

BIJLAGE Cijfermatige onderbouwing concept-bod RES Foodvalley

Inleiding

In deze bijlage wordt nadere uitleg gegeven over de (cijfermatige) onderbouwing van het concept-bod en de daaraan ten grondslag liggende aannames. Corresponderend met de opbouw van het concept-bod wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- **Uitgangssituatie**
 - Bestaande opwek en pijplijn
 - Vastgesteld beleid
- **Kernprincipes**
 - Voorkeursbestemmingen zon
 - Wind en zon langs infrastructuur

Uitgangssituatie

Bestaande opwek en pijplijn

Uitgangspunt voor de bestaande projecten en projecten in de pijplijn voor wind en zon is de factsheet van NP RES. De gemaakte keuzes en resultaten in deze [factsheet](#) zijn afgestemd met EZK, CBS, PBL en RVO.

Factsheet NPRES ¹			
Wind – bestaand 2018	Wind – pijplijn 2030	Zon – bestaand 2018	Zon – pijplijn 2030 (50%) ²
2 turbines ³	0 turbines		
0,01 TWh	0 TWh	0,03 TWh	0,11 TWh
Totaal: 0,15 TWh			

Al deze locaties, inclusief alle bekende postcoderoosprojecten (bron: Zon op Nederland, aug. 2019), zijn ook op kaart gezet. Niet alle projectlocaties op kaart betreffen exacte locaties, omdat in een aantal gevallen specifieke adresgegevens ontbreken. Het project is in dat geval toegewezen aan de betreffende plaatsnaam.

Vastgesteld lokaal beleid

In onderstaande tabel is beschreven hoeveel TWh reeds vastgesteld lokaal (concreet) beleid oplevert tot 2030, indien het geheel wordt uitgevoerd. Deze tabel is nog niet gecorrigeerd voor dubbeltellingen met projecten in de pijplijn of overlap met het kernprincipes “voorkeursbestemmingen zon” en “wind en zon langs infrastructuur”.

¹ Hierbij missen postcoderoosprojecten. De opbrengst van deze projecten (bestaand en pijplijn) is voor Regio Foodvalley in relatie tot bovenstaande aantallen echter niet significant (respectievelijk 0,00026 TWh en 0,0001 TWh).

² Zon – pijplijn 2030 is berekend aan de hand van de SDE+ lijst (mei 2019) met de aanname dat 50% van de afgegeven SDE+ beschikking voor grootschalige zon-pv projecten wordt gerealiseerd.

³ In de factsheet zijn vijf windmolens opgenomen. Twee daarvan zijn grotere turbines, met een vermogen van 3.6 MW. Daarnaast zijn er drie veel kleinere molens, die niet significant bijdragen aan de opwek.

Categorie	Beleidsstuk	Doelstelling	Opbrengst
Ede	Wind- en zonnewijzer (2019)	2 windturbines tot 2022 realiseren (3 MW)*, 2 turbines tot 2022 richting 2030 in voorbereiding brengen (5,6 MW) en 50 ha zon op land in 2022.	0,10 TWh
Barneveld	Zonneladder (2019) en Energievisie 2015-2020	12 MW wind en 175.000 zonnepanelen op land in 2030	0,09 TWh
Wageningen	Routekaart Klimaatneutraal Wageningen 2030	33 ha zon en geen windturbines in 2030	0,03 TWh
Nijkerk	Routekaart Energieneutraal Nijkerk 2050 (2019)	2 windturbines en 134 ha zon op land in 2030	0,15 TWh
Overige gemeenten	-	-	-
Totaal	-	-	0,36 TWh
Totaal excl. dubbeltellingen			0,06-0,19 TWh

**De 2 reeds bestaande windturbines (3,6 MW) langs A30 zijn al meegerekend in de factsheet NPRES. Daarom hier niet meegeteld.*

In bovenstaande analyse van vastgesteld lokaal beleid is alleen gekeken naar doelstellingen voor wind en zon op land. Zon op (grote) daken is niet meegenomen, omdat door verschillen in gebruikte grootheden en methoden het niet goed mogelijk blijkt een totaal te berekenen voor zon op dak. Ook is onbekend welk deel > 15 kWp betreft en wat dus kan worden meegerekend in het concept-bod voor het NP RES. Hierdoor kan vastgesteld lokaal beleid zon op dak niet uit de geanalyseerde potentie van het kernprincipe 'voorkeursbestemmingen zon: zon op dak' worden gefilterd. Het is daarmee niet duidelijk welke eventuele plus lokaal vastgesteld beleid op dit vlak mogelijkwijs gaat leveren. Om dubbeltellingen te voorkomen, wordt dit onderdeel dan ook niet meegerekend in het bod van de concept-RES.

