen als in lagere leegstand, omdat gebruikers steeds vaker waarde hechten aan de verduurzaming van hun huisvesting. Beleggers profiteren hierbij van een beter verhuurperspectief en een sterker rendementspotentieel (CBRE, 2022).

Daartegenover staat de brown discount: minder duurzame panden verliezen sneller aan aantrekkelijkheid en marktwaarde. CBRE (2022) benadrukt dat dergelijke objecten te maken krijgen met hogere exploitatiekosten, lagere restwaarde en een groter risico op leegstand. Vooral in een markt

waarin wet- en regelgeving rond energieprestaties verder wordt aangescherpt, vormt dit een wezenlijk beleggingsrisico (CBRE, 2022).

Het onderscheid tussen een green premium en een brown discount onderstreept dat duurzaamheid niet langer een optioneel kwaliteitskenmerk is, maar een structurele factor die zowel de verhuurbaarheid als het risicoprofiel van bedrijfsruimte bepaalt. Vanuit beleggingsperspectief betekent dit dat investeringen in verduurzaming niet alleen bijdragen aan maatschappelijke doelstellingen, maar ook noodzakelijk zijn om de verhuurbaarheid te waarborgen en het beleggingsrisico te beperken.

In het verlengde hiervan wordt de rol van elektrificatie en energie-infrastructuur steeds belangrijker. CBRE (2025) laat zien dat de beschikbaarheid en omvang van de stroomaansluiting circa 20% belangrijker is geworden ten opzichte van 2023, terwijl de relatieve betekenis van de hoogte bij huisvestingsoverwegingen van de huur met 12% is afgenomen (CBRE, 2025). Dit onderstreept dat gebruikers in toenemende mate waarde hechten aan kwaliteit en toekomstbestendigheid, waarbij een toereikende stroomvoorziening centraal staat.

Daarnaast blijkt uit hetzelfde onderzoek dat 65% van de respondenten bereid is een premie te betalen van 0 tot meer dan 10% boven de markthuur voor objecten die 'net zero' zijn; dat wil zeggen gebouwen die hun eigen energie opwekken. Circa 9% geeft bovendien aan dat objecten zonder dergelijke voorzieningen juist een lagere markthuur verdienen. Opgeteld ziet ongeveer 75% van de respondenten een prijseffect voor net zero objecten. Dit is van groot belang: zodra er aantoonbaar economische waarde ontstaat, zullen investeerders eerder bereid zijn concrete stappen te zetten en kapitaal vrij te maken om te investeren in verduurzaming en energie-infrastructuur.

2.2.3 Potentiële verhuurbaarheid en de reële optiebenadering

De klassieke optietheorie, zoals ontwikkeld door Black en Scholes (1973), biedt een wiskundig kader om de waarde van financiële opties te bepalen. In essentie vertegenwoordigt een optie het recht – maar niet de verplichting – om op een later moment een transactie uit te voeren onder vooraf vastgestelde voorwaarden. De waarde van een optie is gebaseerd op onzekerheid, tijd, en de mogelijkheid om later een besluit te nemen bij het verkrijgen van nieuwe informatie. Deze principes zijn later vertaald naar fysieke activa, zoals vastgoed, via de zogenaamde reële optietheorie (Black & Scholes, 1973).

Geltner et al. (2007) betogen dat vastgoedobjecten vaak niet alleen statische investeringen zijn met vaste kasstromen, maar ook keuzemogelijkheden bevatten die strategische waarde vertegenwoordigen. Denk hierbij aan het recht om een gebouw op een later moment te transformeren, uit te breiden of juist niet te ontwikkelen zolang marktomstandigheden ongunstig zijn. Deze flexibiliteit heeft economische waarde en kan, net als bij financiële opties, worden gewaardeerd als een reële optie (Geltner et. al., 2007).

Toegepast op het thema verhuurbaarheid betekent dit dat vastgoed met beperkte actuele verhuurbaarheid, zoals een leegstaand of verouderd bedrijfsobject, toch waarde kan vertegenwoordigen wanneer het potentieel biedt voor toekomstige exploitatie. Bijvoorbeeld door ligging in een strategisch gebied, het bezit van een schaarse (grote) stroomaansluiting of mogelijkheden tot functiewijziging. De potentiële verhuurbaarheid fungeert in dat geval als een optie op toekomstige kasstromen.

Voor vastgoedbeleggers is inzicht in deze dynamiek essentieel, aangezien verhuurbaarheid zowel het risico als het rendement van een investering beïnvloedt. Tegelijkertijd betekent dit dus ook dat een strategie gericht op verbetering van de verhuurbaarheid leidt tot kansen in termen van waardecreatie of beperking van risico's. Daarmee zijn naast expliciete factoren die bijdragen aan de verhuurbaarheid dus ook de potentiële verhuurbaarheidskansen van belang. Daarmee zit er een dynamische component aan het concept verhuurbaarheid. Het realiseren van deze waarde vraagt soms om actieve interventie,

in sommige gevallen kunnen veranderende omstandigheden ook leiden tot het begrip van de waarde van bepaalde elementen. Het voorzien in voldoende energie, of de mogelijkheden duurzaam energie op te wekken bij een object vertegenwoordigen variabelen die vroeger nog geen directe waarde vertegenwoordigden maar tegenwoordig expliciet(er) onderdeel zijn van de mate van verhuurbaarheid van een object.

2.2.4 Onderzoek naar locatiekenmerken en de invloed op de markthuur

Een belangrijke praktijkbijdrage aan het inzicht in verhuurbaarheid komt van Poppelaars (2017), die in zijn onderzoek naar logistiek vastgoed empirisch onderzocht welke locatiekenmerken een significante invloed hebben op de markthuur logistieke bedrijfsruimte. Bij de selectie zijn verschillen in technische kwaliteit van de gebouwen grotendeels geëlimineerd, zodat de verschillen in huurprijs voornamelijk toegeschreven konden worden aan de locatiekenmerken (Poppelaars, 2017, pp. 24-25).

De resultaten van de meervoudige regressieanalyse laten zien dat vijf locatiefactoren gezamenlijk 52% van de variantie in huurprijzen verklaren ($R^2 = 0{,}519$). Elke factor draagt op een specifieke manier bij:

- Het aantal inwoners binnen een straal van 10 kilometer heeft een positieve invloed op de huurprijs. Dit bevestigt het belang van nabijheid van afzetmarkten; hoe groter het potentiële klantbereik, hoe hoger de bereidheid om te betalen (pp. 29).
- De afstand tot snelwegknooppunten heeft een negatieve invloed op de huurprijs. Hoe dichterbij de locatie zich bij een knooppunt bevindt, hoe aantrekkelijker deze is (pp. 28).
- De afstand tot terminals (water, spoor of lucht) heeft eveneens een negatieve invloed. Een kortere afstand betekent betere bereikbaarheid voor goederen of diensten, wat de markthuur verhoogt (pp. 28).
- Het aandeel laaggeschoolde beroepsbevolking binnen 10 kilometer heeft een negatieve invloed op de huurprijs. Dit was zelfs de sterkste factor in het model, met een gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt van-0,625 (pp. 30–31).
- De aanbod-/voorraadratio – als maat voor de leegstand of concurrentiedruk – beïnvloedt de huurprijs negatief. In gemeenten met veel aanbod ten opzichte van de voorraad daalt de markthuur (pp. 28).

Alle genoemde variabelen bleken statistisch significant in het model. Er wordt als uitgangspunt gehanteerd dat variabelen die de huurprijs positief beïnvloeden daarmee ook de verhuurbaarheid verhogen. Deze bevindingen sluiten aan bij het onderzoek van Van Tienen (1999), waarin al werd benadrukt dat 'goede bereikbaarheid van het pand en nabijheid van bedrijvigheid' bepalende kenmerken zijn voor de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte.

Hoewel in deze studies vooral klassieke ruimtelijke factoren centraal staan, kan worden betoogd dat de beschikbaarheid van voldoende stroomcapaciteit een steeds belangrijkere ruimtelijke vestigingsvoorwaarde vormt. Net zoals de nabijheid tot snelwegen en terminals de fysieke bereikbaarheid bepaalt, zo bepaalt de toegang tot het elektriciteitsnet in toenemende mate de functionele bereikbaarheid van een locatie. In dat licht bezien, vormt energievoorziening een nieuwe laag binnen de locatiefactoren die de verhuurbaarheid en huurprijs beïnvloeden. Daarbij is relevant dat congestieproblemen (sterk) kunnen verschillen per regio, waardoor de impact op vastgoed niet uniform is, maar afhangt van de lokale netcapaciteit en uitbreidingsmogelijkheden.

Om deze context beter te begrijpen, is het zinvol om te bekijken hoe de locatiebeslissingen van bedrijven theoretisch verklaard worden. In de volgende paragraaf staan daarom de belangrijkste locatietheorieën centraal.

2.3 Locatietheorie

In de ruimtelijk-economische theorie zijn verschillende modellen ontwikkeld die verklaren hoe locaties hun waarde krijgen. Twee klassieke benaderingen zijn afkomstig van David Ricardo (1817) en Johann Heinrich von Thünen (1826), die beide het begrip grondrente centraal stellen, maar dit elk op hun eigen manier invullen. Deze theorie is later verder uitgewerkt door William Alonso (1964).

Grondrente en opbrengstverschillen (David Ricardo)

Volgens de theorie van Ricardo (1817) ontstaat grondrente doordat sommige gronden of locaties productiever zijn dan andere. Hij stelde dat landbouwgrond met hogere opbrengsten (bijvoorbeeld door vruchtbaardere bodem of betere ligging) meer waard is dan marginale grond; de meest productieve locaties leveren meer op en genereren dus meer grondrente. De theorie is het fundament onder de residuele waardebepaling, die ook vandaag de dag gangbaar is om de waarde van grond vast te stellen. De uitgangspunten van Ricardo zijn ook toepasbaar op vastgoed. waar objecten op beter renderende locaties (bijvoorbeeld vanwege bereikbaarheid of zichtbaarheid) meer opbrengstpotentie en dus meer huurpotentie hebben, waardoor ze aantrekkelijker zijn voor beleggers en gebruikers (Ricardo, 1817).

In het licht van netcongestie kan ook de beschikbaarheid van energievoorzieningen worden opgevat als een vorm van 'productiviteit' die mede de grondrente bepaalt. Zonder beschikbaarheid van energie is een locatie voor veel functies maar zeer beperkt van waarde.

Locatie en transportlogica (Von Thünen)

De theorie van Von Thünen (1826) breidde het denken van Ricardo uit door een ruimtelijke dimensie toe te voegen. In zijn beroemde model wordt grondrente verklaard door de afstand tot een centraal gelegen markt. Hij toonde aan dat transportkosten en de bederfelijkheid of intensiteit van het product bepalen hoe ver een activiteit zich van de markt kan vestigen: hoe groter de afstand, hoe lager de betaalbereidheid voor de grond, omdat de opbrengst per saldo lager uitvalt. Dit leidt tot een grondprijsgradiënt: een systematisch dalende grondwaarde naarmate men zich verder van het economisch centrum verwijdert. Deze logica is ook zichtbaar in de vastgoedpraktijk, waar gebruikers met hoge ruimtebehoefte en lage marges zich vaak vestigen aan de stadsrand of op perifere locaties (Von Thünen, 1966).

Deze theorie kan ook worden vertaald naar een energiecomponent. Juist industriële (productie) locaties zijn grootverbruikers van energie. De beschikbaarheid van energie is voor dit type bedrijven dus een nieuwe factor voor betaalbereidheid en een uitsluitende voorwaarde voor wel of niet vestigen.

Bid-rent curve en ruimtelijke uitsortering

De inzichten van Ricardo en Von Thünen komen samen in de zogeheten bid-rent curve, later verder uitgewerkt door Alonso (1964). Deze curve toont de mate van betaalbereidheid van verschillende gebruikersgroepen per afstandseenheid. Elke groep, zoals kantoren, detailhandel of bedrijfsruimte, heeft een andere balans tussen ruimtebehoefte, transportgevoeligheid en inkomstenpotentieel. Zo zijn kantoorfuncties vaak bereid meer te betalen voor centrale locaties met goede toegang tot arbeid en voorzieningen, terwijl industriële gebruikers perifere locaties verkiezen met meer ruimte en lagere kosten(Tordoir, 2014, p. 13).

Tegenwoordig speelt ook het verschil in energiebehoefte een rol in deze afweging. Gebruikers met een hoge elektriciteitsvraag, zoals datacenters of productiebedrijven, zullen alleen locaties overwegen waar voldoende aansluitcapaciteit beschikbaar is. Hierdoor ontstaan binnen regio’s nieuwe 'bid-rent'-structuren, waarin energie-infrastructuur een vestigingsvoorwaarde wordt.

Clustering en agglomeratievoordelen

Tot slot benadrukt de ruimtelijk-economische literatuur het belang van clustering. Volgens Alfred Marshall kunnen bedrijven voordeel halen uit nabijheid tot gelijksoortige of toeleverende activiteiten, bijvoorbeeld door kennisuitwisseling, gedeelde infrastructuur of arbeidsmarkten. Dit zijn zogeheten positieve externaliteiten, die bijdragen aan de aantrekkelijkheid van een vestigingsmilieu en dus ook aan de verhuurbaarheid van de individuele objecten die zich daarin bevinden (Tordoir, 2014, p. 12)

Deze voordelen kunnen echter tenietgedaan worden als binnen een clustermilieu sprake is van structurele netcongestie zonder uitzicht op samenwerking of een technische oplossing. In dat geval dreigt desinvestering of verplaatsing naar alternatieve locaties waar bijvoorbeeld nog wel aansluitcapaciteit beschikbaar is. Daarmee is de aanwezigheid van energie voor zowel gebruiker als belegger een essentiële factor in het creëren en behouden van waarde.

Vanuit dit perspectief is het relevant te analyseren welke mogelijkheden er zijn voor een belegger om hierin een rol te spelen. De volgende paragraaf behandelt dit vanuit het concept van verticale ketenintegratie.

2.4 Verticale ketenintegratie

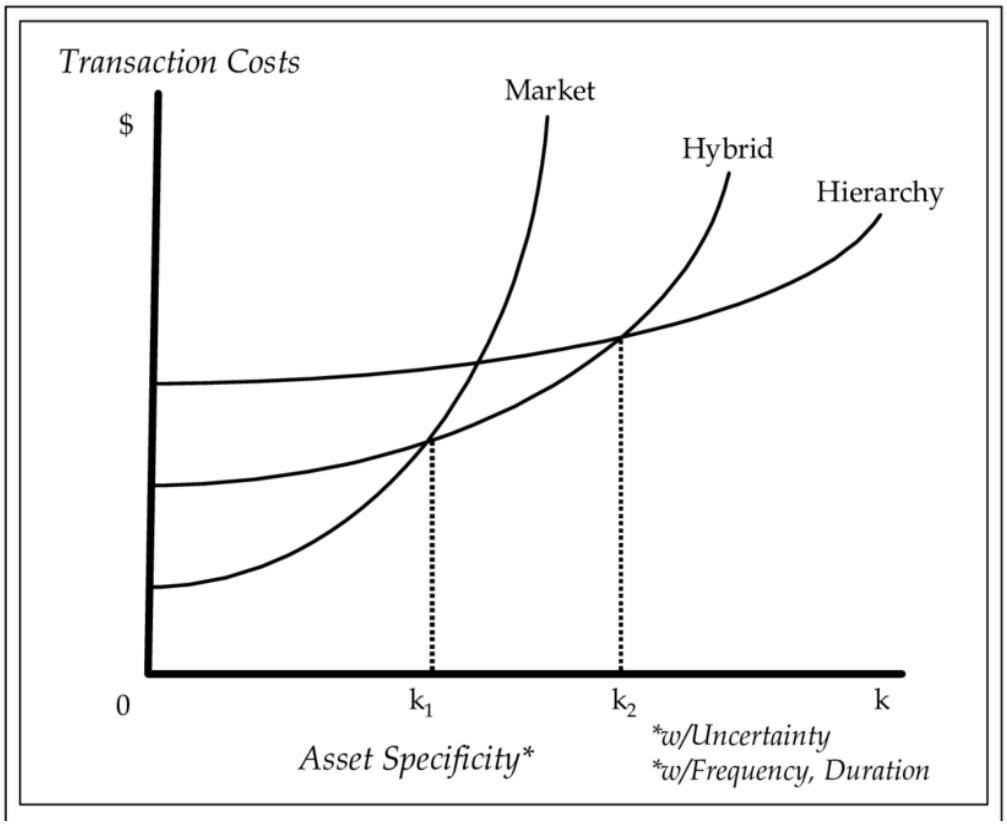
Uit de literatuur blijkt dat het verlichten van netcongestie niet uitsluitend een technisch of beleidsmatig vraagstuk is, maar in belangrijke mate afhangt van de mate waarin actoren binnen de vastgoed- en energiesector met elkaar samenwerken (ETIP SNET, 2022, p. 14). Lokale oplossingen zoals genoemd in de theorie vergen afstemming tussen verschillende partijen zoals netbeheerders, beleggers, gebruikers, ontwikkelaars en installateurs. Actoren kunnen elkaar daarbij ondersteunen. Dat betekent ook dat de vraag ontstaat op welke wijze de inrichting van dit proces een bijdrage kunnen leveren aan meer optimaal efficiënte organisatie van energievoorziening van vastgoed.

De mogelijkheid bestaat dus ook dat actoren een nieuwe rol pakken of hun rol uitbreiden in de keten. Omdat energievoorziening object gebonden elementen heeft, biedt het energievraagstuk voor een belegger als eigenaar van het vastgoed een kans voor het uitbreiden van hun traditionele rol. Deze zogenaamde verticale integratie sluit aan bij het uitbreiden van de rol van de vastgoedbelegger in de beschikbaarheid van energie voor een object en huurder. In dit verband zijn de inzichten van Williamson en Porter relevant. Williamson (1985) benadrukt het belang van verticale ketenintegratie om coördinatie en risicobeheersing tussen schakels in de waardeketen te verbeteren. Porter (1985) wijst op de noodzaak van strategische samenwerking binnen de waardeketen om gezamenlijke waardecreatie mogelijk te maken en leveringszekerheid en continuïteit van ondernemingen te vergroten tegen mogelijk minder kosten.

Transaction Cost Economics model Williamson

Williamson (1985) stelt dat verticale integratie een organisatievorm is die ontstaat wanneer transactie specifieke investeringen en onzekerheid dusdanig groot zijn, dat marktmechanismen onvoldoende bescherming bieden. Organisaties kiezen dan voor samenwerking of interne uitvoering van opeenvolgende schakels in de keten om transactiekosten te beperken en risico's beter te beheersen." (Williamson, 1985).

Concreet voor de vastgoedsector betreft dit bijvoorbeeld de samenwerking tussen belegger, huurder en energie-expert om gezamenlijk te investeren in energie-infrastructuur of het aanpassen van het gebruik om het congestieprobleem te voorkomen. De theoretische onderbouwing voor deze samenwerkingsvorm komt voort uit de Transaction Cost Economics (TCE) bedacht door Williamson (1985).



