



Planbureau voor de Leefomgeving

Marktconsultatie advies SDE++ 2021

29 april 2020

Sander Lensink



Opbouw

- > Planning
- > Verbredingsthema's in advies SDE++ 2020
 - CCS, elektrische boilers, restwarmte, warmtepompen, waterstof
- > Hernieuwbare-energiethema's in SDE+ 2020
 - Energie uit water, geothermie, verbranding, vergisting, windenergie, zonne-energie
- > Nieuwe thema's in advies SDE++ 2021
 - Bio-ethen, CO₂-gebruik in glastuinbouw, geavanceerde biobrandstoffen, chemische recycling van kunststoffen
- > Afsluitende opmerkingen



Planning

- › Startbijeenkomst 29 april
- › Publicatie conceptadviezen 7 mei
- › Deadline schriftelijke reacties 22 mei
- › Consultatiegesprekken 8 juni t/m 3 juli
 - Mogelijk anderhalvemetergesprekken, mogelijk digitaal
 - Gesprekken worden parallel gepland
- › Gesprek met EZK over uitgangspuntenreacties augustus
- › Afronding advies december



Uitgangspunten

- › Verzoek om ook te reageren op uitgangspunten
- › De rangschikking zelf krijgt veel aandacht, de berekening wordt echter gestuurd door uitgangspunten
- › Uitgangspunten op hoofdlijnen ongewijzigd t.o.v. vorig jaar
- › Informatiebehoefte PBL vooral kosten en referentieprojecten
- › Merendeel van de projecten is richtinggevend
- › “Voor categorieën die naar verwachting een grote spreiding in de kosten en opbrengsten hebben en waar weinig projectinformatie beschikbaar is, wordt uitgegaan van een kosteneffectief project als basis om de subsidie te berekenen”



Verbredingsthema's in advies SDE++ 2020

- > Geen wijzigingen in bedragen
 - Eerste openstelling in SDE++ moet nog plaatsvinden
 - Wel verzoek om geactualiseerde kosteninformatie van projecten te ontvangen

- > Per thema komen specifieke uitvragen langs

- > Geen gerichte uitvraag bij elektrische boilers (advies ongewijzigd)



Verbredingsthema's 2020: CCS

- › Indeling naar CO₂-concentratie in gasstroom
- › Meer inzicht in operationele kosten
- › Alternatieve plannen voor CO₂-opslag en -transport, anders dan Porthos of Athos





Verbredingsthema's 2020: warmtepompen

- › Hoe om te gaan met variaties in COP bij warmtepompen
 - vraag reikt verder dan alleen verbredingscategorie, denk aan aquathermie, ondiepe geothermie



Verbredingsthema's 2020: restwarmte

- › Informatie over het hele ontwerp van project (van uitkoppeling t/m levering)
- › Kosten van tie-ins; aansluiting op het elektriciteitsnet
- › Grootste praktische problemen voor restwarmteprojecten
- › Minimale schaalgrootte voor SDE++-projecten?



Verbredingsthema's 2020: Waterstof via elektrolyse

- › Thema heeft betrekking op e-waterstof
- › Waterstofproductie uit afval of biomassa valt onder thema verbranding/vergassing
- › Blauwe waterstof valt onder thema CCS
- › Concreet inzicht gevraagd in projectenpijplijn
- › Check op schaalgrootte van 20 Mw_e en impact van schaaleffect



Hernieuwbare-energiethema's: energie uit water

- Kleinschalige waterkracht lager basisbedrag (wel > 13 ct/kWh)
- Kosten kleinschalige waterkracht blijft relatief sterk projectspecifiek
- Thermische energie uit afvalwater: op ingaande of uitgaande afvalwater?
- TED vergelijkbaar met TEA(?)
- Nadere kentallen over warmteopslagsystemen (CAPEX, opslagcapaciteit, thermische vermogen)

>	Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm
	Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie
	Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm
	Osmose
	Aquathermie (TEO)
	Aquathermie (TEA)