Ook bij wind en zon op land is een correctie doorgevoerd om dubbeltelling te voorkomen. Een deel van de berekende opbrengst voor wind en zon op land uit vastgesteld lokaal beleid zit ook in de pijplijnprojecten verdisconteerd. Het is niet mogelijk gebleken deze dubbeltellingen er exact uit te halen. In de Factsheet NPRES is echter de aanname dat 26% van de pijplijnprojecten tot 2030 een veldopstelling betreft. Dat betekent dus dat **0,04 TWh** van de 0,14 TWh aan bestaande en pijplijnprojecten zon voor regio Foodvalley als veldopstelling (zonnepark) wordt aangenomen. Daarnaast zijn de 2 reeds gerealiseerde windturbines (3,6 MW) in Ede al meegeteld in de Factsheet NPRES onder bestaand. Het betreft nagenoeg de totale hoeveelheid van **0,01 TWh**, aangezien de overige 3 windturbines slechts 'kleine' molens betreft die nauwelijks bijdragen aan het totaal.

Daarnaast valt een deel van de wind en zon potentie uit het lokale beleid samen met de aangedragen zoekgebieden in het kernprincipe 'wind en zon langs infrastructuur'. Het betreft de zoekgebieden bij Nijkerk (A28), Ede (A30 en A12) en Barneveld (A1). De potentie in deze zoekgebieden overlapt deels met vastgesteld lokaal beleid. Daarnaast is er in bestaand lokaal beleid ook in andere gebieden dan langs de infrastructuur wind en zon mogelijk. Wanneer al deze dubbeltellingen eruit worden gefilterd levert bestaand beleid van Ede, Barneveld, Nijkerk en Wageningen in theorie een plus op bovenop de uitgangssituatie en kernprincipes van het concept-bod met een bandbreedte van **0,06 – 0,19 TWh**.

Alle bestaande beleidsdoelstellingen zijn – waar nodig – omgerekend naar aantallen 5,6 MW windturbines, ha zonnenveld en totaal TWh. Dit is nodig om een goede vergelijking te kunnen maken.

Kernprincipes

Voorkeursbestemmingen zon

De bronnen die voor de analyse van de voorkeursbestemmingen zon zijn gebruikt zijn BAG, TTNL, BGT, CBS bodemgebruik 2015 (via NPRES) en TTNL/OSM, IBIS 2018 (via ontwerpconsortium).

We hebben gebruik gemaakt van bestaande analyses die zijn uitgevoerd door het Nationaal Programma RES. Daarin is de potentie op daken, parkeerplaatsen en andere voorkeursbestemmingen in kaart gebracht. Op al deze potentiële ruimte voor duurzame opwek zijn vervolgens aannames toegepast. In het "Scenario NP RES" nemen we deze aannames achter de landelijke analysekaarten van het NPRES als uitgangspunt. Omdat er nog veel praktische belemmeringen in de uitvoering gelden, is er daarnaast voor gekozen om de potentiële benuttingspercentages en dus de potentiële opbrengst te halveren, wat een realistisch basisscenario oplevert. Dat hebben wij "Scenario 50% NPRES" genoemd. De belangrijkste aannames zijn in onderstaande tabel beschreven. De achterliggende bron is de rapportage '[Verantwoording analysekaarten NPRES](#)' (2019).

Aannames Scenario NPRES

type	benutting %	omvang/grootte	potentie (TWh/j)
Grote daken (> 15 kWp)	30	>285m2	0,220
Parkeerplaatsen	50	>285m2 (excl. doorlopende weg)	0,067
Geluidschermen	70	alle	0,002
Spoorbermen	25	>200m2	0,008
Restruimte langs rijks- en provinciale-wegen	25	>200m2	0,016
Bedrijventerreinen	50	uitgeefbaar terrein	0,035
Stortplaatsen	20	alle	0,020
TOTAAL			0,368

Aannames Scenario 50% NPRES

type	benutting %	omvang/grootte	potentie (TWh/j)
Grote daken (> 15 kWp)	15	>285m2	0,110
Parkeerplaatsen	25	>285m2 (excl. doorlopende weg)	0,034
Geluidschermen	35	alle	0,001
Spoorbermen	12,5	>200m2	0,004
Restruimte langs rijks- en provinciale-wegen	12,5	>200m2	0,008
Bedrijventerreinen	25	uitgeefbaar terrein	0,018
Stortplaatsen	10	alle	0,010
TOTAAL			0,185