Figuur 2: Transaction Cost Economics model (Williamson, 1996)

Volgens Williamson (1985) wordt de keuze voor een markt-, hybride- of hiërarchisch organisatiemodel bepaald door de hoogte van de transactiekosten, zoals weergegeven op de verticale as van bovenstaande figuur. De horizontale as toont de mate van ''asset specificity'', oftewel de mate waarin een investering specifiek is voor een bepaalde transactie of samenwerkingsrelatie. Naarmate de transacties gepaard gaan met hogere specifieke investeringen, meer onzekerheid en grotere frequentie of duur, nemen de transactiekosten toe. Op bepaalde punten ontstaat daardoor een omslagmoment: het wordt dan efficiënter om transacties niet langer via de markt te organiseren, maar via een hybride vorm of binnen de eigen organisatie. Deze afweging vormt de kern van de keuzelogica binnen het transaction cost economics model.

Voor vastgoedbeleggers betekent dit dat zij bij netcongestie strategische keuzes moeten maken over hoe zij omgaan met afhankelijkheden in de keten rondom de stroomvoorziening van hun panden. In een marktgerichte benadering laat de belegger het vraagstuk bij de gebruiker of huurder zelf liggen, die dan zelfstandig een oplossing moet vinden voor zijn of haar elektriciteitsprobleem. Bij een hybride model zoekt de belegger actief de samenwerking op met ketenpartners, zoals huurders, netbeheerders of energie-experts, om gezamenlijk oplossingen te ontwikkelen. In een hiërarchische aanpak kiest de belegger ervoor om zelf te investeren in bijvoorbeeld verzwaring van de aansluiting, batterijopslag of een gesloten distributiesysteem, en neemt daarmee de regie volledig in eigen hand.

Vanuit de redenering van transaction cost economics (Williamson, 1985) is ketenintegratie van energie-infrastructuur met name wenselijk wanneer het vraagstuk complex is, investeringen sterk locatie gebonden zijn en langdurige samenwerking nodig is om netcongestierisico's te beperken. In de vastgoedpraktijk betekent dit dat ketenintegratie niet alleen wenselijk, maar zelfs noodzakelijk wordt wanneer:

- zonder voldoende elektriciteit de verhuurbaarheid van een pand volledig wegvalt;

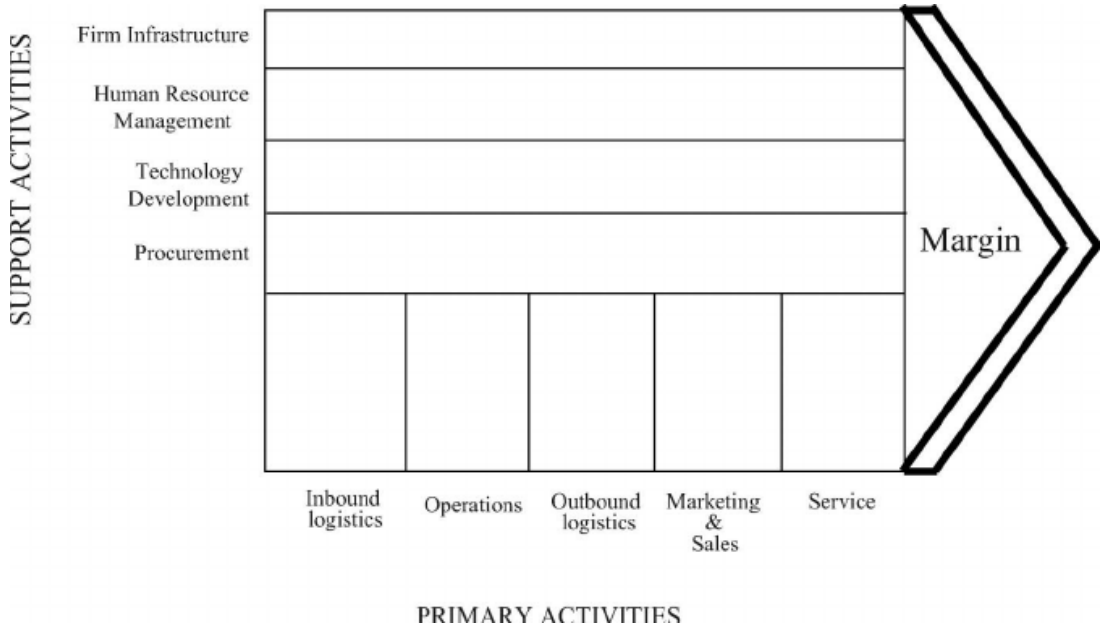
- de benodigde investeringen dermate omvangrijk zijn dat individuele huurders ze niet kunnen of willen dragen.

Ketenintegratie biedt daarmee een theoretisch raamwerk waarin netcongestie niet uitsluitend wordt gezien als beperking, maar als coördinatievraagstuk binnen de waardeketen. Voor beleggers betekent dit dat netcongestie weliswaar een bedreiging vormt voor de verhuurbaarheid van vastgoed, maar tegelijkertijd dat juist hierin ook kansen liggen. Door zelf regie te nemen of samenwerking te organiseren, kunnen zij nieuwe verdienmodellen ontwikkelen, de relatie met huurders versterken en de concurrentiepositie van hun vastgoed structureel verbeteren.

Value Chain Theory Porter

Aanvullend op de transaction cost economics biedt ook de waardeketenbenadering van Porter (1985) een bruikbaar theoretisch kader om samenwerking binnen vastgoed en energie-infrastructuur te duiden. Waar Williamson zich richt op de organisatievorm die economisch het meest efficiënt is, analyseert Porter hoe waarde wordt gecreëerd binnen en tussen organisaties. In zijn bekende waardeketenmodel maakt Porter onderscheid tussen primaire en ondersteunende activiteiten binnen een organisatie, maar benadrukt hij ook dat waarde creatie plaatsvindt binnen een breder waardesysteem waarin leveranciers, partners en afnemers samen een keten vormen (Williamson, 1985).

In de context van netcongestie betekent dit dat vastgoedbeleggers, huurders, netbeheerders en technische dienstverleners elk waarde toevoegen aan het functioneren van het energiesysteem. Door deze keten strategisch op elkaar af te stemmen, bijvoorbeeld via gezamenlijke investeringen in netverzwaring, energieopslag of flexibiliteitsdiensten, kunnen partijen gezamenlijk meer waarde creëren dan wanneer zij afzonderlijk opereren. Tegelijkertijd blijkt uit recente analyses dat de betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening in de toekomst onder druk komt te staan, wat het belang van ketensamenwerking en investeringen in energie-infrastructuur verder vergroot (Tennet, 2025). Hierbij geldt dat er zonder energiezekerheid geen verhuurbaarheid is voor de vastgoedbelegger. Voor de gebruiker geldt dat er zonder energiezekerheid geen bruikbaarheid is. Vanuit Porter geredeneerd is samenwerking dus niet alleen efficiënt (zoals bij Williamson), maar ook een bron van competitief oordeel én in toenemende mate een noodzakelijke voorwaarde om operationele continuïteit en verhuurbaarheid te waarborgen (Porter, 1985).



Figuur 3: Value chain model (Porter, 1985)

De combinatie van Williamson en Porter biedt daarmee een theoretisch fundament voor de analyse van ketensamenwerking in de context van netcongestie. Waar Williamson de efficiëntie van organisatiemodellen verklaart, benadrukt Porter hoe strategische afstemming binnen de waardeketen leidt tot gezamenlijke waardecreatie.

2.5 Conclusie: Verhuurbaarheid, energie-infrastructuur en ketenintegratie voor bedrijfsruimte

Op basis van de besproken literatuur kunnen enkele belangrijke theoretische inzichten worden samengevat. Ten eerste kan samen met het vierkwadrantenmodel van Wheaton en DiPasquale worden geduid dat verhuurbaarheid een sturende rol speelt binnen meerdere segmenten van de vastgoedmarkt. Niet alleen beïnvloedt het de huurprijs in de gebruikersmarkt, maar ook het risico en de waarde van een belegging, en daarmee de investeringsbeslissingen in de ontwikkelingsmarkt.

De eerste deelvraag laat zien dat verhuurbaarheid wordt bepaald door gebouwkenmerken, locatie-eigenschappen en functionele geschiktheid, waarbij een toereikende energievoorziening steeds vaker als randvoorwaarde geldt. Nu de vraag naar bedrijfsruimte met voldoende elektriciteitscapaciteit toeneemt, zijn er op basis van het theoretisch kader een tweetal constateringen te maken:

1. zonder beschikbaarheid van stroom is een gebouw niet of slechts zeer beperkt verhuurbaar en loopt de belegger risico's;
2. een hogere beschikbaarheid van stroomvoorziening resulteert in een hogere verhuurbaarheid.

Verhuurbaarheid vanuit de optiek van energiebeschikbaarheid is daarmee niet alleen relevant voor de gebruiker, maar ook voor het rendement en de risicobeoordeling van de belegger.

Daarbij geldt dat een toereikende energievoorziening ook financiële waarde kan genereren. Net zoals Wheaton en DiPasquale laten zien dat verhuurbaarheid doorwerkt in waardeontwikkeling, tonen recente praktijkstudies van CBRE (2022/2025) aan dat duurzame of net-zero gebouwen een green premium realiseren: huurders zijn bereid een huurpremie te betalen, terwijl objecten zonder dergelijke voorzieningen juist een brown discount riskeren. Dit bevestigt dat energiebeschikbaarheid en verduurzaming niet alleen risicobeheersing betekenen, maar ook directe waarde ontwikkeling. Dit geeft beleggers potentieel een economische prikkel om te investeren.

De tweede deelvraag maakt duidelijk dat het oplossen van knelpunten in de energievoorziening vraagt om samenwerking binnen de vastgoedketen. Theoretische inzichten van Williamson en Porter onderbouwen dat ketenintegratie niet alleen efficiëntie oplevert, maar ook gezamenlijke waardecreatie mogelijk maakt. De belegger is daar als eigenaar van het vastgoed een potentieel relevante actor.

De belangrijkste theoretische concepten en bijbehorende variabelen waarop het verdere onderzoek zich richt, zijn in onderstaande tabel samengevat en bieden daarmee een overzicht van de kernbegrippen en meetpunten in het verdere onderzoek. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens dieper ingegaan op de aard en impact van netcongestie en de mogelijke oplossingsrichtingen op lokaal niveau.

Tabel 1: Te onderzoeken variabelen op basis van het theoretisch kader

Concept	Onderzoeksvariabele	Auteur	Atlas.ti codering
Verhuurbaarheid	Aantrekkelijkheid voor huurders; huurprijsniveau	RICS (2020); Van Tienen (1999)	Verhuurbaarheid
Potentiële verhuurbaarheid	Aanwezigheid van waardevolle (latente) gebouw kenmerken zoals stroomcapaciteit	Geltner et al. (2007)	Verhuurbaarheid (toekomst)
Locatiekwaliteit	Nabijheid infrastructuur, OV, arbeidsmarkt, congestiegebied	Poppelaars (2017); Gool et al. (2020)	Locatiekwaliteit(energie)

Energievoorziening	Beschikbaarheid grote stroomaansluiting (capaciteit in kVA/Ampère)	CBRE (2024)	Energievoorziening
Waarde van duurzaamheid	Effect van duurzaamheid op huurprijs en waarde	CBRE (2022)	Huurprijs en-voorwaarden
Grondrente en transportlogica	Betaalbereidheid versus locatie-afstand en netcapaciteit	Ricardo (1817); Von Thünen (1826); Alonso (1964)	Energielocatiekwaliteit
Clustering en agglomeratie	Nabijheid andere bedrijven en voorzieningen; schaalvoordelen	Marshall (1890); Tordoir (2014)	Energielocatiekwaliteit
Ketenintegratie (efficiëntie)	Samenwerkingsvorm belegger-huurder-netbeheerder	Williamson (1985)	Ketenintegratie (noodzaak)
Ketenintegratie (waardecreatie)	Strategische samenwerking in energievoorziening	Porter (1985)	Ketenintegratie (waardecreatie)

Hoofdstuk 3: Netcongestie in Nederland

3.1 Inleiding

Netcongestie vormt een steeds urgenter knelpunt binnen de Nederlandse energietransitie en is de directe aanleiding voor dit onderzoek. Bedrijven ondervinden in toenemende mate beperkingen bij het verkrijgen of uitbreiden van elektriciteitsaansluitingen, wat directe gevolgen heeft voor de bruikbaarheid en verhuurbaarheid van gebouwen. Zonder voldoende stroom is er in principe geen verhuurbaarheid. In dit hoofdstuk wordt deze impact van netcongestie op de vastgoedmarkt theoretisch onderbouwd. Daarnaast wordt verkend welke oplossingsrichtingen de literatuur biedt om deze uitdagingen op lokaal niveau het hoofd te bieden. Hoofdstuk 3 geeft hiermee geen direct antwoord op een deelvraag, maar biedt de noodzakelijke context en verdieping die nodig zijn om de daaropvolgende empirische analyse en beantwoording van de onderzoeksvragen goed te kunnen plaatsen.

3.2.1 Wat is netcongestie?

Netcongestie is een groeiend knelpunt binnen de energietransitie in Nederland. De term verwijst naar het verschijnsel waarbij het elektriciteitsnet overbelast is en waarbij er meer elektriciteit gevraagd of aangeboden worden dan het op een bepaald moment kan verwerken (Joulz, 2025).

Technisch gezien zijn er twee vormen van netcongestie te onderscheiden. Bij fysieke netcongestie is de infrastructuur, zoals kabels, transformatoren of verdeelstations, niet toereikend om op piekmomenten alle gevraagde of opgewekte stroom te verwerken. Dit komt bijvoorbeeld voor wanneer meerdere gebruikers tegelijk een hoge vraag hebben, of wanneer een overschot aan zonne- of windenergie lokaal niet kan worden teruggeleverd aan het elektriciteitsnet.

Daarnaast is er sprake van administratieve netcongestie, ook wel aangeduid als overcontractering. Dit ontstaat doordat de som van het door gebruikers gecontracteerde vermogen groter is dan de beschikbare netcapaciteit. Dit betekent echter niet noodzakelijk dat er ook sprake is van technische netcongestie: in de praktijk houden veel bedrijven meer capaciteit gereserveerd dan zij daadwerkelijk gebruiken. Deze ongebruikte capaciteit blijft formeel echter bezet, omdat netbeheerders deze niet zonder instemming van de contracthouder mogen herverdelen. Alleen wanneer bedrijven vrijwillig contractruimte teruggeven of kunnen worden aangesproken op structureel onderbenut vermogen, kan capaciteit opnieuw beschikbaar komen (ABN AMRO, 2025).

Uit recente analyses blijkt dat naast fysieke en administratieve beperkingen ook de leveringszekerheid van elektriciteit een toenemend aandachtspunt is. Het Nederlandse stroomnet behoort momenteel tot de meest betrouwbare van Europa, maar voorspellingen geven aan dat deze situatie in de toekomst onder druk kan komen te staan. Volgens de Monitor Leveringszekerheid 2025 blijft Nederland in 2030 nog ruim binnen de Europese LOLE-norm van maximaal 8,76 uur stroomuitval per jaar, met een verwachte waarde van slechts 1,1 uur. Na 2030 verslechtert het beeld echter aanzienlijk: in 2033 stijgt de LOLE naar 12,6 uur en in 2035 wordt nog steeds 9,2 uur verwacht. Dit komt neer op een meer dan elfvoudige toename ten opzichte van de huidige waarde en duidt op een structurele afname van de leveringszekerheid (Tennet, 2025, pp. 13-14). Voor gebruikers betekent dit dat zij zich in de toekomst mogelijk zullen moeten voorbereiden op een situatie waarin elektriciteit niet langer vanzelfsprekend permanent en onbeperkt beschikbaar is.

Groei elektriciteitsvraag en ontstaan netcongestie

De snel stijgende elektriciteitsvraag in Nederland is het gevolg van de energietransitie, waarbij invoer en hogere afname het elektriciteitsnet steeds minder stabiel maken (Tennet, 2025). Elektrisch vervoer,

elektrische verwarming en koeling en industriële elektrificatie zorgen voor een verdubbeling tot verdrievoudiging van het elektriciteitsverbruik richting 2050 (Expertteam Energiesysteem 2050, 2023).

Op regionaal niveau zorgen beleidsmaatregelen zoals zero-emissiezones in stedelijke gebieden daarnaast voor een versnelde vraag naar laadinfrastructuur, met name voor vrachtvervoer en stadslogistiek. Dit vraagt om zwaardere aansluitingen en extra netcapaciteit op bedrijventerreinen in en rond stedelijke gebieden (Buck Consultants International / Royal HaskoningDHV, 2021).

Tegelijkertijd nemen beleggers in toenemende mate zelf het initiatief tot opwek van energie, bijvoorbeeld door zonnepanelen op daken te plaatsen. Deze decentrale opwekking kan op piekmomenten echter leiden tot terugleverproblemen, wanneer de netcapaciteit daarvoor onvoldoende is ingericht (Netbeheer Nederland, 2025). Deze terugleverproblemen ontstaan doordat er op bepaalde momenten meer stroom wordt opgewekt dan wordt gebruikt, waardoor het elektriciteitsnet wordt overbelast en op de groothandelsmarkt negatieve prijzen ontstaan. Het aantal uren waarin sprake is van negatieve elektriciteitsprijzen stijgt bovendien exponentieel: van 97 uur in 2020 naar 458 in 2024. In 2025 was het vorige record (2024) al in augustus verbroken, met 463 uren negatieve prijzen (Zwang, 2025). Ter duiding: een zonnepanelen installatie levert ongeveer 1.000 vollasturen stroom per jaar. Deze ontwikkeling benadrukt het groeiende belang van energieopslag en flexibel verbruik, omdat beleggers anders het risico lopen dat hun duurzame investeringen in productiecapaciteit niet renderen.

Het probleem van netcongestie is voor bedrijfspanden met een grootverbruik aansluiting bovendien groter dan bijvoorbeeld voor woningen of (kleine) winkels, omdat de huidige netcongestieproblematiek vrijwel uitsluitend betrekking heeft op grootverbruik aansluitingen (Netbeheer Nederland, 2025). Een grootverbruik aansluiting is een aansluiting met een capaciteit groter dan 3 x 80 ampère, ofwel 55 kW. Daarnaast hanteren netbeheerders in congestiegebieden een systeem van maatschappelijk prioriteren, waarbij de schaarse capaciteit in eerste instantie wordt toegewezen aan maatschappelijk essentiële functies, zoals ziekenhuizen, scholen of woningbouwprojecten. Dit betekent dat bedrijven vaak pas later in aanmerking komen voor uitbreiding of nieuwe aansluitingen. Voor gebruikers van bedrijfsruimte kan dit grote gevolgen hebben: bedrijfsactiviteiten die afhankelijk zijn van zwaardere elektrische installaties of verdere elektrificatie lopen hierdoor risico op vertraging of zelfs uitval van uitbreidingsplannen (Netbeheer Nederland, 2025).

