

## **Een regio geheel zelfverzorgend op duurzaam energiegebied. Hoe zou dat er uitzien?**

*(Let voor de eindgetallen op de dikgedrukte getallen, onderaan op blad 1)*

**De provincie Drente** is niet zo dichtbevolkt. In de duurzame variant van energievoorziening moet binnen de provincie ruimte zijn voor energieomzetters zoals zonnepanelen en windturbines. Huishoudens vragen die energie, tal van andere diensten daar bovenop het viervoudige. Als we zelfvoorzienendheid breder bezien: hoeveel grondstoffen zouden voor die energieomzetters nodig zijn en vanwaar zouden die stoffen moeten worden betrokken? Drente bezit die stoffen niet, met transport, handel en welwillendheid komen zij van elders.

**De provincie Zuid-Holland** is veel dichter bevolkt bij dezelfde landoppervlakte. Veel meer huishoudens met de bijkomende diensten vragen naar evenredigheid meer energie en grondstoffen. De energieomzetters leggen hier een veel groter beslag op het landschap.

**Nederland als land** houdt voor de becijferingen het midden tussen die twee regio's.

Duurzame energie vraagt veel meer van onze openbare ruimte ( $\approx x100$ ) en ten opzichte van de compacte fossiele energiecentrales veel meer materialiteit, grondstoffen ( $\approx x10$ ). Niet elk land kent een vluchtroute als de Noordzee voor zijn energietoebehoren. De Noordzee vertekent het beeld.

**landoppervlakte- en materiaalbehoeften:** Zon- en windomzetters zijn aanvullend (zomer resp. winter). Voor wind beperkt dubbel bodemgebruik\* (bij landbouwbestemmingen voor zover niet hinderlijk voor nabijgelegen woonbestemmingen).

- Alle benodigde voorzieningen binnen de provincie, niet daarbuiten of op zee. Bij de becijferingen is uitgegaan van huidige energiebehoeften, gekoppeld aan huidige productie- en consumptiebehoeften (2022). Ter vergelijking zijn fossiele centrales vermeld.
- Drente is als voorbeeld genomen als een overzichtelijke provincie, de gespecificeerde berekening voor deze provincie is vermeld in beide linker kolommen D. In de kolom ZH zijn de resultaten voor de even grote en veel meer verdichte provincie Zuid-Holland vermeld. In de kolom NL de resultaten voor Nederland. E.e.a. middels omrekeningen a.h.v. rekenvoorbeeld Drente, en gerelateerd aan het aantal inwoners. (Zd Holl. x7,4 resp. Nederl. x35).

zie ook: **blad II. NADERE TOELICHTING.**

Drente: landoppervlakte ca.2.700km<sup>2</sup> en ca.500.000 inwoners

Zuid-Holland: „ „ ca.2.700km<sup>2</sup> en ca.3.700.000 inwoners

Nederland: „ „ ca.34.000km<sup>2</sup> en ca.17.500.000 inwoners

Betekeningen: HH=aantal huishoudens / ZP=aantal zonnepanelen per huishouden à 1m<sup>2</sup> p.st. / WT=aantal windturbines 3MW per 2000 huishoudens à 1/4 km<sup>2</sup> / VF=vermenigvuldigheidfactor voor niet-huishoudelijk energieverbruik (maakindustrie, [waterstofproductie](#), bouwwezen, diensten: overheid en commercieel, mobiliteit: openb.vervoer en overig, landbouw, waterstaat etc.)

	<u>Berekening Drente</u> (kolom D1)	<u>Drente</u> (kolom D2)	<u>Zuid-Holland</u> (kolom ZH)	<u>Nederland</u> (kolom NL)
<u>Zonnepanelen:</u> 250.000 <sup>HH</sup> x 10 <sup>ZP</sup> x 5 <sup>VF</sup> = 12.500.000 m <sup>2</sup> (12,5km <sup>2</sup> ) nodig; waarvan op daken 6,25km <sup>2</sup> en op land 6,25 km <sup>2</sup> in parken .....		↓	↓	↓
Opm.1: <a href="#">panelen plus draging</a> en zie verder Opm.3				
<u>Windturbines:</u> 250.000 <sup>HH</sup> / 2000 <sup>WT</sup> x 5 <sup>VF</sup> = 625 turbines op land in parken 4stuks/km <sup>2</sup> – 127 km <sup>2</sup> .....		↓	↓	↓
Opm.2: <a href="#">turbines + draging</a> , beperkt dubbel bodemgebruik*.				
Opm.3: excl. verdeelstations, bekabelingen hoog en laag, <a href="#">opslag-batterijen, leidingstelsel waterstof</a>		↓	↓	↓
<b>Totaal 'duurzame' energie (blauw: specifiek voor 'duurzaam')</b> .....		op land: 133,25 km <sup>2</sup> * (4,9%*)	.... 986,05 km <sup>2</sup> * (36,5%*)	.....5688,0 km <sup>2</sup> * (16,7%*)
Ter vergelijking:		↓	↓	↓
<b>Klassieke fossielgestookte centrales:</b> ca. 3 stuks à 0,5 km <sup>2</sup> .....		op land: ... 1,50 km <sup>2</sup> (< 0,1%)	..... 5 km <sup>2</sup> ? .... (< 0,3%)	..... 10km <sup>2</sup> ? ..... (< 0,1%)
Opm.: excl. verdeelstations, bekabelingen hoog en laag				

**Materialisatie** De benodigde niet-herwinbare grondstoffen (metalen en kunststoffen) t.b.v. duurzame energie is een veelvoud in tonnages t.o.v. fossiel. De vervangingsstijd is korter. Elektrificatie vergt meer aangesloten apparatuur o.a. omdat bij fossiel de verbranding veelal rechtstreeks is.