Grote daken

De aanname is dat, door schaduwval, ongeschikte constructie, monumentale status etc. een groot deel van de, in theorie, beschikbare grote daken in de praktijk niet geschikt is voor zon (voor 2030). De oppervlaktemaat groter dan 285 m2 betekent meer dan 15 kWp (ca. 60 panelen). Vanaf deze omvang mag het worden 'meegeteld' in de concept-RES. Voor zon op kleinere daken (<15 kWp) gaat het Klimaatakkoord uit van een autonome groei. Het NPRES rekent met $202 \cdot 950 / 1000 \cdot 80\% / 1000 = 0,153$ MWh/m2 opbrengst voor daken (uitgangspunt is dus ca. 80% bedekking met panelen per dak).

Parkeerplaatsen

De aanname is dat, van alle publieke parkeerplaatsen >285m², 50% wordt benut omdat alleen de parkeerplaatsen zelf worden overdekt en niet de doorlopende wegen op de parkeerplaats. Parkeerplaatsen in particulier eigendom zijn met huidige datasets niet inzichtelijk. De oppervlaktemaat is afgeleid van de oppervlaktemaat voor grote daken. Groter dan 285 m² betekent meer dan 15 kWp (ca. 60 panelen). Dat mag dus worden 'meegeteld' in de concept-RES. Deze categorie is door het consortium (HNS/Bügel Hajema/Over Morgen) extra toegevoegd bovenop de aannames in de landelijke analysekaarten van NPRES.

Geluidschermen

Inschatting NPRES op basis van de [Roadmap NL - PV systemen en Toepassingen](#) (TKI Urban energy in opdracht van RVO 2017).

Spoorbermen

Inschatting NPRES op basis van de [Roadmap NL - PV systemen en Toepassingen](#) (TKI Urban energy in opdracht van RVO 2017).

Restruimte langs rijks- en provinciale wegen

Inschatting NPRES op basis van de [Roadmap NL - PV systemen en Toepassingen](#) (TKI Urban energy in opdracht van RVO 2017).

-

Bedrijventerreinen

De aanname is 50% van de uitgeefbare gronden op bedrijventerreinen, zodat er ook regionaal ruimte blijft voor uitbreiding areaal bedrijvigheid op deze bedrijventerreinen. Deze categorie is door het consortium (HNS/Bügel Hajema/Over Morgen) extra toegevoegd bovenop de aannames in de landelijke analysekaarten van NPRES.

Wind en zon langs infrastructuur

Wij hebben voor de aangedragen zoekgebieden de potentiële kansen geanalyseerd en op kaart gezet, rekening houdend met de huidige beleidsbeperkingen (veiligheid, gezondheid/geluid, natuur) onderverdeeld in:

- Harde beperkingen = 'nee, het is niet mogelijk'. Het betreft met name regelgeving voor veiligheid en geluid;
- Zachte beperkingen = 'nee, het is niet mogelijk tenzij met nader onderzoek wordt aangetoond dat met bijv. mitigerend maatregelen, technische oplossingen of andere aanpassingen bestaande belangen niet of nauwelijks worden geschaad'. Het betreft dan met name regelgeving voor natuur.

In de tabel 'nadere toelichting huidige beleidsbeperkingen' op de volgende pagina staan deze beperkingen in detail verder beschreven:

opwek	regime	Laag	brondata	wat betekent hard / zacht?
wind	hard	Beperkt kwetsbare gebouwen	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Activiteitenbesluit, besluit externe veiligheid inrichtingen
wind	hard	Bestaande kassen	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	
wind	hard	Bestaande turbines	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	
wind	hard	Buisleidingen bestaand	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Advies
wind	hard	Hoogspanning (110-380kV)	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Advies
wind	hard	Kwetsbare gebouwen	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Activiteitenbesluit
wind	hard	Losse woonbebouwing (geluid)	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines
wind	hard	Luchthaven	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines
wind	hard	Primaire waterkering (kernzone)	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Afhankelijk van beheerder
wind	hard	Risico-inrichting	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines
wind	hard	Spoor	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Noodzakelijk voor vergunning (Prorail)
wind	hard	Waterwegen	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Noodzakelijk voor vergunning (RWS)
wind	hard	Wegen (rijks, spoor, stadsroutes)	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Noodzakelijk voor vergunning (RWS)
wind	hard	Woonkernen	Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines
wind	hard	Laagvlieggebieden	Regeling minimum VFR-vlieghoogte Laagvliegroutes militaire straal- en transportvliegtuigen	route 10 / 10A wind niet toegestaan (vlieghoogte min. 75 m)
zon	hard	NNN	Provinciale verordeningen	negatieve effecten op soorten en natuurgebieden wordt beoordeeld. NNN doorkruist voor een groot deel landbouwgebied van Nederland
zon dak	hard	beschermde stads dorpsgezicht	RCE	benuttingspercentage van 12,5% gerekend omdat de mogelijkheden door de beschermde status worden beperkt
zon dak	hard	Monumenten	RCE	benuttingspercentage van 12,5% gerekend omdat de mogelijkheden door de beschermde status worden beperkt
wind	zacht	natura2000	Bevoegd gezag Rijk of bij provincie	onderzoek naar significant effect op soorten waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen
wind	zacht	NNN	Verordening provincie	windproject mag de wezenlijke waarden en kenmerken van het gebied niet aantasten
wind	zacht	Stiltegebied	Visie provincie	Binnen een stiltegebied wordt gestreefd naar een geluidsbelasting onder de 40 decibel
wind + zon	zacht	Werelderfgoed	Unesco	Windenergie kan in strijd zijn met de monumentale kenmerken van een gebied
zonneveld	zacht	Weidevogelgebied	Visie provincie	
zonneveld	zacht	RWS beheergebied	RWS	
wind	hard	Gelder Natuur Netwerk	Visie provincie	
wind	hard	rustgebied wintergans	Visie provincie	
wind	hard	Weidevogelgebied	Visie provincie	
zon	hard	glastuinbouwontwikkelingsgebied	Verordening provincie	
zon	hard	glastuinbouw regionaal cluster	Verordening provincie	

Daarnaast is door de netbeheerders gekeken naar de ligging van zoekgebieden ten opzichte van het hoofd- en middenspanningsnet en de beschikbare capaciteit.

Uitgangspunten

Bij de uitgevoerde analyse is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Windturbines (conform NPRES):
 - 5,6 MW
 - Rotordiameter: 150m
 - Ashoogte: 166m
 - Vollasturen (windgebied provincie Gelderland): 3380
 - Minimale afstand tussen turbines (4x rotordiameter): 600m
- Zonnevelden (conform NPRES):
 - Vollasturen: 950
 - Wattpiek (Wp) per paneel: 280
 - Wp per m2: 202
 - Correctie oriëntatie oost-west: 80%
 - Correctie oriëntatie noord-zuid: 60%
 - Rekenregel opbrengst zon op land: 0,122 MWh/m2 (= ca. 45% bedekking van het perceel)

Voor windturbines is uitgegaan van de 5,6 MW turbine. Naar verwachting is dit het type wat richting 2030 zal worden gerealiseerd door marktpartijen. Voor de volledigheid is in de tabel 'vergelijking 5,6 MW vs. 3 MW turbine' nadere toelichting gegeven op de verschillen tussen (toekomstige) 5,6 MW turbine en (huidige) 3 MW turbines.

Type beperking		5.6 MW	3 MW	Opmerking
hard	Beperkt kwetsbare gebouwen	75	55	halve rotordiameter
hard	Bestaande kassen	per locatie bekijken	per locatie bekijken	
hard	Bestaande turbines	verschilt per turbine	verschilt per turbine	4 x rotodiameter
hard	Buisleidingen bestaand	241	175	ashoogte + halve rotordiameter
hard	Hoogspanning (110-380kV)	241	175	ashoogte + halve rotordiameter
hard	Kwetsbare gebouwen	241	175	ashoogte + halve rotordiameter
hard	Losse woonbebouwing (geluid)	300	300	<47 dB, 300 m is vuistregel in overleg met NWEA
hard	Luchthaven	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
hard	Primaire waterkering (kernzone)	50	50	50 meter aan weerszijde van de hartlijn
hard	Risico-inrichting	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
hard	Spoor	83	63	7,85 m + halve rotordiameter
hard	Waterwegen	50	50	hinder van radarapparatuur aan wal of op schepen
hard	Wegen (rijks, spoor, stadsroutes)	75	55	halve rotor diameter (RWS)
hard	Woonkernen	500	500	< 47 dB, 500 m is vuistregel in overleg met NWEA
hard	laagvliegebieden	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
hard	Gelder Natuur Netwerk	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
hard	rustgebied wintergans	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
hard	weidevogelgebied	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
hard	radar zone 300 voet	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
zacht	natura2000	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
zacht	NNN	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
zacht	Stiltegebied	gebiedsgrens	gebiedsgrens	
zacht	Werelderfgoed	gebiedsgrens	gebiedsgrens	