De structurele krapte op het elektriciteitsnet raakt vooral bedrijven met een grote stroomvraag en vormt daarmee een directe belemmering voor uitbreiding, verduurzaming of vestiging op bepaalde locaties. Dit heeft directe implicaties voor de bruikbaarheid en verhuurbaarheid van bedrijfsruimte.

Toekomstverwachting netcongestie

Netbeheerders investeren de komende decennia meer dan 200 miljard euro in de uitbreiding en verzwaring van het elektriciteitsnet (PwC, 2025). Toch waarschuwen zij dat fysieke uitbreiding alleen niet volstaat: zonder gedragsverandering bij gebruikers, normering van flexibel netgebruik en collectieve oplossingen zoals energiehubs blijft de druk op het net te groot (RVO, 2024). Energiehubs, waarin bedrijven gezamenlijk energie produceren, opslaan en verbruiken, kunnen lokaal vraag en aanbod beter op elkaar afstemmen.

Netcongestie zal naar verwachting tot zeker 2030-2035 en mogelijk langer aanhouden. De elektriciteitsvraag groeit structureel sneller dan de netcapaciteit, mede door elektrificatie, decentrale opwek en verstedelijking (Netbeheer Nederland, 2025) (Power-to-Industry, 2021). Vergunningstrajecten, personeelstekorten en ruimtelijke beperkingen vertragen bovendien de noodzakelijke uitbreiding, waardoor een blijvend spanningsveld ontstaat tussen technische haalbaarheid en maatschappelijke noodzaak.

Om dit probleem te verlichten, introduceren netbeheerders tijdelijke contractvormen zoals capaciteitsbeperkingen en alternatieve transportrechten. Deze vergroten het efficiënt gebruik van de bestaande infrastructuur, maar bieden geen fundamentele oplossing voor het capaciteitstekort (PWC, 2025).

Opbouw van de elektriciteitsrekening voor bedrijven

De elektriciteitsrekening voor bedrijven bestaat uit drie componenten: leveringskosten, netbeheerkosten en belastingen. De leveringskosten omvatten het tarief voor de afgenomen elektriciteit, terwijl netbeheerkosten betrekking hebben op het gebruik van het elektriciteitsnetwerk. Deze netbeheerkosten zijn voor grootverbruikers grotendeels gebaseerd op het gecontracteerde transportvermogen en het piekverbruik, en dus niet op het daadwerkelijke verbruik. Hierdoor betalen veel bedrijven ook voor ongebruikte capaciteit, wat de rekening aanzienlijk kan verhogen (PWC, 2025). Deze praktijk sluit aan bij het bredere probleem van overdimensionering van aansluitingen, waarbij bedrijven uit voorzorg extra netcapaciteit reserveren.

Belastingen maken op dit moment doorgaans circa een derde van de totale elektriciteitsrekening uit en bestaan uit energiebelasting, opslag duurzame energie en btw. De netbeheerkosten voor elektriciteit zullen volgens prognoses tot 2040 met gemiddeld 4,8% tot 6,7% per jaar stijgen. Dit betekent dat de tarieven voor bedrijven tegen die tijd ruim twee- tot bijna drie keer zo hoog kunnen zijn als in 2024 (PWC, 2025). Deze stijging is grotendeels het gevolg van noodzakelijke investeringen in de uitbreiding en verzwaring van de elektriciteitsinfrastructuur.

3.2.2 Lokale maatregelen voor vastgoedbeleggers ter beperking van netcongestie

Het verlichten van netcongestie vraagt niet alleen om uitbreiding van fysieke infrastructuur, maar ook om het vergroten van de flexibiliteit binnen het energiesysteem. Hoewel op nationaal en regionaal niveau diverse beleidsmaatregelen worden ontwikkeld, richt deze paragraaf zich op maatregelen die op lokaal niveau toepasbaar zijn binnen de invloedsfeer van vastgoedbeleggers. Grootschalige ingrepen zoals netverzwaringen of capaciteitsverdeling door netbeheerders vallen buiten deze scope, omdat beleggers hierop doorgaans geen directe invloed kunnen uitoefenen.

Systeemstrategieën volgens ETIP SNET (2022)

Het Europese rapport Flexibility for Resilience benadrukt dat systeemflexibiliteit cruciaal is om het elektriciteitsnet stabiel te houden bij wisselend aanbod en verbruik (ETIP SNET, 2022). Vier sleutelstrategieën worden daarbij onderscheiden:

- Lastverdeling (load balancing): het verspreiden van piekverbruik over tijd en locatie;
- Vraagsturing (demand response): aanpassen van de vraag naar elektriciteit op basis van netcapaciteit;
- Decentrale energieopslag: tijdelijke opslag van energie voor gebruik op momenten van schaarste;
- Slimme energienetten (smart grids): digitale systemen die vraag, aanbod en opslag van meerdere gebruikers optimaal op elkaar afstemmen.

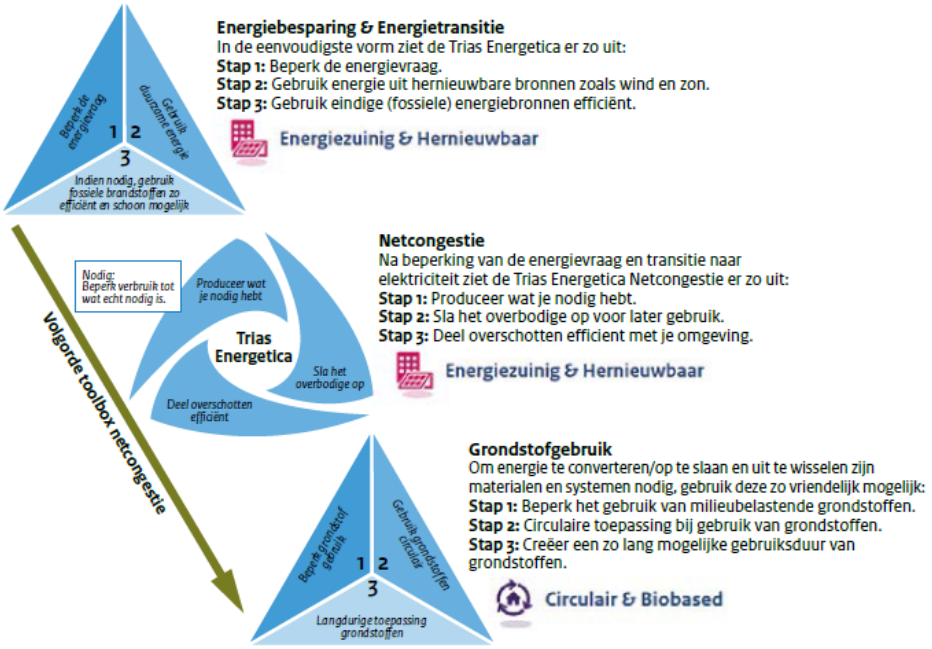
Praktische vertaling door het Rijksvastgoedbedrijf (RVO) (2025)

De Toolbox Netcongestie van het Rijksvastgoedbedrijf (2025) vertaalt deze systeemprincipes naar concrete maatregelen. De voorgestelde aanpak bestaat uit drie stappen:

- Energiebesparing: het structureel verlagen van piekvraag via isolatie, ledverlichting en optimalisatie van installaties;
- Vraagsturing: verschuiven van processen naar daluren, onder meer door slimme laadinfra en energiebeheer;

- Energieopslag en opwekking: inzet van batterijen, thermische buffers en zonne-energie, bij voorkeur in combinatie met zelfverbruik of opslag om teruglevering te beperken.

Daarnaast wordt het belang van samenwerking benadrukt. Door collectieve energieoplossingen op bedrijventerreinen (zoals energiehubs en smart grids) kunnen bedrijven gezamenlijk vraag en aanbod afstemmen, wat de druk op het net aanzienlijk verlaagt (Rijksvastgoedbedrijf, 2025).



Figuur 4: Volgorde toolbox netcongestie Rijksvastgoedbedrijf (Innax, 2025)

Aanvullende oplossingen volgens ABN AMRO (2025)

Het ABN AMRO rapport 'Voor wat, hoort wat' (2025) biedt aanvullende inzichten die vooral de organisatorische en contractuele mogelijkheden belichten:

- Energiehubs en collectieve contracten: via groepstransportovereenkomsten (GTO) of groepscapaciteitsbeperkende contracten (GCBC) kunnen bedrijven gezamenlijk capaciteit reserveren en afstemmen;
- Flexibele transportrechten: nieuwe contractvormen bieden meer ruimte om stroomverbruik te spreiden;
- Wet- en regelgeving: de Energiewet 2025 vergemakkelijkt collectieve energie-initiatieven en biedt meer flexibiliteit voor verbruik en opwek;
- Energieopslag en-management: slimme systemen helpen opgewekte stroom lokaal op te slaan en later in te zetten bij piekbelasting.

Geïntegreerde lijst met oplossingsrichtingen voor beleggers

Op basis van de drie bronnen ontstaat het volgende overzicht van lokaal toepasbare maatregelen die vastgoedbeleggers kunnen overwegen:

- Energiebesparing: structureel verlagen van piekvraag (isolatie, LED, inregeling installaties);
- Vraagsturing: verschuiven van processen naar daluren en toepassen van slimme laad- en regeltechniek;
- Decentrale energieopslag: batterijen en buffers voor het tijdelijk opslaan van eigen opwek;
- Eigen opwekking: zonnepanelen en andere duurzame bronnen, met focus op zelfverbruik;
- Slimme energienetten (smart grids): digitale afstemming van opwek, opslag en verbruik;

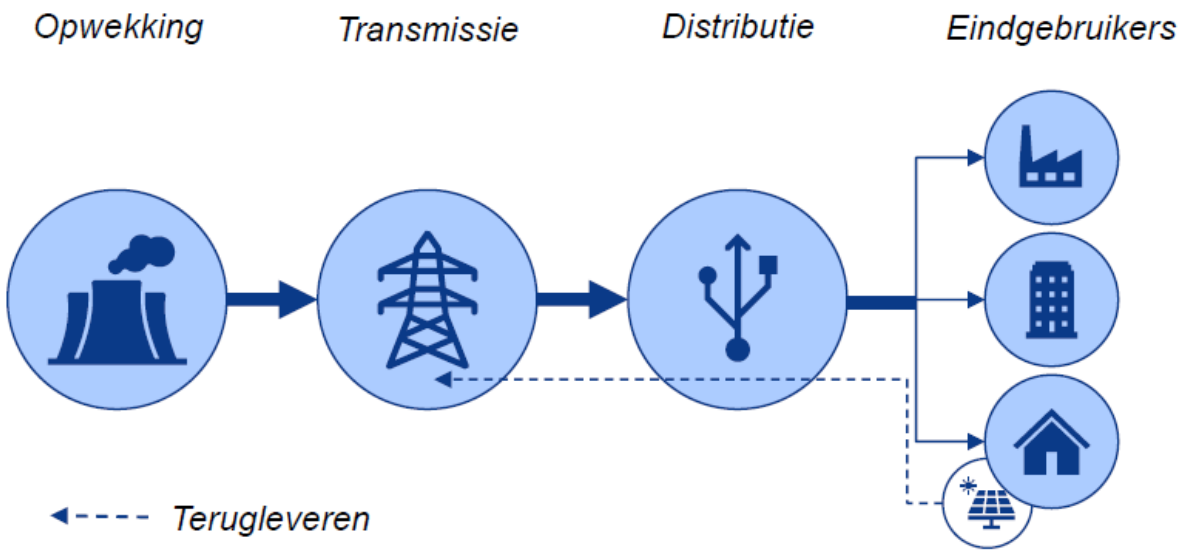
- Energiehubs en samenwerking: collectieve afstemming van capaciteit en opslag;
- Flexibele contractvormen met netbeheerders: alternatieve transportrechten, GTO's (*groepstransportovereenkomst*) en GCBC's (*groepscapaciteitsbeperkende contracten*);
- Gebruikmaken van nieuwe wetgeving: inspelen op ruimte in de Energiewet voor collectieve of flexibele oplossingen;
- Energiemanagementsystemen: monitoring en sturing op basis van actuele netcapaciteit en prijzen.

3.2.3 Verdienmodellen vanuit ketenpositie van de belegger

De mate waarin een vastgoedbelegger kan inspelen op netcongestie wordt mede bepaald door zijn juridische en functionele positie binnen de keten. In het bijzonder speelt de formele eigenaar van de netaansluiting hierin een centrale rol. Wanneer een belegger niet alleen eigenaar is van het vastgoed, maar ook van de bijbehorende stroomaansluiting, ontstaan potentieel nieuwe verdienmodellen die een directe relatie hebben met rendement en risicobeheersing (Netbeheer Nederland, 2023). Om de huidige en toekomstige rol van de belegger goed te begrijpen, is het belangrijk eerst stil te staan bij de historische ontwikkeling van energievoorziening in relatie tot vastgoed.

Fase 1 – Traditioneel systeem: huurder regelt het zelf

In het traditionele energiesysteem wordt elektriciteit centraal opgewekt en door de huurder rechtstreeks afgenomen bij een energieleverancier. De netaansluiting stond vrijwel altijd op naam van de huurder. Voor de belegger speelde energievoorziening geen rol: het systeem was lineair en de vastgoedbelegger bleef een passieve actor in de keten zonder invloed op of betrokkenheid bij de energie-infrastructuur (Buck Consultants International, 2025).



Figuur 5: Traditioneel energiesysteem (Buck Consultants International, 2025)

Fase 2 – Transitie: beleggers investeren in zonne-energie met subsidie

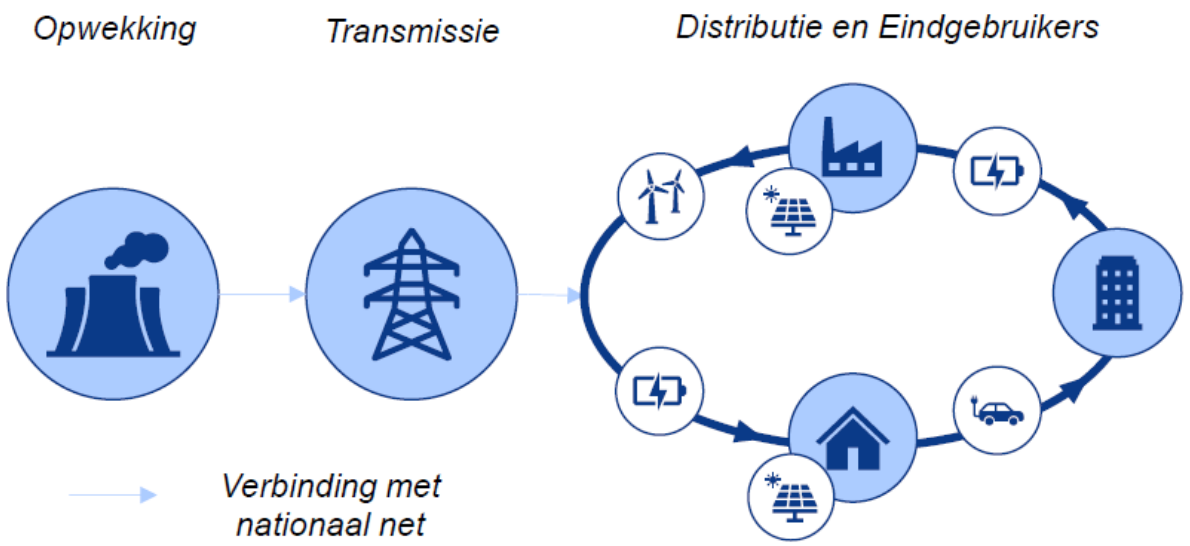
Met de opkomst van decentrale opwek en stimuleringsmaatregelen zoals de SDE++-subsidie veranderde deze situatie. Steeds vaker zetten beleggers de aansluiting op hun eigen naam om in aanmerking te komen voor subsidie en duurzame investeringen, bijvoorbeeld grootschalige zonne-energie op bedrijfsdaken of warmtekrachtinstallaties. De subsidie komt namelijk toe aan de producent die zowel eigenaar is van de installatie als van de aansluiting (RVO, 2024). In de praktijk wordt dit soms vormgegeven via een Secundair Allocatiepunt (SAP) of een regeling voor Meerdere Leveranciers Op Eén

Aansluiting (MLOEA). Daarmee ontstond een eerste koppeling tussen vastgoedrendement en energieopbrengst. De belegger ontwikkelde zich van passieve verhuurder tot actieve producent en energieleverancier, die via teruglevering aan het net additionele inkomsten kon genereren.

Fase 3 – Nieuwe realiteit: complexiteit en tegenvallende opbrengsten

In de huidige situatie zijn de opbrengsten van duurzame investeringen minder voorspelbaar. Door netcongestie is terug levering beperkt en fluctueren energieprijzen sterk (TenneT, 2023). Eerdere businesscases, die leunden op hoge subsidies en relatief stabiele marktprijzen, vallen daardoor regelmatig tegen. Dit dwingt beleggers om nieuwe strategieën te ontwikkelen waarin flexibiliteit, risicobeheersing en integratie van energie-infrastructuur centraal staan. Verdienmodellen verschuiven van louter terug levering naar een breder palet:

- zelfstandig aanvragen van SDE++-subsidie voor eigen opwek (RVO, 2024);
- genereren en verhandelen van Hernieuwbare Brandstofeenheden (HBE's) via laadactiviteiten (Koolen Industries, 2023);
- peakshaving met batterijopslag of slimme sturing om transportkosten en investeringen in netverzwaring te vermijden (Netbeheer Nederland, 2023);
- commerciële inzet van opslagfaciliteiten door gebruik te maken van prijsschommelingen of het aanbieden van capaciteit aan huurders (Netbeheer Nederland, 2025);
- deelname aan energiehubs op bedrijventerreinen, waarbij inkomsten worden gegenereerd via gedeelde infrastructuur (ABN AMRO, 2025);
- actieve deelname aan flexibiliteitsmarkten, zoals balanceringsdiensten (FCR, aFRR) waarvoor TenneT vergoedingen biedt (TenneT, 2023).