Als eerste werd een relatief dunbevolkte Nederlandse provincie bekeken: Drente.

Vervolgens een even grote, veel meer dichtbevolkte provincie: Zuid-Holland. Tot slot Nederland als geheel.

Kleine regio's, klein naar huidige internationale begrippen, werden bekeken op energiebehoeften, als die energie langs 'duurzame' weg tot stand zou moeten komen bij de huidige behoeften (2022). Ter vergelijking is de traditionele fossiele energieverrijking vermeld. De indicatoren waarop de aandacht is gericht zijn ruimtegebruik en materialenverbruik.

Ruimtegebruik: Huidig ruimtegebruik (landoppervlakte) zou tot ingrijpende herschikkingen leiden in dichtbevolkte regio's als geen uitwisseling mogelijk zou zijn met buitenlandse oppervlakten en/of met zeeoppervlakten. Dus: volledig zelfverzorgend zou zijn op energiegebied. N.B.: De huidige ruimte is al uiterst overbelast, er is (veel) te weinig ruimte voor een zelfverzorgende landbouw ter voorziening van voedsel voor de eigen bevolking, nog niet gerekend met andere ruimtevergende functies.

Materialenverbruik: Metalen en grondstoffen (voor b.v. kunststoffen) zijn nodig ter materialisatie van energieomzetters zoals zonnepanelen en windturbines, hun draagconstructies en voor de gehele infrastructuur van bekabelingen, leidingen, opslagvoorzieningen en randapparatuur. E.e.a. op het niveau van zowel industrieën als op het niveau van consumenten, en verder gelet op de periodieke vervangingen. De vereiste materialen zijn in Nederland nauwelijks of niet (meer) in de bovengrondse of ondergrondse natuur voorradig dan wel exploiteerbaar. Een geheel zelfverzorgende context voor de energievoorzieningen in Nederland is hiermee buiten de orde.

Verdere gevolgen: Als de zelfverzorgende materiële context voor de energievoorziening ontbreekt, geldt dat tegelijkertijd voor de maakindustrie als geheel. De facto steunt zo'n moderne economie in het geval van Nederland

vrijwel geheel op buitenland. Ook de toebehoren voor mobiliteit en vervoer als uitwisseling tussen regio, land en buitenland zou extern moeten worden aangeleverd. Binnenlandse transporten zouden hooguit beperkt mogelijk zijn; zij zouden moeten steunen op mens- en dier- en windkracht. Hetzelfde geldt voor de technologie die nodig is voor de voedselvoorziening etc. etc.. Ondersteuning van buiten vereist verder geopolitieke stabiliteit.

Ter vergelijking de fossiele methode: Vanaf ca. 1850 vervingen ondergrondse fossiele brandstoffen kolen, aardolie en aardgas massaal de bovengronds gewonnen brandstoffen hout en turf (zie ook: Niet besproken-3). Ruimtevergend hout uit bossen en turf uit land vervielen als brandstof voor Nederland. Verbrandingen konden in compacte centrales, veel energie kon elektrisch worden gedistribueerd. (N.B.: ook kerncentrales vergen weinig ruimte). De 'fossiele methode' vergde metalen en andere grondstoffen, dit nam in de latere 'duurzame methode' mede door het toegenomen elektrificatie-aandeel significant toe. De fossiele energieverrijking, de daarvan afhankelijke industrie, de daarvan afkomende producten, zowel als de mobiliteit steunde onveranderd op "hulp" van uit buitenland ingevoerde grondstoffen. Het weer beperken van pas na 1850 opgekomen kolen-, olie- en gaswinnings in Nederland ondersteunde dit verder.

Niet besproken-1: Gevolgen voor ruimtegebruik en grondstoffenverbruik in buitenland.

Niet besproken-2: Overige gevolgen van energievoorziening en industrialisatie voor een duurzaam milieu (o.a. vervuilingen) en voor volhoudbaarheid.

Niet besproken-3: Ter vergelijking Nederland rond 1800. Een land met ca. 1/8 van de huidige bevolkingsomvang, met toen nog enige beschikbaarheid van eigen grondstoffen voor de energievoorziening en voor de eigen opkomende industrie (ijzeroer, hout, turf). Een land dat relatief, en tegengesteld aan huidige tijden, zelfverzorgend was.

*publ.: sept. 2022*