Windturbines en losse woonbebouwing

Eén van de huidige beleidsbeperkingen voor windturbines heeft te maken met de afstand tot woningen vanwege geluid. Voor een windturbine van 5,6 MW geldt een norm van <47 dB. De technische aspecten van een windturbine hebben hierop dus een effect. Om toch met een afstand te kunnen rekenen is in deze analyse een afstand van 300 m aangehouden op basis van een gangbare vuistregel van Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA).

Dit geldt in principe voor alle woonbebouwing, zowel voor woonkernen als losse woonbebouwing in het buitengebied. Losse woonbebouwing heeft daarmee een belangrijk effect op de potentie voor de realisatie van windturbines op land, zeker in Regio Foodvalley waar relatief veel losse woonbebouwing is. Het is echter mogelijk om met de eigenaren/bewoners van dergelijke losse woonbebouwing in overleg te gaan om samen te kijken of er meer mogelijk zou kunnen zijn. Om die reden is een aanvullende kaart met harde beleidsbeperkingen (inclusief zoekgebieden voor wind langs infra) opgesteld met een aanpassing voor losse woonbebouwing.

Hierbij zijn de volgende aannames gehanteerd:

- Onderscheid tussen <4 losse woningen binnen 40 m. van elkaar en >4 losse woningen binnen 40 m. van elkaar;
- Bij >4 losse woningen binnen 40 m. is geen sprake van losse woonbebouwing en geldt afstand van 300 m. (geluid);
- Bij <4 losse woningen binnen 40 m. is een arbitrair gekozen afstand van 75 m. (geluid) aangehouden. Deze afstand is hetzelfde als de veiligheidsafstand tot snelwegen en beperkt kwetsbare gebouwen.

Voor de berekeningen zijn de volgende aannames gehanteerd:

- Voor windturbines: 100 m. zone aan beide zijden van de snelweg (A1, A12, A28, A30). De zone tot 75 m. is namelijk sowieso een harde beperking voor realisatie;
- Voor zonnevelden: percelen aangrenzend aan de snelweg (A1, A12, A28, A30) die overlappen met de 100 m. zone voor windturbines. Alleen percelen met agrarische bestemming zijn daarin als potentieel kansrijk meegenomen. Overige bestemmingen (bijv. bos, water, bebouwing) zijn niet meegenomen. Weg-/spoorbermen blijken in de praktijk veelal te smal voor realisatie van zon op land (expert judgement RWS, Prorail) en zijn niet opgenomen. Verder is uitgegaan van vier varianten: 1%, 5%, 10% en 25% benutting van het grondoppervlakte.
- Onderscheid in wind en zon binnen aangedragen zoekgebieden vs. wind en zon in overige zone langs infrastructuur.
- Exclusief harde beleidsbeperkingen

Nadere specificatie potentiële bijdrage globale zoekgebieden aan de opgave

Mogelijkheden voor wind langs infrastructuur binnen globale zoekgebieden

Er is binnen de globale zoekgebieden, op basis van de gehanteerde aannames, ruimte voor 9 tot 13 windturbines van 5,6 MW (0,17-0,25 TWh).

	Zoekgebied (300m tot losse woonbebouwing)	Zoekgebied (75m tot losse woonbebouwing)
Aantal potentiële turbines (5,6 MW)	9	13
Totaal	0,17 TWh	0,25 TWh

Dit levert een theoretische potentie op in de bandbreedte van **0,17 – 0,25 TWh/j.**

Zon langs infrastructuur binnen globale zoekgebieden

Er is binnen de globale zoekgebieden langs de infrastructuur, op basis van de gehanteerde aannames, ruimte voor maximaal 0,10 TWh aan zon op land.

	Ha totaal	Ha beperking (NNN)	Benutting	Mwh/m2	MWh/j	TWh/j totaal	TWh/j zonder beperking
langs infra binnen zoekgebied	375	37	1%	0,122	4575	0,00458	0,00412
langs infra binnen zoekgebied	375	37	5%	0,122	22875	0,02288	0,02062
langs infra binnen zoekgebied	375	37	10%	0,122	45750	0,04575	0,04124
langs infra binnen zoekgebied	375	37	25%	0,122	114375	0,11438	0,10309