Figuur 6: Nieuw energiesysteem (Buck Consultants International, 2025)

Al deze vormen van energie gerelateerd rendement zijn uitsluitend beschikbaar wanneer de belegger zeggenschap heeft over de aansluiting en het energiemanagement, hetgeen juridische en contractuele aanpassingen vereist. Hiermee verandert ook de rol van de belegger fundamenteel. Waar hij in het traditionele systeem slechts een passieve verhuurder was, kan hij nu een sturende en participerende rol innemen binnen het energiesysteem. Deze rol past bovendien bij het profiel van beleggers: de benodigde investeringen vragen hoge technische expertise, forse kapitaalkracht en een lange horizon, die niet goed aansluiten bij de kort cyclische planning en het risicoprofiel van huurders. Door de aansluiting op eigen naam te zetten en slim energiemanagement toe te passen, kan de belegger actief

bijdragen aan distributie, balancering en lokale optimalisatie. Een slim energiesysteem is hiervoor noodzakelijk. In deze nieuwe situatie raken vastgoed en energie-infrastructuur steeds sterker met elkaar verweven, waardoor de belegger niet alleen rendement en risicobeheersing kan verbeteren, maar ook direct de verhuurbaarheid van het vastgoed kan vergroten. Tegelijkertijd wordt de belegger steeds meer gedwongen dit actief op te pakken: ontwikkelingen zoals negatieve elektriciteitsprijzen en terugleverproblemen maken dat passieve exploitatie van duurzame installaties onvoldoende rendement oplevert. Investeringen in flexibiliteit en energiemanagement zijn daarmee niet langer optioneel, maar essentieel om de waarde en verhuurbaarheid van het vastgoed te waarborgen.

3.3 Conclusie: netcongestie en de relatie met de verhuurbaarheid van vastgoed

Netcongestie vormt een structureel risico voor de bruikbaarheid en verhuurbaarheid van bedrijfsruimte. Zonder voldoende elektriciteitscapaciteit verliest een pand zijn functionele waarde: voor de huurder is het pand niet bruikbaar en voor de belegger is er geen verhuurbaarheid. Daarmee is netcongestie niet slechts een technisch probleem, maar een bedreiging voor de toekomstbestendigheid van vastgoed.

De literatuur biedt verschillende strategieën om de druk op het net te verlichten en systeemflexibiliteit te vergroten (ETIP SNET, 2022). Deze strategieën (energiebesparing, vraagsturing, decentrale energieopslag en slimme netten) vormen de theoretische basis voor de oplossingen op lokaal niveau. In aanvulling hierop reiken bronnen als het Rijksvastgoedbedrijf (2025) en ABN AMRO (2025) concrete maatregelen aan waarmee beleggers kunnen inspelen op netcongestie, zoals energieopslag, smart grids, alternatieve contractvormen en collectieve oplossingen via energiehubs.

De snelle en vaak onvoorspelbare ontwikkelingen op de energiemarkt, zoals geschetst in paragraaf 3.2.3 (negatieve prijzen, terugleverproblemen en toenemende volatiliteit), maken duidelijk dat passieve exploitatie van duurzame installaties onvoldoende is om rendement te waarborgen. Dit versterkt de noodzaak tot samenwerking tussen beleggers, huurders en netbeheerders, aangezien alleen door gezamenlijke investeringen en afstemming de risico's van netcongestie effectief kunnen worden beperkt.

In dit licht is het essentieel om te analyseren welke theoretische concepten en variabelen bepalend zijn voor de relatie tussen energie-infrastructuur en verhuurbaarheid. Onderstaande tabel geeft een overzicht van deze kernbegrippen en meetpunten, die in het verdere onderzoek centraal staan bij het duiden van de impact van netcongestie.

Tabel 2: Te onderzoeken variabelen op basis van Hoofdstuk 3: Netcongestie

Concept	Onderzoeksvariabelen	Auteur / Bron	Atlas.ti codering
Netcongestie (fysiek /administratief)	Beschikbare vs. gecontracteerde transportvermogen; netstatus per regio	Joulz (2025); ABN AMRO (2025)	Netcongestie (impact vastgoed)
Leveringszekerheid	Verwachte 'LOLE' norm in uren per jaar	TenneT (2025)	Leveringszekerheid
Elektriciteitsvraag	Verwachte kWh- of kVA-behoefte van gebruikers;	Expertteam Energiesysteem (2023)	Stroomvraag (huurder)
Exploitatiekosten	Ontwikkeling netbeheerkosten en invloed op vestigingskeuze	PwC (2025)	Investeringsrendement

Lokale oplossingsrichtingen	Energiebesparing, demand response, opslag, smart grids, energiehubs	ETIP SNET (2022); RVO (2025); ABN AMRO (2025)	Lokale energiemaatregelen
Belegger als ketenregisseur	Eigenaarschap aansluiting; rol bij energieopwek, opslag, sturing	Porter (1985); Williamson (1985); RVO (2024)	Samenwerking en regie
Verdienmodellen elektriciteit	SDE++ subsidie, HBE-verkoop, peakshaving, flexibiliteitsmarkten	RVO (2024); Koolen Industries (2023); TenneT	Verdienmodellen energie
Risicobeheersing belegger	Vermijden leegstand, voldoen aan stroomvraag, contractuele zekerheden	Gool et al. (2020)	Risicobeheersing (belegger)
Investeringsrendement	Kosten/opbrengsten energie-investeringen; opbrengstdeling; subsidiemogelijkheden	PwC (2025); RVO (2024)	Investeringsrendement

Hoofdstuk 4: Methodologie en operationalisering

In dit hoofdstuk wordt de gehanteerde methodologie van het onderzoek toegelicht. Omdat het vraagstuk zich op het snijvlak bevindt van theorie en praktijk is gekozen voor een mixed-method benadering. Het onderzoek is opgebouwd volgens het TPA-model: Theorie – Praktijk – Analyse (Van Hoek-Gerritsen, 2018). Dit hoofdstuk beschrijft achtereenvolgens de onderzoeksstrategie, de toegepaste methoden, de wijze van dataverzameling, de afbakening en de beperkingen van het onderzoek.

4.1 Onderzoeksstrategie

Het onderzoek is verkennend en verklarend van aard. Door de complexiteit van het onderwerp: netcongestie, ketenintegratie en verhuurbaarheid en doordat het onderwerp een relatief nieuw fenomeen betreft is gekozen voor een kwalitatieve onderzoeksaanpak. Een meer kwantitatieve benadering bleek op dit moment niet haalbaar, enerzijds door het gebrek aan beschikbare data en anderzijds omdat de problematiek context- en object specifiek is. Voor de analyse van de resultaten en het duiden van de gevolgen wordt gebruikgemaakt van een kwalitatieve scenario-analyse. De centrale onderzoeksvraag wordt onderzocht aan de hand van vier methoden: literatuuronderzoek, deskresearch (case study), enquête en expertinterviews. Op basis van de inzichten uit de praktijk is een scenario-analyse ontwikkeld, waarmee de invloed van verschillende scenario's op de verhuurbaarheid zichtbaar wordt.

4.2 Onderzoeksmethoden

Theorie: literatuuronderzoek

Het literatuuronderzoek vormt de basis van het theoretisch kader (hoofdstuk 2 en 3). Hierbij is gebruikgemaakt van academische literatuur over 1) het functioneren van vastgoedmarkten, 2) ruimtelijke locatietheorieën en 3) verticale integratie (o.a. Williamson, Porter, Alonso, Wheaton & DiPasquale). De praktische beschrijving van netcongestie is gebaseerd op actuele beleidsrapporten (RVO, Tennet, PWC, ETIP SNET) en marktstudies (CBRE, ABN AMRO). Doel van het literatuuronderzoek was het identificeren van:

- de theoretische determinanten van verhuurbaarheid;
- de impact van netcongestie op vastgoed;
- de rol van ketensamenwerking in het optimaliseren van energievoorziening.

In dit onderzoek is gekozen voor een beschrijvende literatuurstudie (*narrative review*). Deze vorm van literatuuronderzoek is bedoeld om bestaande kennis en inzichten over het onderwerp samen te brengen en te duiden. Door relevante bronnen te combineren en te analyseren, wordt omschreven wat er al bekend is in de literatuur. Dit biedt achtergrond en context voor het onderzoeksprobleem en vormt een basis voor de verdere opbouw van het theoretisch kader (Bryman, 2016).

Praktijk: case study analyse

In dit onderzoek wordt één centrale casus diepgaand geanalyseerd: het object 'The Green Box' te Hengelo. Dit object is recent verworven door de werkgever van de onderzoeker en vormt een representatief voorbeeld van een belegging waarin energie-infrastructuur een strategische rol speelt.

De keuze voor een case study sluit aan bij het verkennende karakter van het onderzoek. Volgens Yin (2018) is een case study analyse geschikt wanneer een onderwerp nog onvoldoende is uitgekristalliseerd in de theorie, en wanneer contextuele factoren een belangrijke rol spelen. In dit onderzoek is dat het geval: de invloed van netcongestie en stroomaansluitingen op de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte is een actueel, maar weinig onderzocht thema (Yin, 2018).

Een case study biedt daarnaast de mogelijkheid om een complex verschijnsel - zoals de impact van stroominfrastructuur op de verhuurbaarheid - waarbij veel variabelen interacteren, diepgaand te bestuderen. Het doel is niet om conclusies te trekken over deze specifieke casus alleen, maar om inzichten op te doen die relevant kunnen zijn voor vergelijkbare situaties (Baarda et. al., 2021). The Green Box heeft daarbij een voorbeeldfunctie: de vorige eigenaar heeft meerdere bedrijven in de energietransitiesector en was bereid extra te investeren en veel risico te nemen. Daardoor is de casus niet één-op-één representatief voor de hele markt, maar vooral een positief voorbeeld van wat er mogelijk is wanneer energievoorziening centraal wordt gesteld.

De casus is onderzocht door middel van diepte-interviews met twee sleutelpersonen die direct betrokken zijn bij de ontwikkeling en exploitatie van The Green Box, aangevuld met desk research naar aanvullende documentatie en rapportages. In het bijlagenboek, bijlage 1 is een uitgebreide omschrijving van de casus weergegeven.

Aanvullend zijn praktijkinzichten verzameld via expertinterviews met andere beleggers, adviseurs en experts. Het doel is om de bevindingen uit de praktijk van 'The Green Box' in breder perspectief te plaatsen, en variaties in strategieën te begrijpen.

<u>Gebruikte bronnen en aanpak</u>

Voor de casusanalyse is gebruikgemaakt van de volgende bronnen:

- Interne documentatie, zoals technische rapportages en aansluitgegevens;
- Digitale informatie en positionering via de projectwebsite (www.thegreenbox.com);
- Inhoudelijke gesprekken met twee sleutelpersonen binnen de organisatie van The Green Box, zijnde de CEO en de Business Development Manager. Beide personen hebben diepgaande kennis over het onderwerp en zijn reeds enkele jaren verbonden aan het complex.

Aanvullend zijn praktijkinzichten verzameld via expertinterviews. Het doel is om de bevindingen uit de praktijk van The Green Box in breder perspectief te plaatsen.

Om de betrouwbaarheid en validiteit van de resultaten te versterken is gebruikgemaakt van triangulatie (Webb, Campbell, Schwartz, & Sechrest, 1966). Dat betekent dat verschillende onderzoeksmethoden zijn gecombineerd: literatuuronderzoek, casusonderzoek, expertinterviews, een enquête en scenario-analyse. Hierdoor ontstaat zowel diepgang door semi gestructureerde interviews, als breedte via een kwantitatief perspectief vanuit de enquête. Door de inzichten uit meerdere bronnen en perspectieven naast elkaar te leggen, wordt de kans vergroot dat patronen daadwerkelijk representatief zijn en niet het resultaat van een enkelvoudige bron.

Praktijk: expertinterviews

Ter verdieping van het theoretisch kader en verrijking en validatie van praktijkinzichten uit de centrale case study zijn in totaal 7 semigestructureerde interviews gehouden. De interviewvragen zijn terug te vinden in het bijlagenboek, bijlage 3. De interviewvragen zijn thematisch ingericht en leveren vanuit verschillende perspectieven input voor de analyse van netcongestie, energie-infrastructuur en verhuurbaarheid. Interviews zijn gekozen omdat ze ruimte bieden om door te vragen op ervaringen en keuzes van respondenten. In tegenstelling tot enquêtes geven ze meer context en diepgang. Zo ontstaat beter inzicht in hoe partijen als beleggers en gebruikers omgaan met energie uitdagingen. De interviews zijn semigestructureerd uitgevoerd: met vooraf opgestelde vragen, maar ruimte om af te wijken of te verdiepen. Deze opzet maakt het gesprek flexibeler en natuurlijker, en vergroot de kans op relevante inzichten (Bryman, 2016). Voordelen zijn: flexibiliteit, ruimte voor toelichting, en diepgang. Nadelen zijn

de benodigde tijdsinvestering en beperkte generaliseerbaarheid. Door dit te combineren met andere methoden ontstaat een breder en betrouwbaarder beeld.

Er zijn interviews gehouden met de navolgende respondenten:

- Vastgoedbeleggers:
  3 interviews met vastgoedbeleggers die actief zijn in het logistiek-/ bedrijfsruimtesegment. De focus ligt op hun visie op netcongestie, investeringsafwegingen rondom ketenintegratie en de impact hiervan op verhuurbaarheid. Er wordt gereflecteerd op hoe energievoorziening in toenemende mate onderdeel wordt van risicomanagement en waarde creatie.
- Energie-experts:
  1 interview met energie-expert, met als doel om technische en regelgevende randvoorwaarden in kaart te brengen voor de vastgoedbelegger. Denk aan aansluitcapaciteit, wachttijden, congestiemanagement en juridische kaders rondom gesloten netten.
  1 interview met energie-expert met kennis van de financiële kant van energie-infrastructuur. Deze biedt onderbouwing voor de kosten- en opbrengststructuren van investeringen in bijvoorbeeld GDS, batterijen of lokale opwek en EMS systemen. De input uit dit gesprek vormt de basis voor een realistische scenario-opbouw in hoofdstuk 6.
- Vastgoedadviseurs:
  2 interviews met vastgoedadviseurs om in kaart te brengen hoe marktpartijen in de praktijk kijken naar het effect van energievoorziening op verhuurbaarheid, huurprijs en risicoprofiel. Dit biedt aanvullend inzicht in hoe functionele bruikbaarheid (zoals besproken in hoofdstuk 2) daadwerkelijk doorwerkt in de verhuurbaarheid.

De keuze voor deze respondenten sluit aan bij de complexiteit van het vraagstuk. Netcongestie en energie-infrastructuur raken zowel de financiële en strategische kant van vastgoedbeleggingen als de technische en markttechnische aspecten. Om een compleet beeld te krijgen zijn daarom bewust drie verschillende soorten experts betrokken: beleggers, adviseurs en energie-experts.

De selectie van respondenten is doelbewust gedaan volgens *purposive sampling* (Patton, 2015). Daarbij zijn twee vormen gecombineerd. Allereerst is gebruikgemaakt van *criterion sampling*: respondenten zijn geselecteerd op basis van vooraf vastgestelde criteria, zoals aantoonbare ervaring met bedrijfsruimte en energie-infrastructuur, of directe betrokkenheid bij investeringsbeslissingen en vastgoedadvisering. Daarnaast is *maximum variation sampling* toegepast, door variatie te zoeken tussen verschillende perspectieven (beleggers, adviseurs en technische experts). Deze combinatie maakt het mogelijk om patronen en verschillen tussen groepen zichtbaar te maken en zo de complexiteit van het vraagstuk te duiden.

Praktijk: enquête onder huurders

Als aanvullende methode is een enquête uitgezet onder 30 huurders uit de vastgoedportefeuille van de onderzoeker. De enquête is door 18 respondenten ingevuld. De enquête dient als instrument om het perspectief van de huurder te betrekken bij de relatie tussen verhuurbaarheid en netcongestie. Het doel van de enquête is nadrukkelijk niet om de resultaten als statistisch representatief te beschouwen voor de gehele markt, maar ter duiding van de kwalitatieve analyses in dit onderzoek. De enquête is via e-mail verstuurd aan een vooraf geselecteerde groep van 30 huurders die voldoen aan specifieke criteria, zoals het beschikken over een grootverbruiksaansluiting, een minimale bedrijfsomvang, vestiging in een gebied met structurele netcongestie, en huurder van de organisatie waar de onderzoeker werkzaam is. De enquête is ingevuld in Microsoft Forms. De keuze voor een enquête past binnen de mixed-method benadering van dit onderzoek.

Een belangrijk voordeel van deze methode is dat een enquête eenvoudig uit te zetten is onder een relatief grote groep respondenten, snel te verwerken is en door het ontbreken van een persoonlijke toon en laagdrempelig blijft voor deelnemers. Bovendien is het invullen voor respondenten weinig belastend. Nadelen zijn dat er geen mogelijkheid is tot doorvragen of het bieden van context bij vragen, wat kan leiden tot interpretatieverschillen. Respondenten kunnen bovendien bewust of onbewust onjuiste antwoorden geven, of de vragenlijst kan ingevuld zijn door iemand anders binnen de organisatie dan beoogd. Om deze beperkingen te ondervangen, is de enquête aangevuld met kwalitatieve interviews, waarmee verdiepende inzichten zijn verkregen (Bryman, 2016).

De uitkomsten van de enquête zijn vervolgens descriptief geanalyseerd. Alle antwoorden zijn verzameld in Microsoft Forms en geëxporteerd naar PowerBI, waarna per vraag frequenties en percentages zijn berekend. De resultaten zijn thematisch ingedeeld volgens de concepten uit het codeboek (zoals verhuurbaarheid, energievoorziening en ketenintegratie) en systematisch vergeleken met de bevindingen uit de casus en de interviews. Dit maakte triangulatie mogelijk en versterkte de betrouwbaarheid van de analyse. De belangrijkste bevindingen zijn samengevat tabel 4 in hoofdstuk 6.

De enquêtevragen richten zich onder meer op het belang dat huurders hechten aan een betrouwbare stroomvoorziening, de rol van energiecapaciteit bij de locatiekeuze en de impact van stroombeperkingen op hun bedrijfsvoering. Daarnaast biedt de enquête inzicht in de mate waarin huurders bereid zijn om samen te werken in de energieketen bijvoorbeeld door informatie te delen of deel te nemen aan lokale oplossingen zoals smart grids of gezamenlijke opwek. Dit sluit aan op het in hoofdstuk 3 besproken concept ketenintegratie, waarin samenwerking tussen actoren uit opeenvolgende schakels in de waardeketen noodzakelijk is om systeemrisico's zoals netcongestie te beheersen. De uitkomsten van de enquête dragen zo bij aan een beter begrip van samenwerking tussen belegger en gebruiker bij het toekomstbestendig maken van bedrijfsruimte.

Analyse: kwalitatieve scenario-analyse

In dit onderzoek is aanvullend een kwalitatieve scenario-analyse uitgevoerd. De scenario's zijn opgebouwd rond twee centrale onzekerheden: (tijd) de snelheid waarmee netverzwaring door netbeheerders plaatsvindt en (regie) de mate waarin vastgoedbeleggers zelf regie nemen in de energievoorziening. Op basis hiervan zijn vier scenario's geconstrueerd, variërend van een passieve houding tot actieve ketenintegratie door de belegger.

Elk scenario is beoordeeld op vier dimensies:

- Verhuurbaarheid;
- Risicobeheersing;
- Toekomstbestendigheid;
- Investeringsrendement.

De scenario's zijn daarmee geen voorspellingen, maar geven een richtinggevend beeld van de mogelijke economische en vastgoedkundige consequenties van verschillende keuzes rondom energie-infrastructuur.

4.3 Dataverzameling

De dataverzameling bestaat uit:

- Wetenschappelijke bronnen: artikelen, boeken, whitepapers;
- Beleids- en marktrapporten: o.a. Tennet, ABN AMRO, RVO, PWC, CBRE;
- Eigen bedrijfsdata: voor de centrale case is toegang verkregen tot technische gegevens van het complex;

- Interviewtranscripten: alle interviews zijn opgenomen, getranscribeerd en gecodeerd doormiddel van softwareprogramma Atlas.ti;
- Enquête uitwerking: de uitkomsten van de enquête zijn verwerkt in PowerBI inclusief tabellen en grafieken.

4.4 Afbakening en beperkingen

Zoals bij ieder onderzoek kent ook dit onderzoek enkele beperkingen. Beperkingen van het onderzoek zijn:

- De geografische focus ligt uitsluitend op Nederland en meer specifiek op het bedrijfsruimte-segment (logistiek en light industrial vastgoed);
- Het aantal interviews is relatief beperkt en de analyse heeft een verkennend karakter;
- Het aantal respondenten voor de enquête is relatief beperkt, waardoor de uitkomsten niet als statistisch representatief kunnen worden beschouwd;
- Verhuurbaarheid is deels kwalitatief van aard en het begrip is niet eenduidig gedefinieerd;
- De interviews zijn afhankelijk van de bereidheid tot medewerking van marktpartijen;
- De scenario-analyse geeft uitsluitend richtinggevende inzichten;
- Het speelveld van energie-infrastructuur en netcongestie bevindt zich in een jonge en snel veranderende fase.

Deze beperkingen reduceren de generaliseerbaarheid van de resultaten, maar de meerwaarde van dit onderzoek ligt juist in het blootleggen van een actueel probleem dat op dit moment nog niet/nauwelijks is onderzocht en die in toekomstige studies verder kunnen worden verdiept.

4.5 Onderzoeksassumpties

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden is een aantal veronderstellingen gehanteerd. Deze assumpties vormen het uitgangspunt voor de analyse van cases, interviews, enquêtes en scenario's. Ze zijn noodzakelijk om het complexe vraagstuk te beperken tot een onderzoeksmodel. De aannames zijn ingedeeld in vier categorieën: technisch-beleidsmatig, gedrag van marktpartijen, juridische kaders en economische parameters. Deze veronderstellingen zijn mede gebaseerd op de literatuur uit het theoretisch kader.

Technisch-beleidsmatig

Er wordt aangenomen dat de huidige problematiek rond netcongestie, zoals beschreven door onder andere Netbeheer Nederland (2025) en Tennet (2025), structureel van aard is en tenminste de komende vijf tot tien jaar aanhoudt. Dit sluit aan bij de verwachting dat investeringen in netverzwaring op korte termijn onvoldoende zijn om het knelpunt op te lossen (zie paragraaf 3.1).

Gedrag van marktpartijen

Er wordt verondersteld dat gebruikers van bedrijfsruimte met een hoge elektriciteitsvraag in algemene zin een sterke voorkeur hebben voor locaties met een zekere, uitbreidbare en toekomstbestendige energie-infrastructuur. Dit sluit aan bij de in hoofdstuk 2 beschreven opkomst van energievoorziening als locatievoorwaarde (paragraaf 2.3). Vanuit beleggersperspectief wordt aangenomen dat vastgoedbeleggers streven naar verhoging van de verhuurbaarheid en waarde van objecten door het reduceren van leegstand en risico (vierkwadrantenmodel, paragraaf 2.2.1). Ook wordt aangenomen dat beleggers alleen bereid zijn te investeren in energievoorziening wanneer zij het rendement kunnen internaliseren (bijvoorbeeld door het rekenen van hogere huurprijzen) zoals toegelicht in het kader van transaction cost economics (paragraaf 2.4).

Juridisch en contractueel

In de scenario-analyse wordt aangenomen dat de belegger formeel eigenaar is van de elektriciteitsaansluiting, of dat hij dit eigendom kan verkrijgen. Tevens wordt aangenomen dat contractuele afspraken met huurders ruimte bieden voor investeringen in energievoorziening of hiervoor openstaan, mits deze aansluiten bij het gedeelde belang zoals besproken in het kader van split incentives (paragraaf 3.3).

Economisch en financieel

In de scenario-analyse wordt uitgegaan van de kosten- en opbrengststructuren zoals gangbaar in de periode 2024–2025. De elektriciteitsprijzen en netbeheerkosten volgen het 'hoge scenario' uit de prognoses van PwC (2025), waarin sprake is van jaarlijkse stijgingen tussen 4,8% en 6,7% (paragraaf 3.1). Daarnaast wordt aangenomen dat huidige subsidieregelingen zoals SDE++ ook in de komende vijf jaar beschikbaar blijven onder vergelijkbare voorwaarden, tenzij anders aangegeven in de scenario's.

4.6 Onderzoeksmodel en operationalisering

Het onderzoeksmodel is opgebouwd volgens het TPA-kader: Theorie – Praktijk – Analyse (Van Hoek-Gerritsen, 2018). In hoofdstuk 2 en 3 zijn op basis van wetenschappelijke literatuur en beleidsrapporten kernbegrippen geïdentificeerd die relevant zijn voor de beantwoording van de centrale onderzoeksvraag. Deze kernbegrippen zijn verder uitgewerkt naar onderzoeksvariabele per code welke in tabel 1 en tabel 2 zijn weergegeven.

Om de uitkomsten van de interviews en enquête systematisch te kunnen vergelijken, is per concept één kernvraag opgesteld. Deze kernvragen zijn niet letterlijk aan respondenten gesteld, maar gebruikt als hulpmiddel bij de analyse van de data. Ze zorgen ervoor dat per concept steeds dezelfde invalshoek wordt toegepast, waardoor patronen en verschillen tussen respondenten beter zichtbaar worden. De kernvragen zijn beantwoord in het bijlagenboek, bijlage 5. Na opmaak van de memo (bijlage 5) is de vertaalslag gemaakt naar hoofdstuk 5.

Onderstaande tabel 3 toont de koppeling tussen het theoretisch concept, de meetbare variabele en de wijze van toepassing binnen het onderzoek. Deze vormen samen de empirische grondslag waarop de centrale casusanalyse van 'The Green Box' is gebaseerd.

Tabel 3: Operationalisering van theoretische concepten

Memo-groep	Code / concept uit codeboek	Toepassing binnen empirisch onderzoek	Kernvraag
Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit	Verhuurbaarheid	Interviews kernpersonen en experts; enquête (gebruikers)	Hoe beoordelen respondenten de huidige verhuurbaarheid van bedrijfsruimte in relatie tot energievoorziening?
Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit	Verhuurbaarheid (toekomst)	Scenario-analyse; interviews kernpersonen en experts; enquête (gebruikers)	Welke verwachtingen hebben respondenten over de verhuurbaarheid van vastgoed in de toekomst bij aanhoudende congestie of verbeterde energievoorziening?
Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit	Energielocatiekwaliteit	Interviews kernpersonen	Welke rol speelt de beschikbaarheid van energievoorzieningen in de beoordeling van de locatiekwaliteit van vastgoed?
Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit	Energievoorziening	Casusonderzoek (technisch dossier); interviews kernpersonen	Hoe beoordelen respondenten de toereikendheid van de huidige energievoorziening voor

		en experts; enquête (gebruikers)	vastgoedobjecten en bedrijventerreinen?
Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit	Leveringszekerheid	Literatuuronderzoek; enquête (gebruikers); expertinterviews (beleggers); enquête (gebruikers)	Hoe beoordelen respondenten de betrouwbaarheid en continuïteit van de energievoorziening in relatie tot vastgoedgebruik?
Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit	Stroomvraag (huurder)	Interviews kernpersonen en experts; enquête (gebruikers)	Hoe verwachten respondenten dat de elektriciteitsvraag van gebruikers zich de komende jaren zal ontwikkelen?
Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit	Huurprijs en -voorwaarden	Interviews kernpersonen en experts; enquête (gebruikers)	Welke invloed schrijven respondenten toe aan energievoorziening op huurprijzen en contractvoorwaarden?
Lokale maatregelen & ketenregie	Ketenintegratie (noodzakelijk)	Interviews (experts);	In hoeverre achten respondenten ketenintegratie van opwek, opslag en distributie noodzakelijk voor de toekomstbestendigheid van vastgoed en bedrijventerreinen?
Lokale maatregelen & ketenregie	Ketenintegratie (waardecreatie)	Interviews kernpersonen en experts; casusonderzoek; scenario-analyse	Welke vormen van waardecreatie zien respondenten ontstaan door ketenintegratie?
Lokale maatregelen & ketenregie	Lokale energiemaatregelen	Expertinterviews; casusonderzoek	Welke maatregelen op gebouw- of gebiedsniveau worden volgens respondenten ingezet of overwogen om de energievoorziening te verbeteren?
Lokale maatregelen & ketenregie	Samenwerking en regie	Interviews kernpersonen en experts	Hoe beoordelen respondenten de rol van samenwerking en regie tussen beleggers, huurders, netbeheerders en andere partijen bij het oplossen van energieknelpunten?
Lokale maatregelen & ketenregie	Risicobeheersing (belegger)	Expertinterviews; scenario-analyse	Welke risico's rondom energievoorziening benoemen respondenten voor beleggers en hoe kunnen deze volgens hen worden beheerst?
Rendement & businessmodel	Investeringsrendement	Interview experts; literatuuronderzoek; scenario-analyse	Hoe beoordelen respondenten het rendement van investeringen in energie-infrastructuur ten opzichte van andere vastgoedinvesteringen?
Rendement & businessmodel	Verdienmodellen energie	Casusonderzoek (energierekening en opbrengsten); expertinterviews; scenario-analyse	Welke verdienmodellen zien respondenten als haalbaar of kansrijk in de vastgoedcontext?
Rendement & businessmodel	Risicobeheersing (belegger)	Casusonderzoek; expertinterviews	Welke risico's rondom energievoorziening benoemen respondenten voor beleggers en hoe kunnen deze volgens hen worden beheerst?
Rendement & businessmodel	Subsidies en steun	Desk research; expertinterviews	Welke betekenis kennen respondenten toe aan subsidies en

			overheidssteun in de besluitvorming over investeringen in energie-infrastructuur?
Netcongestie	Netcongestie (impact vastgoed)	Interviews kernpersonen en experts	Welke gevolgen van netcongestie voor verhuurbaarheid, exploitatie en waarde van vastgoed signaleren respondenten?
Netcongestie	Netcongestie (oplossingen)	Interviews kernpersonen en experts; casusonderzoek; literatuuronderzoek	Welke oplossingsrichtingen tegen netcongestie worden door respondenten genoemd of toegepast in de vastgoedpraktijk?
Netcongestie	Technische randvoorwaarden	Desk research; expertinterviews	Welke technische randvoorwaarden (zoals aansluitcapaciteit, kabeldikte of transformatoren) zien respondenten als bepalend voor de haalbaarheid van energieoplossingen in vastgoed?
Netcongestie	Juridische randvoorwaarden	Desk research; expertinterviews	Welke juridische kaders en beperkingen rond energie-infrastructuur en netbeheer benoemen respondenten als relevant voor vastgoedontwikkeling en exploitatie?
Visie & toekomst	Toekomst energievoorziening	Literatuuronderzoek; expertinterviews	Hoe zien respondenten de toekomstige ontwikkeling van de energievoorziening in Nederland en de gevolgen voor vastgoed?
Visie & toekomst	Toekomst rol vastgoedbelegger	Expertinterviews	Welke rol verwachten respondenten in de toekomst voor de vastgoedbelegger bij het organiseren van energievoorziening en ketenintegratie?
Visie & toekomst	Reflectie en leerpunten		Welke lessen en best practices zijn er op het gebied van energie infrastructuur?

Hoofdstuk 5: Empirische analyse: casus en marktinzichten

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk presenteert de gecombineerde empirische analyse van dit onderzoek. Het vertrekpunt is de centrale casus The Green Box in Hengelo, een cleantech-campus van circa 80.000 m² met een zware en toekomstbestendige energie-infrastructuur. Deze casus is geselecteerd omdat het een concreet voorbeeld biedt van hoe energievoorziening strategisch kan worden ingezet om de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte te vergroten. De analyse van The Green Box wordt direct geplaatst naast aanvullende marktinzichten uit interviews met makelaars, beleggers en onafhankelijke experts, aangevuld met het gebruikersperspectief op basis van enquêteresultaten onder huurders en gebruikers van bedrijfsruimte. Door deze drie perspectieven per thema te combineren en te vergelijken, ontstaat een integraal beeld van hoe energie-infrastructuur in de praktijk bijdraagt aan verhuurbaarheid, risicobeheersing en rendement voor vastgoedbeleggers, en welke rol strategische keuzes hierin spelen.

Figuur 7: Luchtfoto The Green Box Hengelo

5.2 Methodologische verantwoording

De gecombineerde analyse is uitgevoerd volgens de case study-methodologie (Yin, 2018), zoals toegelicht in hoofdstuk 4, en aangevuld met kwalitatief vergelijkend onderzoek en enquêtedata.

De empirische basis bestaat uit:

- Casus: interne documentatie, technische rapportages over energievoorziening en aansluitcapaciteit en semigestructureerde interviews met twee sleutelpersonen binnen de organisatie. Een algemene omschrijving van de casus in terug te vinden in het bijlagenboek, bijlage 1.
- Marktinzichten: semigestructureerde interviews met makelaars, beleggers en onafhankelijke experts, gericht op marktbrede ontwikkelingen en strategische keuzes rond energie-infrastructuur.

- Gebruikersperspectief: enquêteresultaten onder huurders vanuit de portefeuille van onderzoeker binnen Nederland, gericht op het belang van stroomcapaciteit voor bedrijfsvoering, locatiekeuze, investeringsbereidheid en huurprijsperceptie.

Analysemethode:
Voor de analyse is gebruikgemaakt van een kwalitatieve onderzoeksbenadering waarin de interviews centraal stonden. Er zijn semigestructureerde interviews gehouden met verschillende groepen respondenten. Deze interviews zijn volledig opgenomen en vervolgens letterlijk getranscribeerd. Op basis van het theoretisch kader is vooraf een codeboek opgesteld, waardoor de data deductief is gecodeerd (bijlagenboek, bijlage 2) conform een vooraf opgesteld codeboek. Dit betekende dat de theorie leidend was bij het structureren van de interviewdata.

Na transcriptie zijn de interviews systematisch gecodeerd aan de hand van dit codeboek. De uitgebreide analyses per code, inclusief citaten en detailuitwerkingen, zijn opgenomen in het bijlagenboek, bijlage 3. Vanuit de coderingen is de stap gezet en de transitie gemaakt naar kernvragen. Voor elk concept is een kernvraag beantwoord, waarin de inzichten uit de casus, de interviews en de enquête zijn samengebracht.

In dit hoofdstuk worden deze resultaten samengevat gepresenteerd. Eerst wordt de casusanalyse beschreven, waarna de bevindingen worden geordend rond vijf hoofdthema's. Per thema zijn de belangrijkste observaties uit de casus, de expertinterviews en de enquête gecombineerd en gekoppeld aan de theorie. Elk thema wordt afgesloten met een overzicht waarin de belangrijkste overeenkomsten, verschillen en implicaties voor de verdere analyse worden benoemd.

5.3 Casus The Green Box

Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit
De casus *The Green Box* laat zien hoe cruciaal energie-infrastructuur is voor de verhuurbaarheid en ontwikkelbaarheid van bedrijfsruimte. Voor de transitie naar een cleantech-campus kende het terrein langdurige leegstand en beperkte marktinteresse. De aanwezigheid van een historische grootverbruikersaansluiting en uiteindelijk de mogelijkheid om een gesloten distributiesysteem (GDS) te exploiteren vormden echter het fundament om herontwikkeling mogelijk te maken. Zonder deze voorzieningen zou de campus in de praktijk onverhuurbaar zijn gebleven.

Zonder GDS was dit vastgoed waardeloos geweest (respondent 1).

Na investeringen in energie-infrastructuur konden juist energie-intensieve huurders, waaronder Plug Power en Fudura, worden aangetrokken. Dit is nadrukkelijk het doel geweest om onderscheidend te zijn op stroomaanbod en flexibiliteit. Energiezekerheid, uitbreidbaarheid en hoogwaardige stroomkwaliteit worden door respondenten omschreven als onderscheidende factoren die de verhuurbaarheid positief beïnvloeden.

Nou, je kan verschillende routes inslaan. Je kunt het ook níet doen de investeringen achterwege laten, en dan inzetten op louter goedkope ruimte. Dan zet je er een zaagbedrijf of iets dergelijks neer. Dat is een model, maar dat levert op de lange termijn minder op denk ik. Zeker als je het ooit wilt verkopen (respondent 2)

Nou ja, als je vooruitkijkt, dan hebben wij hier als site in Nederland een hele mooie geografische positie om partijen die grote vermogens nodig hebben te accommoderen (respondent 2)

De toekomstbestendigheid van de campus wordt verder geborgd door nadrukkelijke investeringen in duurzaamheid en energiepositionering. Het A++++ energielabel, de toepassing van zonnepanelen en

gevelpanelen en de zichtbare nadruk op duurzaamheid maken onderdeel uit van de propositie. Hoewel huurders dit momenteel geen hogere huurprijs betalen dan de marktprijs wordt verwacht dat de vraag naar zekerheid en duurzame voorzieningen zal toenemen. Daarmee positioneert de campus zich als een asset die aansluit bij de energietransitie en in potentie waardevaster is dan concurrerende objecten zonder dergelijke voorzieningen.

Maar het idee was altijd wel om die energie-integratie voor elkaar te maken, met de gedachte van: goedkope, duurzame energie, daar helpen wij de campus mee vooruit. Dat trekt huurders aan, omdat het goedkoop is, het is groen, het past in de klimaatdoelen en er werden allerlei businessmodellen omheen gezocht (respondent 1).

De locatiekwaliteit wordt verder versterkt doordat de campus beschikt over 6 MW aansluitcapaciteit (levering en teruglevering) en hoge power quality. Deze combinatie (met een bandbreedte van 12MW) creëert experimenteerruimte die in de regio nauwelijks beschikbaar is en functioneert als een unieke vestigingsfactor voor bedrijven met innovatieve of energie-intensieve processen. Betrokkenen typeren de energievoorziening als "goud": een schaarse en strategische factor die niet alleen de verhuurbaarheid, maar ook de concurrentiepositie van de campus structureel bepaalt.

Lokale maatregelen & ketenregie

De casus The Green Box laat zien dat lokale energiemaatregelen renderen door stapeling van verschillende verdienmodellen, dit vergt afstemming. Het gesloten distributiesysteem (GDS) vormt hierbij het organisatorische en technische hart. Daarmee is regie over opwek, opslag en distributie in één hand gebracht. Deze regie was aanvankelijk noodgedwongen doordat er ''illegaal net'' van toepassing was, maar wordt nu bewust ingezet als onderscheidende propositie en als basis voor verdere ontwikkeling.

Wij doen hier ons eigen netbeheer, want het nationale netbeheer faalt… Het is uit nood geboren, maar we verkopen het als een USP (respondent 2).

Concreet wordt een geïntegreerd pakket toegepast: zonnepanelen (ook aan gevels), batterijopslag, slimme laadinfra en een energiemanagementsysteem (EMS) voor loadshifting en peakshaving. De inzet voor de verdere toekomst is "achter de meter" optimaliseren, teruglevering beperken en pieken afvlakken. De aanpak is iteratief: klein starten met pilots, leren en vervolgens gecontroleerd opschalen. Zo ontstaat flexibiliteit in vermogen en wordt capaciteit effectief "vermenigvuldigd" binnen de bandbreedte van de bestaande aansluiting.

Je kunt er een virtual power plant van maken… Als je meer dan 1,5 tot 2 megawatt hebt, krijg je een cascadewerking in verdienmodellen (respondent 1).

Ketenregie reikt verder dan techniek. Juridische ontheffingen, meet- en ICT-koppelingen en de coördinatie met netbeheerder, adviseurs en uitvoerders vragen een professioneel ingerichte organisatie. Door belangen expliciet op elkaar aan te sluiten is extra netcapaciteit teruggekregen ondanks de netcongestie. Daarmee is een functionerende energiehub ontstaan die huurders met een hoge en dynamische stroomvraag kan faciliteren.

Het resultaat is een campus die, ondanks regionale congestie, zekerheid en uitbreidbaarheid van vermogen kan bieden. Lokale maatregelen en ketenregie versterken elkaar: de eigenaar kan stroomkwaliteit borgen, faseren in vermogen en maatwerk bieden per huurder. Gelijktijdig zorgt het GDS in zijn huidige vorm voor verzachting van het netcongestieprobleem; als alle huurders zelf een aansluiting bij de netbeheerder zouden hebben was er veel meer gecontracteerd transportvermogen nodig. Er is hier sprake van een win-win situatie voor de beleggers, huurders en de netbeheerder.

Rendement & businessmodel

De casus *The Green Box* laat zien dat investeringen in energie-infrastructuur slechts beperkt op zichzelf staan en vooral strategisch bijdragen aan de waarde en verhuurbaarheid van het vastgoed. Het verdienmodel is veranderd, waar initieel de businesscase was terug levering aan het elektriciteitsnet aangevuld met een SDE subsidie wordt nu rendement gezocht in achter-de-meter consumptie. Investeren in batterijen worden als risicovol ingeschat doordat kasstromen volatiel zijn en vormen op zichzelf geen winst gedreven businesscase. Wel hebben zij toegevoegde waarde bij storingsgevoelige processen of via netwerkinkomsten uit het GDS. Investeringen in een Gridhub waarbij externe batterijen plaatsen hebben slechts een terugverdientijd van enkele jaren.

> *Wat ik zelf denk, is: als het niet echt hoeft, moet je nu nog geen batterij kopen. Want over vier jaar is hij drie keer zo goedkoop en vier keer zo goed* (respondent 2).

Wat betreft verdienmodellen wordt zichtbaar dat The Green Box experimenteert met uiteenlopende verdienmodellen 'achter de meter'. Unieke factoren die waarde vertegenwoordigen zijn volgens de respondenten een hoogwaardige stroomkwaliteit. De casus toont dat het verdienmodel van investeringen in energie-infrastructuur niet alleen financieel gedreven zijn, maar vooral strategisch bijdragen aan de verhuurbaarheid en toekomstbestendigheid van het vastgoed.

> *Dus je wilt een alternatief verdienmodel zien te vinden voor die zonnestroom. En de beste manier is altijd nog: achter de meter. Dus wat je opgebruikt aan zonnestroom voordat je het bemeterd hebt, is gewoon winst. Dat hoef je niet in te kopen, zogenoemde vermeden inkoop (respondent 1).*

Netcongestie

De casus The Green Box laat zien dat netcongestie een directe en structurele invloed heeft op de waarde en verhuurbaarheid van vastgoed. Zonder regie over de aansluiting en het netwerk kan de campus geen partijen met een hoge stroomvraag aantrekken, waardoor het investeringspotentieel en de positionering als cleantech-campus worden beperkt. Een deel van de historische capaciteit (7 MVA) ging verloren doordat de vorige gebruiker vanuit financieel oogpunt capaciteit had beperkt. Dit leidde tot langdurige juridische en financiële trajecten om de rechten te herstellen. Voor huurders vormt netcongestie een extra last: zij willen ondernemen en niet zelf oplossingen zoeken voor energieproblemen. Hierdoor wordt het behoud van regie en de ontwikkeling van alternatieve infrastructuur, zoals een GDS, cruciaal om de campus aantrekkelijk en toekomstbestendig te houden.

> *Uiteindelijk is die ondernemer bezig met ondernemen dáár wil hij goed in zijn. Al die randzaken: "Oh shit, ik moet aan congestie denken, ik moet een batterij regelen…" heel veel ondernemers willen dat gewoon niet* (respondent 1).

Tegelijkertijd laat de casus zien dat er actief wordt gezocht naar oplossingen om de negatieve effecten van congestie te beperken. De GDS-constructie verzacht de lokale netcongestie en maakt het bovendien mogelijk om capaciteit intern te verdelen en nieuwe verdienmodellen te ontwikkelen. Daarmee wordt duidelijk dat netcongestie niet alleen een bedreiging vormt, maar ook een impuls kan geven aan innovatie en samenwerking, mits beleggers zelf de regie behouden over de energievoorziening.

Visie & toekomst

De casus The Green Box laat zien dat de energievoorziening zich in hoog tempo ontwikkelt richting elektrificatie en geïntegreerde systemen. Respondenten verwachten dat contractvormen verschuiven naar piekgebaseerde tarieven, waardoor flexibiliteit en batterijoplossingen meer waarde krijgen. Tegelijkertijd ontstaat een duidelijke trend naar interne benutting van opgewekte stroom in combinatie met kleinere netaansluitingen, zodat de afhankelijkheid van de netbeheerder afneemt. Naast

elektrificatie worden warmteopslag en lokale micro-warmtenetten gezien als kansrijke alternatieven om stroom langer op te slaan en aanvullende flexibiliteit te creëren. Het verdwijnen van gas wordt als structureel beschouwd, waardoor vastgoed zich moet voorbereiden op all-electric concepten en een slim gebruik van infrastructuur. Voor beleggers betekent dit dat regie nemen over energievoorziening steeds belangrijker wordt. Door zelf kabels en energy hubs te ontwikkelen of in coöperaties te participeren, kunnen zij onafhankelijker opereren en capaciteit strategisch verdelen. Eigenaarschap van de aansluiting blijkt hierbij bepalend: wie de aansluiting beheert, houdt de sturing in handen en kan rendement maken door energie slim te integreren in de exploitatie. Nieuwe modellen ontstaan waarin energiecomponenten in huurcontracten worden opgenomen. Respondenten geven aan dat beleggers moeten experimenteren met proeftuinen en per land strategieën moeten bepalen, omdat energievoorziening een integraal onderdeel is geworden van de vastgoedportefeuille. Ondernemerschap en lef waren cruciaal om stappen te zetten, al wordt erkend dat de uitvoering soms minder reactief en meer planmatig had mogen verlopen.

5.4 Thema's uit interviews en enquête

Naast de casus en de expertinterviews is een enquête uitgezet onder huurders om het gebruikersperspectief breder in beeld te brengen. Het doel hiervan was om inzicht te krijgen in de mate waarin stroomcapaciteit en leveringszekerheid bepalend zijn voor de bedrijfsvoering, locatiekeuze en huurvoorwaarden. Hoewel het aantal respondenten beperkt is en de uitkomsten niet statistisch representatief zijn, geven de resultaten wel een indicatief beeld van de waardering en verwachtingen in de markt.

In onderstaande tabel 4 zijn de belangrijkste resultaten van de enquête samengevat. Zij laten zien hoe huurders de cruciale rol van een betrouwbare stroomvoorziening ervaren, welke impact stroomuitval heeft, en in hoeverre zij bereid zijn langer te huren of meer te betalen bij gegarandeerde capaciteit.

Tabel 4: Belangrijkste uitkomsten enquete

Thema	Belangrijkste uitkomst	Percentage
Stroomvoorziening	Belangrijke tot doorslaggevende rol voor bedrijfsvoering	90%
Impact stroomuitval (4 uur)	Volledige productiestop/ sluiting	42%
	Ernstige verstoring	37%
Locatiekeuze	Stroomcapaciteit meegenomen in locatiekeuze	74% (waarvan 42% belangrijk/doorslaggevend)
Toereikendheid aansluiting	Voldoende/ruim voldoende	58%
	Enigszins toereikend/tekort	42%
Toekomstige laadbehoefte	Verwacht toename binnen 1–3 jaar	63%
Langer huren bij betere stroom	Ja/misschien	42%
Huurpremie voor zekerheid	Misschien, afhankelijk van voorwaarden	53%
	Niet bereid	47%
Bereidheid investeren in lokale energie-infrastructuur	Positief (misschien of ja)	89%
Samenwerking	Bereid tot samenwerking met andere bedrijven	63%

Aansluitend worden de bevindingen uit de enquête en de interviews thematisch gecombineerd in onderstaande paragrafen. Dit maakt zichtbaar welke verbanden naar voren komen en waar verschillen of accenten liggen tussen de perspectieven van beleggers, makelaars, experts en gebruikers.

Verhuurbaarheid & Locatiekwaliteit

De interviews en de enquête bevestigen dat energievoorziening inmiddels een primaire determinant is van verhuurbaarheid en locatiekwaliteit van bedrijfsruimte. Alle respondenten benadrukken dat zonder voldoende stroomcapaciteit objecten in de basis onverhuurbaar zijn. Beleggers geven aan dat projecten zonder aansluiting vaak niet eens van de grond komen en dat grote stroomaansluitingen de doelgroep- en verhuursnelheid vergroten. Een belegger noemde zelfs dat een gebouw uitsluitend werd aangekocht vanwege de zware aansluiting; het gecontracteerd vermogen fungeerde als optierecht waarmee de nieuwbouwontwikkeling op het naastgelegen perceel mogelijk werd. Dit illustreert dat een grote aansluiting een latente waarde vertegenwoordigt, vergelijkbaar met een reële optie. Makelaars geven aan dat transacties regelmatig afketsen door gebrek aan stroomvermogen. Experts plaatsen dit in een breder perspectief en waarschuwen voor het risico van stranded assets: panden met onvoldoende capaciteit kunnen structureel leeg blijven staan. Uit de enquête blijkt dat 95% van de respondenten leveringszekerheid belangrijk of zelfs doorslaggevend vindt, waarbij bijna de helft volledige productiestilstand verwacht bij een stroomuitval van vier uur. Gezien de ontwikkelingen in het stroomlandschap ontstaat daarmee een risico en wordt duidelijk dat energiezekerheid niet langer vanzelfsprekend is, maar een expliciet selectiecriterium in transacties en contractonderhandelingen.

> *Als je geen stroom hebt, heb je geen huurder. Zonder stroom is een pand gewoon onverhuurbaar. (belegger, respondent 5)*

Vooruitkijkend wordt energie steeds meer een concurrentiefactor in plaats van een ondergeschikte voorwaarde. Beleggers koppelen de (toekomstige) verhuurbaarheid direct aan stroomcapaciteit en leveringszekerheid. Makelaars merken dat huurders nadrukkelijker vragen naar toekomstbestendigheid, bijvoorbeeld de mogelijkheid om elektrische voertuigen in de toekomst te kunnen laden. Experts voegen toe dat ruim bemeten aansluitingen een onderliggende waarde kunnen worden en dat preventieve investeringen in hubs of collectieve systemen de verhuurbaarheid kunnen versterken. De enquête bevestigt dit beeld: 43% van de huurders geeft aan dat een betere stroomvoorziening reden kan zijn om langer te blijven huren, terwijl een derde aangeeft dat dit niet relevant is omdat zij mogelijk al over voldoende capaciteit beschikken.

Ook op het vlak van huurprijs en contractvoorwaarden ontstaat langzaam beweging. Beleggers experimenteren met constructies waarbij investeringen in opwek of batterijen via een energiecomponent in de huur worden terugverdiend. Experts signaleren dat huurders bereid zijn een premium te betalen, mits dit transparant en contractueel goed geborgd is, en noemen percentages tot twintig procent boven de markt als haalbaar als de stroomcapaciteit echt bepalend is voor de huurder. Makelaars plaatsen hier kanttekeningen bij en zien dat in de praktijk terughoudendheid overheerst en geen bewijs is van hogere prijzen door onderscheidende energie-infrastructuur. De enquête toont eveneens een verdeeld beeld: 56% van de respondenten is misschien bereid meer te betalen voor gegarandeerde capaciteit, terwijl 44% dat expliciet niet wil. Dit onderstreept dat de commerciële waarde van stroomvoorziening nog bepaald moet worden en vooral afhangt van de voorwaarden, de zekerheid die wordt geboden en ook de vraag van de gebruiker.

> *Met dit systeem bieden we een pand aan dat qua huurprijs bovenaan de markt zit. Maar het voordeel ligt bij de huurder, die zit qua netto last juist onderaan de markt. (belegger, respondent 3)*

Tot slot komt uit alle bronnen naar voren dat de stroomvraag van gebruikers de komende jaren sterk zal

toenemen, met name door elektrificatie van transport en productie. Makelaars en experts signaleren dat gebruikers hun lange termijn toekomstige vraag vaak onderschatten bijvoorbeeld doordat ze nog niet weten wat ze aan voertuigen gaan laden. Monitoring zal steeds belangrijker worden om goede inschattingen te kunnen maken van het verbruik en verbruiksprofiel. Makelaars noemen dat gebruikers hun korte termijn vraag juist overschatten met name door onwetendheid en omdat wordt beredeneerd vanuit het 'oude' systeem waarbij vermogens worden opgeteld zonder de gelijktijdigheidsfactor mee te wegen. Hierdoor worden onnodige zekerheidsmarges ingebouwd en vallen potentiële vestigingslocaties af. Makelaars geven aan dat de dialoog tussen experts aan de kant van verhuurder en huurder bijdraagt aan de oplossing. De enquête geeft aan dat 56% van de huurders hun stroomaansluiting momenteel als voldoende beoordeelt, maar 22% deze slechts beperkt toereikend vindt. Bovendien gaf 72% aan dat stroomvoorziening meespeelde in de locatiekeuze, waarvan 45% dit als belangrijk of doorslaggevend bestempelde.

Een standaard logistieke operatie kan prima uit de voeten met een normale aansluiting. Maar wil een huurder laden of automatiseren, dan heb je een hogere aansluiting nodig. (belegger, respondent 5)

Samenvattend ontstaat een consistent beeld: energievoorziening is verworden tot een kritieke factor voor verhuurbaarheid, locatiekwaliteit en contractvorming. Waar netcongestie de verhuurbaarheid beïnvloedt en kan leiden tot leegstand en uiteindelijke 'stranded assets', kan een zware en betrouwbare aansluiting juist een onderscheidend concurrentievoordeel opleveren. De markt erkent deze waarde in toenemende mate, maar de vertaling naar huurprijs en contractvoorwaarden is nog niet bewezen. Daarmee bevindt de vastgoedpraktijk zich in een overgangsfase waarin energievoorziening de stap maakt van randvoorwaarde naar bepalende concurrentiefactor.

Lokale maatregelen & ketenregie

De interviews en de enquête schetsen een consistent beeld: lokale energiemaatregelen en ketenregie verschuiven van optie naar noodzaak. Beleggers signaleren dat projecten zonder eigen regie op energievoorziening steeds vaker niet van de grond komen. Makelaars bevestigen dat ketenintegratie vaak noodgedwongen ontstaat, terwijl experts waarschuwen dat objecten zonder grote stroomaansluiting, batterij, hub of vergelijkbare oplossing dreigen te verworden tot 'stranded assets'. Tegelijkertijd is de juridische en organisatorische complexiteit groot; dit vraagt om expertise op het gebied van stroom binnen vastgoedorganisatie.

Bij elk project nemen we sowieso een klein deel zonnepanelen mee. Afhankelijk van het project bekijken we wat maximaal mogelijk is. (belegger, respondent 3)

Inhoudelijk ontstaat een herkenbaar lijstje aan maatregelen: PV als standaard, aangevuld met batterijen, slimme laadinfra en EMS voor sturing. Waar netcapaciteit ontbreekt, worden hybride of (tijdelijk) off-grid combinaties toegepast. Collectieve vormen winnen terrein: energyhubs, cable pooling en coöperaties op terrein- of regio-niveau. Experts benadrukken dat indien netcongestie van toepassing is een gefaseerde werkwijze belangrijk is: eerst data, monitoring en loadprofiling, daarna gerichte investeringen in opwek en opslag op basis van het gebruiksprofiel. Nieuwe rollen, zoals een hubmanager die techniek, contracten en verdeling van capaciteit regisseert, worden als sleutel tot schaalbaarheid gezien.

Het gebruikersperspectief bevestigt de richting. Kennis over netcongestie en lokale oplossingen wordt door circa de helft als gemiddeld beoordeeld; 28% acht zichzelf goed tot zeer goed geïnformeerd en 22% beperkt. Dit onderschrijft dat gebruikers van bedrijfsmatig vastgoed bezig zijn met dit onderwerp. Verder is opvallend dat de bereidheid om deel te nemen aan lokale energieoplossingen groot is: 33% is actief bereid mee te denken of te investeren en nog eens 56% staat er onder voorwaarden positief

tegenover. Daarnaast geeft bijna 67% aan te willen samenwerken met omliggende bedrijven in collectieve voorzieningen. Dit wijst op voldoende draagvlak om lokale initiatieven te laten slagen, mits de regie helder is en voordelen eerlijk worden verdeeld.

De kern is dat succes minder afhangt van één specifieke technologie en meer van de combinatie van maatregelen én de wijze waarop partijen samenwerken. Waar ketenregie ontbreekt, verzanden initiatieven in bureaucratie. De netbeheerder wordt daarbij genoemd als bottleneck. Waar regie wél wordt gepakt ontstaan lokale initiatieven die bijdragen aan leveringszekerheid en een oplossing bieden voor het netcongestie probleem. Daarmee wordt duidelijk dat lokale maatregelen en ketenregie samen een noodzakelijke route vormen om verhuurbaarheid te behouden en te verbeteren in een markt met structurele netcongestie.

Het is vaak noodgedwongen, zeker op bedrijventerreinen die last hebben van netcongestie. Daar ontstaan initiatieven als energiecoöperaties. (makelaar, respondent 6)

Rendement & businessmodel

De interviews en de enquête bevestigen dat investeringen in energie-infrastructuur door beleggers, makelaars en experts vooral worden beoordeeld vanuit de impact op vastgoedwaarde en verhuurbaarheid, en veel minder als opzichzelfstaand verdienmodel. Beleggers hanteren daarbij een pragmatische en langjarige benadering waarbij de basis is dat investeringen vanuit de belegger voor het bereiken van een ''normale'' aansluitcapaciteit onderdeel is van de investeringsverplichting van de verhuurder, dit is feitelijk zoals het altijd is gegaan. Indien het verbruik van de huurder hoger is zullen maatwerk afspraken gemaakt moeten worden waarbij verschillende methoden worden gehanteerd voor het berekenen van het verdienmodel; van annuïtaire financiering tot operational lease bij een derde. Een belangrijke reden die genoemd wordt om het bij een derde onder te brengen is het aansprakelijkheidsrisico. Alle beleggers zien dat energie-assets zelden een zelfstandige businesscase vormen, maar onmisbaar zijn om projecten mogelijk te maken en verhuurbaarheid te borgen.

Zo'n installatie pak je anders aan dan vastgoed. Het is echt een financiering van een technische component. (belegger, respondent 3)

Makelaars plaatsen rendement primair in het perspectief van leegstandsreductie en verhuurbaarheid. Zij zien dat huurders hogere huren accepteren wanneer energielasten aantoonbaar dalen, maar signaleren ook dat financiële onzekerheid voor de toekomst de investeringsbereidheid beperkt. Experts benadrukken dat rendement pas ontstaat wanneer energie-assets slim worden ingezet (achter de meter): batterijen renderen vooral in combinatie met PV of EMS en via actieve deelname aan de onbalans- en congestiemarkt. Zonder slimme sturing blijven ze volgens hen onrendabel.

We maken altijd een worstcasescenario. En dat scenario moet acceptabel zijn. (belegger, respondent 3)

Samenvattend ontstaat een consistent beeld: energie-infrastructuur wordt steeds meer onderdeel van de vastgoedpropositie. Rendement komt minder uit directe verkoop van stroom maar ontstaat indien verdienmodellen (zoals opwek, opslag, sturing en laadinfra) slim worden ingezet. Beleggers zijn minder bereid te investeren in de toekomst doordat rendementen onder druk staan doordat stroomprijzen lager zijn geworden en negatieve stroomprijzen zorgen voor negatief rendement. Experts wijzen op kansen via innovatieve verdienmodellen en actieve marktdeelname. Makelaars zien investeringen in energie-infrastructuur vooral als middel om leegstand te vermijden en verhuurbaarheid te verbeteren.

In het begin deden we het vooral vanwege de subsidie en de hoge energieprijzen, waardoor we de daken vol legden. (belegger, respondent 9)

Netcongestie

De interviews en de enquête bevestigen dat netcongestie in toenemende mate bepalend is voor verhuurbaarheid, ontwikkelbaarheid en waarde van vastgoed. Beleggers signaleren dat projecten regelmatig vastlopen of vertragen door aansluitproblemen, waardoor locaties in congestiegebieden soms onverhuurbaar of onrealiseerbaar zijn. Leveringszekerheid neemt af en de beschikbaarheid van stroom is verworden tot een doorslaggevende vestigingsfactor. Makelaars geven aan dat deals daadwerkelijk mislukken wanneer er geen capaciteit beschikbaar is, en dat energievoorziening tegenwoordig een van de eerste vragen is in transacties. Tijdelijke oplossingen, zoals batterijlease, worden steeds vaker toegepast, maar verhogen de kosten aanzienlijk en worden vooral gezien als overbrugging. Experts waarschuwen dat congestie vastgoed tot stranded assets kan maken: gebouwen met onvoldoende capaciteit verliezen hun ontwikkel- en verhuurperspectief, zeker gezien de verwachte groei van de elektriciteitsvraag door elektrificatie van transport en gebouwen.

> *Veel projecten lopen vast door een gebrek aan stroom, met lange wachtlijsten. (belegger, respondent 5)*

Oplossingsrichtingen liggen volgens alle groepen in batterijen, energiemanagementsystemen en collectieve afspraken. De enquête bevestigt dat huurders zekerheid en leveringsgaranties waarderen, maar ook dat de meeste bedrijven beperkt vooruitdenken in hun stroombehoefte, waardoor beleggers voor de overweging staan of ze op risico gaan investeren.

Samenvattend ontstaat een breed gedragen beeld dat congestie een structurele bedreiging vormt, maar dat innovatieve oplossingen en regie van beleggers kansen bieden om waarde en verhuurbaarheid te behouden. Daarmee ontwikkelt congestie zich tot een bepalende factor die beleggers dwingt energie-infrastructuur structureel onderdeel te maken van hun vastgoedstrategie.

Visie & toekomst

De interviews en enquête bevestigen dat elektrificatie en verduurzaming structurele trends zijn die de vastgoedsector blijvend zullen bepalen. Beleggers integreren de verwachte stijging van stroomvraag al standaard in hun ontwikkelbeslissingen, waarbij één van de beleggers gespecialiseerde teams inzet voor batterijen, laadinfra en opwek. De andere belegger gaat uit van een lange transitieperiode met blijvende congestie mogelijk in een iets andere vorm. De derde belegger noemt juist de mogelijkheden van loskoppeling van het elektriciteitsnet door dalende kosten van batterijen en zonnepanelen. Makelaars verwachten een verdere groei van collectieven, de elektrificatie van wagenparken en een toenemende rol van duurzame opwek, waarbij marktwerking en innovatie de kosten sneller doen dalen.

> *Misschien komt er zelfs een kantelpunt waarop je zegt: wil je nog wel een aansluiting? Wij hebben geen belastingen en geen aansluitkosten. (belegger, respondent 9)*

Experts benadrukken dat elektrificatie onomkeerbaar is, met een grotere rol voor hubs, batterijen en warmteopslag om flexibiliteit te vergroten. Één expert voorziet een volledige elektrificatie van transport en integratie van laadpleinhubs, terwijl beide experts benadrukken dat rendementen tijdelijk kunnen tegenvallen, maar slimme systemen en opslag onvermijdelijk onderdeel van de toekomst zijn. De enquête bevestigt dit beeld: 60% van de respondenten verwacht binnen drie jaar een stijging van elektriciteitsverbruik, waarvan 22% aanzienlijk, en 65% verwacht een toenemende laadbehoefte. Voor de rol van beleggers geldt dat vrijwel niemand de verantwoordelijkheid nog volledig bij huurders neerlegt. Institutionele beleggers nemen energievoorziening steeds vaker op in hun strategie, terwijl private beleggers trager bewegen. Makelaars zien dit als onvermijdelijk en experts benadrukken dat beleggers strategisch moeten kiezen of zij energievoorziening zelf organiseren of uitbesteden in concessie. De enquête laat zien dat gebruikers wel een hogere elektriciteitsvraag en laadbehoefte

voorzien, maar dat hun investeringsbereidheid achterblijft. Dit alles leidt tot een consistent beeld: elektrificatie, systeemintegratie en ketenregie zijn onvermijdelijk en vastgoed dat hier niet tijdig op anticipeert, verliest op termijn waarde en verhuurbaarheid.

Energiecollectieven gaan toenemen, elektrisch rijden neemt verder toe, en bedrijven zullen meer gaan nadenken over energieopwekking, zeker als er tekorten ontstaan. (makelaar, respondent 6)

5.5 Vergelijking en samenvatting

De drie perspectieven casus, markt en enquête laten een opvallend consistent beeld zien: energievoorziening is van randvoorwaarde verschoven naar een doorslaggevende factor voor verhuurbaarheid, waardeontwikkeling en strategische positionering van bedrijfsruimte. In de casus The Green Box wordt dit zichtbaar door de cruciale rol van de grootverbruikersaansluiting en het gesloten distributiesysteem (GDS), die het terrein van onverhuurbaar naar positief onderscheidend hebben getransformeerd. In de marktinterviews bevestigen beleggers, makelaars en experts dit beeld en koppelen zij de aanwezigheid van voldoende en betrouwbare stroomcapaciteit direct aan verhuurbaarheid, dealzekerheid en risicobeheersing. De enquête laat zien dat ook huurders stroomvoorziening expliciet meenemen in hun locatiekeuze en soms bereid zijn extra te betalen of langer te blijven huren wanneer leveringszekerheid gegarandeerd is.

Over de hele linie zijn er duidelijke rode draden te onderscheiden. Ten eerste geldt dat zonder regie op energievoorziening vastgoed in congestiegebieden kwetsbaar is voor leegstand en waardeverlies, terwijl objecten mét robuuste infrastructuur en ketenregie juist aantrekkelijker worden. Ten tweede blijkt dat rendement niet primair uit energie inkomsten komt, maar uit indirecte waarde: lagere energielasten, hogere verhuurbaarheid en meer (leverings) zekerheid voor huurders. Ten derde is samenwerking en collectieve organisatie een terugkerend thema: waar partijen regie en samenwerking goed organiseren, ontstaan duurzame energyhubs die congestie verzachten en flexibiliteit creëren. Tot slot wijst alle data op een structurele trend van elektrificatie en een toenemende rol van geïntegreerde systemen, waardoor beleggers worden gedwongen energie-infrastructuur als strategisch onderdeel van hun portefeuille te beschouwen.

Deze inzichten zijn direct relevant voor de beantwoording van de deelvragen. Ten aanzien van deelvraag 1 bevestigen de resultaten dat energie-infrastructuur in de praktijk niet slechts een ondersteunende factor is, maar een kerncomponent van verhuurbaarheid, waarmee de literatuur wordt aangevuld en bevestigd. Voor deelvraag 2 wordt zichtbaar dat ketenintegratie niet alleen theoretisch als waarde creërend concept wordt gezien, maar ook als noodzakelijke voorwaarde om congestie te beheersen en verhuurbaarheid te borgen. De rol van beleggers hierin is cruciaal: zij kunnen door eigenaarschap en regie over energievoorzieningen waarde toevoegen in de keten. Deelvraag 3 wordt beantwoord door de diverse praktijktoepassingen die zichtbaar worden: van GDS-constructies en batterijopslag tot energyhubs en contractvormen met energiecomponenten. Deze toepassingen laten zien dat ketenintegratie in de vastgoedsector inmiddels concreet vorm krijgt, maar dat de schaal en professionaliteit sterk variëren.

De thematische analyse vormt daarmee de brug naar hoofdstuk 6. Waar dit hoofdstuk vooral laat zien hoe casus, markt en huurders in het heden omgaan met energievoorziening en ketenintegratie, ontwikkelt hoofdstuk 6 scenario's die schetsen hoe deze patronen zich in de toekomst kunnen uitkristalliseren. De scenario-analyse maakt concreet welke posities beleggers kunnen innemen; van afwachten tot actief regisseren. Ook wordt zichtbaar welke impact dit heeft op verhuurbaarheid, vastgoedwaarde en risico. Daarmee wordt duidelijk hoe de rode draden uit de empirische bevindingen zich vertalen naar handelingsperspectieven voor de praktijk.

Hoofdstuk 6: Scenario-analyse

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden vier scenario's uitgewerkt die een aantal mogelijke toekomstbeelden schetsen van de rol van energie-infrastructuur in relatie tot de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte. De scenario's zijn opgebouwd langs twee centrale onzekerheden: (tijd) de snelheid waarmee netverzwaring door netbeheerders plaatsvindt en (regie) de mate waarin vastgoedbeleggers zelf initiatief nemen in de energievoorziening. Onder snelle netverzwaring wordt verstaan dat de capaciteit van het elektriciteitsnet binnen enkele jaren substantieel wordt uitgebreid, zodat nieuwe aansluitingen en uitbreidingen relatief snel beschikbaar zijn. Trage netverzwaring betekent juist dat uitbreiding van capaciteit een proces van vele jaren blijft, waarbij congestie structureel aanwezig blijft en bedrijven op wachtlijsten komen. Met regie wordt bedoeld in hoeverre de belegger zelf verantwoordelijkheid neemt: bij een passieve rol laat de belegger de energievoorziening volledig aan huurder en netbeheerder, terwijl een actieve rol inhoudt dat de belegger investeert in en stuurt op oplossingen zoals batterijen, opwek of een gesloten distributiesysteem.

6.2 Scenario mogelijkheden

Scenario's zijn geen voorspellingen, maar hulpmiddelen om handelingsopties te verkennen. Uitgangspunt is dat de huidige netcongestie, zoals beschreven door Netbeheer Nederland (2025) en TenneT (2025), ten minste de komende vijf tot tien jaar structureel van aard blijft (zie paragraaf 3.1). Deze twee assen vormen samen een kwadrant waarin vier scenario's zijn gepositioneerd:

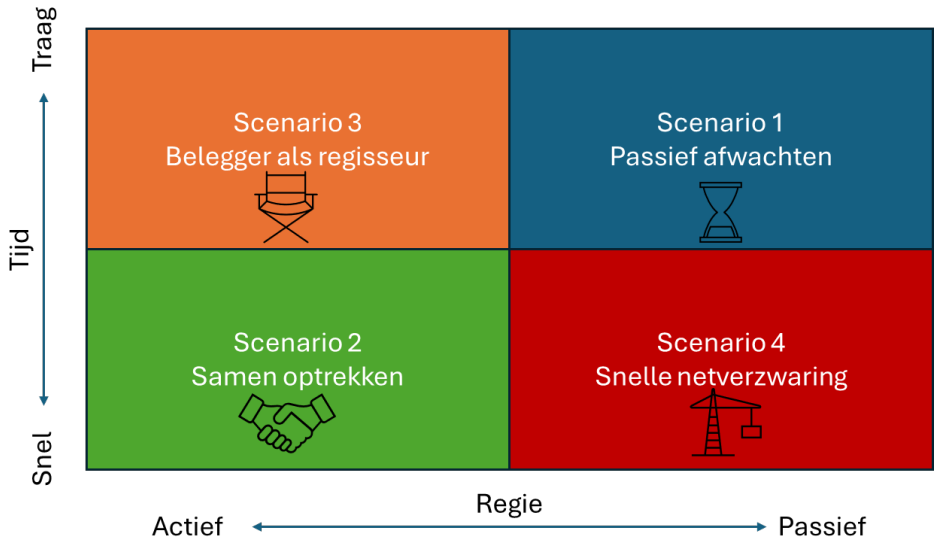
Scenario 1: Passief afwachten – trage netverzwaring én een passieve belegger. Vastgoedobjecten blijven volledig afhankelijk van de netbeheerder en lopen verhoogd risico op onvoldoende capaciteit en leegstand.

Scenario 2: Samen optrekken – snelle netverzwaring en een actieve belegger. Belegger en huurders ontwikkelen gezamenlijk oplossingen, parallel aan de netuitbreiding. De focus ligt op samenwerking en verdeling van risico's.

Scenario 3: Belegger als regisseur – trage netverzwaring maar een actieve belegger. De belegger neemt eigenaarschap van de aansluiting en investeert zelf in infrastructuur (zoals een gesloten distributiesysteem, batterijen of een energiemanagementsysteem). Dit vraagt om hoge kapitaalinzet, maar garandeert leveringszekerheid en concurrentievoordeel.

Scenario 4: Snelle netverzwaring – snelle netverzwaring en een passieve belegger. De markt profiteert breed van extra capaciteit, waardoor eigen investeringen in ketenintegratie minder noodzakelijk zijn.

Hierdoor ontstaat het volgende kwadrant:



Figuur 8: Scenario kwadrant

6.3 Scenario analyse

De scenario's zijn geanalyseerd langs vier dimensies: verhuurbaarheid, risicobeheersing, toekomstbestendigheid en investeringsrendement. De inschattingen zijn indicatief van aard en gebaseerd op inzichten uit expertinterviews, aangevuld met relevante literatuur.

Scenario 1: Passief afwachten

Dimensie	Inschatting
Verhuurbaarheid	Onder druk; stroomtekorten beperken bruikbaarheid en verhogen leegstandsrisico.
Risicobeheersing	Laag; belegger afhankelijk van netbeheerder en externe factoren.
Toekomstbestendigheid	Laag; elektrificatie vergroot tekorten, knelpunten nemen toe.
Investeringsrendement	Korte termijn stabiel, structureel dalend door verminderde verhuurbaarheid.

Toelichting: Dit scenario laat zien dat passiviteit de grootste risico's oplevert. Beleggers die afwachten lopen direct tegen beperkingen in verhuurbaarheid aan. Vanuit Williamson's Transaction Cost Economics (1985) is dit een marktoplossing met hoge onzekerheid en hoge potentiële transactiekosten voor gebruikers, waardoor het model inefficiënt en risicovol is.

Scenario 2: Samen optrekken

Dimensie	Inschatting
Verhuurbaarheid	Relatief sterk; huurders ervaren leveringszekerheid via collectieve oplossingen.
Risicobeheersing	Gemiddeld; risico's gedeeld met huurders en partners, minder kwetsbaar.
Toekomstbestendigheid	Redelijk hoog; gezamenlijke maatregelen groeien mee met elektrificatie.
Investeringsrendement	Geborgd; investeringen renderen door gedeelde verantwoordelijkheid en stabiliteit.

Toelichting: Samenwerking en lokale oplossingen kunnen netverzwaring deels opvangen. Dit vergt organisatorische inzet, maar zorgt voor risicodeling en flexibiliteit. Dit sluit aan bij Porter's Value Chain (1985), waarin samenwerking binnen de keten leidt tot gezamenlijke waardecreatie en concurrentievoordeel.

Scenario 3: Belegger als regisseur

Dimensie	Inschatting

Verhuurbaarheid	Hoog; eigen infrastructuur (GDS, batterijen, EMS) garandeert leveringszekerheid.
Risicobeheersing	Hoog; belegger beheerst risico's actief, maar grote kapitaalsinzet en complexiteit.
Toekomstbestendigheid	Groot; infrastructuur kan meegroeien met elektrificatie.
Investeringsrendement	Onzeker; potentieel hoog bij succes, maar ook aanzienlijke investeringsrisico's.

Toelichting: De casus *The Green Box in Hengelo* is een praktijkvoorbeeld van dit scenario. Volgens Williamson's hiërarchisch model wordt ketenintegratie efficiënt zodra transacties complex, onzeker en locatie gebonden zijn. Door eigenaarschap en regie te nemen kan de belegger risico's beheersen en verhuurbaarheid waarborgen.

Scenario 4: Snelle netverzwaring

Dimensie	Inschatting
Verhuurbaarheid	Breed stijgend; elektriciteitsnet biedt capaciteit, minder afhankelijk van beleggersinvesteringen.
Risicobeheersing	Laag; leveringszekerheid door net gegarandeerd.
Toekomstbestendigheid	Hoog zolang netverzwaring gelijke tred houdt met vraag.
Investeringsrendement	Stabiel; beleggers die eerder zwaar investeerden in eigen infra zien langere terugverdientijd.

Toelichting: Dit scenario laat zien dat snelle netverzwaring het concurrentievoordeel van actieve beleggers beperkt. Vanuit het perspectief van Williamson (1985) betekent dit dat de prikkel tot ketenintegratie sterk afneemt: de transactiekosten rond energievoorziening zijn in dit scenario laag, omdat de onzekerheid en asset-specificity grotendeels door de netbeheerder worden opgelost. Ketenintegratie is dan niet noodzakelijk, maar eerder optioneel, omdat de markt voldoende functioneert.

6.4 Vergelijking en conclusies

De kwalitatieve scenario-analyse maakt duidelijk dat ketenintegratie vooral betekenisvol is in een context van aanhoudende netcongestie. Scenario 1 (passief afwachten) laat zien dat beleggers zonder regie de grootste risico's lopen: verhuurbaarheid komt direct onder druk. Scenario 2 (samen optrekken) kan dit deels mitigeren via samenwerking, maar vraagt om goede organisatie en vertrouwen. Scenario 3 (belegger als regisseur) biedt het meeste concurrentievoordeel en toekomstbestendigheid, maar gaat gepaard met hoge investeringsrisico's. Alleen in scenario 4 (snelle netverzwaring) neemt de directe meerwaarde van ketenintegratie af; verhuurbaarheid stijgt dan breed in de markt, terwijl eerder gedane investeringen een langere terugverdientijd kennen. Het verwachte scenario ligt echter tussen scenario 3 en 4 in: netverzwaring komt wel, maar te langzaam en onzeker, waardoor beleggers gedwongen zijn regie te nemen en via ketenintegratie leveringszekerheid te organiseren. Juist in dit scenario blijkt de verhuurbaarheid significant te verbeteren en worden risico's beter beheersbaar. Daarmee tonen de scenario's dat ketenintegratie voor beleggers niet alleen een kans is, maar in veel gevallen een noodzakelijke strategie om verhuurbaarheid te waarborgen.

Hoofdstuk 7: Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk beantwoordt de centrale onderzoeksvraag en de vier deelvragen. Op basis hiervan worden aanbevelingen geformuleerd voor vastgoedbeleggers, huurders en marktpartijen, en de bredere sector. Het hoofdstuk sluit af met een reflectie op de beperkingen van dit onderzoek en suggesties voor vervolgonderzoek.

7.1 Conclusies

De centrale onderzoeksvraag luidt: *In hoeverre biedt ketenintegratie van energie-infrastructuur aan vastgoedbeleggers een kans om de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte te verbeteren?*

Uit dit onderzoek blijkt dat ketenintegratie vastgoedbeleggers in belangrijke mate de kans biedt om de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte te versterken, maar dat de mate waarin dit gebeurt afhankelijk is van de context en de keuzes van de belegger.

- Onder normale omstandigheden, met voldoende netcapaciteit, is de meerwaarde van ketenintegratie beperkt: verhuurbaarheid is dan grotendeels gegarandeerd via het publieke net en extra investeringen leiden niet altijd tot een hoger rendement.
- In een situatie van aanhoudende netcongestie, zoals in Nederland het geval is, wordt ketenintegratie daarentegen vaak een noodzakelijke strategie. Zonder aanvullende regie en investeringen door beleggers kan verhuurbaarheid onder druk komen te staan, met risico op leegstand en waardeverlies.

De theorie van Williamson (1985) onderbouwt dat ketenintegratie logisch is wanneer onzekerheid en locatiegebonden investeringen hoog zijn: beleggers beperken dan transactiekosten door zelf regie te nemen. Porter (1985) benadrukt daarnaast dat samenwerking binnen de keten niet alleen risico's beperkt, maar ook gezamenlijke waardecreatie mogelijk maakt.

De empirische resultaten bevestigen dit beeld. Het casusonderzoek en de expertinterviews tonen uiteenlopende oplossingen, zoals GDS, batterijen en EMS, die verhuurbaarheid concreet verbeteren. De scenario-analyse laat zien dat beleggers er verstandig aan doen om te investeren in energie-infrastructuur, omdat netverzwaring waarschijnlijk traag en onzeker verloopt. De scenario-analyse laat zien dat beleggers er verstandig aan doen om te investeren in energie-infrastructuur, omdat het oplossen van het netcongestie probleem waarschijnlijk traag en onzeker verloopt.

Om dit nader te duiden, worden in de beantwoording van de deelvragen de theoretische factoren, de rol van ketenintegratie, de praktijktoepassingen en de scenario-analyse afzonderlijk besproken.

Deelvraag 1: *Welke factoren bepalen volgens de literatuur de theoretische verhuurbaarheid van bedrijfsruimte en welke rol speelt energie-infrastructuur hierin?*

De literatuur benoemt al decennialang klassieke factoren zoals locatie, gebouwkwaliteit, exploitatiekosten en marktomstandigheden (Van Tienen, 1999) (Gool et. al., 2020). Energie werd traditioneel als belangrijk maar niet noodzakelijk gezien. Het uitgangspunt was het hebben van voldoende krachtstroom maar er was altijd een mogelijkheid om te verzwaren. In recente marktstudies van CBRE (2024 en 2025) wordt stroomcapaciteit inmiddels nadrukkelijk als top 4 of top 3 criterium genoemd voor verhuurbaarheid, dit wordt bevestigd door de verschillende respondenten in de expertinterviews. De energietransitie met industriële elektrificatie, elektrisch vervoer en elektrisch verwarmen en koelen leidt tot een structureel hogere vermogensvraag. Daarmee is energievoorziening verschoven van een randvoorwaarde naar een primaire determinant van verhuurbaarheid: zonder voldoende stroom is er geen verhuurbaarheid.

Deelvraag 2: *Wat is ketenintegratie in de context van energievoorziening en wat is de mogelijke rol van vastgoedbeleggers hierin?*

Ketenintegratie betekent dat de vastgoedbelegger een actieve rol speelt in de organisatie van de gehele energieketen: van opwek en opslag tot distributie en afname. Twee theoretische kaders geven richting. Williamson (1985) stelt dat beleggers bij hoge onzekerheid en locatie gebonden investeringen kunnen kiezen voor hybride of hiërarchische modellen om transactiekosten te verlagen. Dit kan bijvoorbeeld door zelf te investeren in energie-infrastructuur of structureel samen te werken met huurders en netbeheerders. Porter (1985) benadrukt dat beleggers juist vanuit een waarde perspectief strategisch kunnen samenwerken in de keten, waardoor gezamenlijke waarde creatie en leveringszekerheid mogelijk worden. In de praktijk betekent dit dat beleggers soms gedwongen worden tot ketenintegratie om verhuurbaarheid te behouden, en in andere gevallen juist kansen zien om doormiddel van ketenintegratie extra waarde te creëren.

Deelvraag 3: *Hoe wordt ketenintegratie van energievoorzieningen in de praktijk toegepast en vormgegeven binnen de vastgoedsector?*

Uit de casus The Green Box en de expertinterviews blijkt dat ketenintegratie in de praktijk uiteenlopende vormen aanneemt, zoals een GDS, batterijen, zonnepanelen, laadinfra, EMS, smart grids, kabelpooling en nieuwe contractvormen. De ontwikkeling verliep in fases: van een traditioneel systeem waarin de huurder alles zelf regelde, via een transitiefase met subsidies voor zonne-energie, naar de huidige realiteit waarin congestie en prijsvolatiliteit dwingen tot integrale oplossingen en nieuwe verdienmodellen. Dit biedt kansen voor extra rendement, maar brengt ook risico's mee door hoge investeringskosten, complexe regelgeving en onzekerheid in opbrengsten. Ketenintegratie blijkt kansrijk, maar vereist specialistische kennis, duidelijke regie en samenwerking met huurders en energie-experts.

Deelvraag 4: *Wat laten kwalitatieve scenario's zien over de mogelijke rol van ketenintegratie van energievoorzieningen voor de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte?*

De scenario-analyse maakt drie lijnen zichtbaar. In het negatieve scenario (passief afwachten) nemen verhuurbaarheid en waarde sterk af doordat congestie structureel aanhoudt en beleggers geen actie ondernemen. In het positieve scenario (snelle netverzwaring door de netbeheerder) wordt congestie op korte termijn opgelost en is ketenintegratie minder noodzakelijk. Het verwachte scenario ligt daar tussenin: netverzwaring komt wel, maar te langzaam en onzeker, waardoor beleggers gedwongen zijn regie te nemen en via ketenintegratie leveringszekerheid te organiseren. Juist in dit scenario blijkt de verhuurbaarheid significant te verbeteren en risico's beter beheersbaar. Daarmee bevestigen de scenario's dat ketenintegratie voor beleggers niet alleen een kans is, maar in veel gevallen een noodzakelijke strategie om verhuurbaarheid te waarborgen.

7.2 Aanbevelingen

Voor vastgoedbeleggers

- Ontwikkel een proactieve strategie voor ketenintegratie van energie-infrastructuur, inclusief investeringen in opslag, smart grids en interne distributienetten afhankelijk van risicobereidheid.
- Neem energievoorziening expliciet op in investeringsbeslissingen en due diligence, vergelijkbaar met locatie en bouwkwaliteit.
- Onderzoek nieuwe verdienmodellen, zoals interne verrekening van energiekosten of deelname in collectieve energiebedrijven, die bijdragen aan rendement én verhuurbaarheid.
- Neem afhankelijk van de risico bereidheid en kennis op het gebied van energie-infrastructuur het besluit om keten integratie zelf toe te passen of extern kennis in te huren.

Voor huurders en marktpartijen

- Sluit meerjarige contractvormen af waarin afspraken worden gemaakt over capaciteit, flexibiliteit en samenwerking in energievoorziening zodat er een businesscase kan worden gemaakt.
- Ontwikkel samenwerkingsverbanden op bedrijventerreinen voor gezamenlijke opwek en opslag, waardoor schaalvoordelen en kostenbesparing mogelijk worden.
- Vergroot kennis en bewustzijn van huurders over de waarde van leveringszekerheid en flexibiliteit, zodat zij bereid zijn hierin mee te investeren.

Voor beleid en sector

- Pas regulering aan om ketenintegratie door beleggers te faciliteren, bijvoorbeeld door duidelijkheid te scheppen rondom gesloten distributiesystemen en verrekenmodellen.
- Integreer energievoorziening structureel in taxaties en waarderingsmodellen, zodat investeringen in infrastructuur hun weerslag vinden in vastgoedwaarde.
- Stimuleer samenwerking tussen beleggers, huurders en netbeheerders door middel van subsidies en fiscale stimulansen die gericht zijn op lokale energieoplossingen.

7.3 Methodologische reflectie en vervolgonderzoek

Dit onderzoek kent enkele methodologische beperkingen. De empirische basis is grotendeels kwalitatief, gebaseerd op één casus, een aantal interviews en een enquête met een beperkt aantal respondenten. De generaliseerbaarheid is daarmee beperkt, terwijl de snelheid van de energietransitie maakt dat conclusies tijdsafhankelijk zijn. Ook is in dit onderzoek vanwege te beperkte databeschikbaarheid niet kwantitatief vastgesteld in welke mate een grotere aansluiting daadwerkelijk leidt tot een betere verhuurbaarheid door bijvoorbeeld hogere huurprijzen.

Dit onderzoek heeft waardevolle inzichten opgeleverd in de relatie tussen ketenintegratie van energie-infrastructuur en de verhuurbaarheid van bedrijfsruimte. Tegelijkertijd kent de gekozen aanpak enkele beperkingen die van invloed zijn op de interpretatie van de resultaten.

- Interne validiteit: door triangulatie van casus, interviews, enquête en scenario-analyse is geprobeerd de betrouwbaarheid te vergroten. Toch blijft er sprake van mogelijke subjectiviteit in de interpretatie van kwalitatieve data. De beperkte steekproef bij de enquête (18 respondenten) en de selectie van experts kunnen hebben geleid tot een gekleurd beeld.
- Externe validiteit: de keuze om één casus centraal te stellen (The Green Box) maakt dat de bevindingen context gebonden zijn. De resultaten zijn illustratief en bieden inzicht in mechanismen, maar zijn niet direct generaliseerbaar naar alle bedrijfsruimten in Nederland.
- Methodologische beperkingen: de enquête-uitkomsten zijn beschrijvend en niet statistisch representatief. Een kwantitatieve analyse van het effect van stroomcapaciteit op huurprijzen en vastgoedwaarde kon door gebrek aan data niet worden uitgevoerd.
- Tijdsafhankelijkheid: de energiemarkt ontwikkelt zich snel. Conclusies en scenario's zijn gebaseerd op de stand van zaken in 2024–2025 en kunnen in de toekomst veranderen door nieuwe technologie, beleid of marktprijzen.

Voor vervolgonderzoek wordt daarom aanbevolen om:

- Een breder aantal casussen te onderzoeken zodat resultaten beter vergelijkbaar zijn en variatie zichtbaar wordt in type vastgoed (bijvoorbeeld logistiek, light Industrial of kantoren). Voorts kunnen er regionale verschillen aanwezig zijn en verschillende strategieën van vastgoedbeleggers. Door meerdere cases te onderzoeken kan een rijker beeld ontstaan.

- Kwantitatief te onderzoeken in hoeverre energie-infrastructuur meetbaar doorwerkt in huurprijzen en vervolgens beleggingswaarde. Ook kan een groter aantal enquêterespondenten en meer expertinterviews bijdragen aan de betrouwbaarheid en generaliseerbaarheid van de resultaten.
- Scenario's verder uit te werken met financiële modellen die de impact op rendement en risico's van beleggers kwantificeren. Hiermee kan de huidige kwalitatieve analyse worden aangevuld met een kwantitatieve onderbouwing.

Bibliografie

ABN AMRO. (2025). *Voor wat, hoort wat: Oorzaken en oplossingen voor de toenemende druk op het elektriciteitsnet.* ABN Amro.

Baarda et. al., D. (2021). *Basisboek kwalitatief onderzoek.* Noordhoff.

Black, F., & Scholes, M. (1973). *The pricing of options and corporate liabilities.* Journal of Political Economy.

Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* . Oxford University Press.

Buck Consultants International / Royal HaskoningDHV. (2021). *Regionale Agenda Zero Emmissie Stadslogistiek Zuid-Holland.*

Buck Consultants International. (2025). Bedrijventerreinen van het slot met future-proof energie oplossingen. (p. 20). Amsterdam: Buck Consultants International & Joulz.

CBRE. (2022). *De waarde van duurzame distributiecentra.* CBRE.

CBRE. (2024). *European Logistics Occupier Survey 2024.* CBRE.

CBRE. (2025). *European Logistics Occupier Survey 2025.*

ECN. (2017). *Verkenning utiliteitsbouw.* ECN.

ElaadNL. (2025, augustus 22). *Interactieve outlook*. Opgehaald van https://platform.elaad.io/interactieve-outlook/

ETIP SNET. (2022). *Flexibility for Resilience: How can flexibility support power grids resilience?* European commission.

Expertteam Energiesysteem 2050. (2023). *Energie door perspectief: rechtvaardig, robuust en duurzaam naar 2050.*

Geltner et. al., D. (2007). *Commercial Real Estate Analysis and Investments.* Brookfield: The CE Shop LLC.

Gool et. al., P. d. (2020). *Onroerend goed als belegging.* Deventer: Wolters Kluwer.

Hillier et. al., D. (2021). *Corporate Finance.* London: McGraw-Hill Education.

ING. (2024). *Meerwaarde logistiek vastgoed met laadopties loopt na 2030 op.*

Innax. (2025, juli 25). *Netbewust verduurzamen*. Opgehaald van Innax: https://www.innax.nl/kennisbank/toekomstvaste-gebouwen/netbewust-verduurzamen

Joulz. (2025, mei 9). *Wat is netcongestie*. Opgehaald van https://joulz.nl/nl/blog/wat-is-netcongestie

Koolen Industries. (2023, 2023). *HBE OVERZICHT; OVERZICHT INBOEKING EN HANDEL VAN HBE'S.*

Linsen, S. (2003). *Vastgoedwaardering en de reële optietheorie: een alternatieve benadering.* Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.

Netbeheer Nederland. (2023). *Peakshaving: De kansen van flexibiliteit bij netcongestie.* Utrecht: Netbeheer Nederland.

Netbeheer Nederland. (2025, augustus 15). *Feiten en cijfers*. Opgehaald van https://www.netbeheernederland.nl/feiten-en-cijfers

Netbeheer Nederland. (2025). *Stand van de Uitvoering; De voortdurende beweging op het gebied van elektriciteit.*

Patton, M. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods.* Thousand Oaks, CA.: SAGE .

Poppelaars, N. (2017). *Logistiek vastgoed, wat bepaalt de waarde?'.* Amstelveen: ASRE.

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance.* New York: Free Press.

Power-to-Industry. (2021). *Elektrificatie: cruciaal voor een duurzame industrie.*

PWC. (2025). *Electric Vehicle Sales Review Q1 2025.* PWC.

PWC. (2025). *Financiële Impact Energietransitie voor Netbeheerders.*

PwC. (2025). *Financiële Impact Energietransitie voor Netbeheerders ("FIEN+").*

Ricardo, D. (1817). *On the principles of political economy and taxation.* Ontario: Batoche Books.

RICS. (2020). *RICS Wereldwijde.* London: Royal Institution of Chartered Surveyors.

Rijksvastgoedbedrijf. (2025). *Toolbox netcongestie.*

RVO. (2024). *Samenwerken in energiehubs: de nulmeting.* Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

RVO. (2024). *SDE++ 2024: Subsidieregeling duurzame energieproductie en klimaattransitie. .* Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

TenneT. (2023). *Flexibiliteitsmarkten en congestiemanagement: Marktinformatie voor aanbieders. .* Arnhem: TenneT TSO.

Tennet. (2025). *Monitor leveringszekerheid 2025.* Arnhem: TSO B.V. .

TNO. (2021). *Elektrificatie: cruciaal voor een duurzame industrie.* TNO.

Tordoir, P. (2014). *Ruimtelijke structuur voor concurrentiekracht en welvaart.* Amsterdam: ASRE.

Van Hoek-Gerritsen, S. (2018). *Schrijfgids voor economen: scripties, papers en rapporten in business, finance en management.* UitgeverijCoutinho.

Van Tienen. (1999). *Een verkennend onderzoek naar bedrijfsruimte als beleggingsobject.* Eindhoven: Eindhoven University of Technology.

Von Thünen, J. (1966). *The isolated state .* New York: Pergamon Press.

Webb, E., Campbell, D., Schwartz, R., & Sechrest, L. (1966). *Unobtrusive measures: Nonreactive research in the social sciences.* Chicago: Rand McNally.

Wheaton, W., & DiPasquale, D. (1990). *The Market for Real Estate Assets and Space: A Conceptual Framework.* Real Estate Economics 20 (2).

Williamson, O. (1985). *The economic institutions of capitalism: Firms, markets, relational contracting.* New York: The Free Press.

Yin, R. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* . Sage Publications.

Zwang, J.-W. (2025, augustus 22). *Nederland heeft nu al recordaantal uren met negatieve stroomprijs*. Opgehaald van https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i41350/nederland-heeft-nu-al-recordaantal-uren-met-negatieve-stroomprijs