Hernieuwbare-energiethema's: geothermie

- Optimalisatie van uitkoeling; niet-economische projecten; categorie-indeling
- Inzicht in relevante boortechnieken (introductie Basis van de Noordzeegroep)
- Stabilisatie van basisbedragen versus actualisatie van basisbedragen

Ondiepe geothermie (geen basislast)
Ondiepe geothermie (basislast)
Diepe geothermie < 20MWth (basislast)
Diepe geothermie > 20MWth (basislast)
Diepe geothermie warmte (geen basislast)
Ultradiepe geothermie
Diepe geothermie (uitbreiding)



Hernieuwbare-energiethema's: verbranding van biomassa

- Effect van Nederlandse duurzaamheidscriteria (meer dan RED2)?
- Voldoet opslag van 2 €/t?
- Directe inzet van houtpellets met hoog aantal vollasturen?
- Behoefte aan categorie vergassing van mest?
- Stilstand door hoge accijnstarief (vloeibare biomassa)?

Vergassing van biomassa ($\geq 95\%$ biogeen)
Vergassing van biomassa (B-hout)
Ketel op vaste of vloeibare biomassa 0,5 - 5 MWth
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (staffel 4500-8500 uur)
Ketel op B-hout
Ketel op vloeibare biomassa
Ketel stoom uit houtpellets ≥ 5 MWth
Warmte uit houtpellets ≥ 5 MWth
Directe inzet van houtpellets voor industriële toepassingen
Levensduurverlenging ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth



Hernieuwbare-energiethema's: vergisting van biomassa

- Aanpassing financieringsparameters
- Technische parameterisering ongewijzigd voor nieuwe installaties
- Nieuwe categorieën voor verlengde levensduur
- Warmte uit compostering: alle biomassa excl. uitsluitend dierlijke mest toestaan?
- Businesscase slibgisting bij RWZI's (met name slibafzetprijs)

Grootschalige vergisting (gas, WKK, warmte)

Monomestvergisting ≤ 400 kW (gas, WKK, warmte)

Monomestvergisting > 400 kW (gas, WKK, warmte)

Verbeterde slibgisting (gas, WKK, warmte)

Bestaande slibgisting, hernieuwbaar gas

Warmte uit compostering

Levensduurverlenging bestaande vergistingsinstallaties (gas, **WKK, warmte**)

Levensduurverlenging bestaande vergistingsinstallaties, monomestvergisting < 400 kW (gas, WKK, warmte)



Hernieuwbare-energiethema's: windenergie

- Adviesbasisbedragen dalen t.o.v. SDE++ 2020
- Ontwikkeling in kosten anders dan turbinekosten
- Ervaringen uit het buitenland
- Windsnelheidsberekeningen > 100 m in advies conservatief (=laag)
- Transactiekosten en contractkosten: wat kost het om stroom te verhandelen?

Wind op land, $\geq 8,5$ m/s
Wind op land, ≥ 8 en $< 8,5$ m/s
Wind op land, $\geq 7,5$ en < 8 m/s
Wind op land, $\geq 7,0$ en $< 7,5$ m/s
Wind op land, $\geq 6,75$ en $< 7,0$ m/s
Wind op land, $< 6,75$ m/s
Wind op land, hoogtebeperkt $\geq 8,5$ m/s
Wind op land, hoogtebeperkt ≥ 8 en $< 8,5$ m/s
Wind op land, hoogtebeperkt $\geq 7,5$ en < 8 m/s
Wind op land, hoogtebeperkt $\geq 7,0$ en $< 7,5$ m/s
Wind op land, hoogtebeperkt $\geq 6,75$ en $< 7,0$ m/s
Wind op land, hoogtebeperkt $< 6,75$ m/s
Wind op waterkeringen, $\geq 8,5$ m/s
Wind op waterkeringen, ≥ 8 en $< 8,5$ m/s
Wind op waterkeringen, $\geq 7,5$ en < 8 m/s
Wind op waterkeringen, $\geq 7,0$ en $< 7,5$ m/s
Wind op waterkeringen, $\geq 6,75$ en $< 7,0$ m/s
Wind op waterkeringen, $< 6,75$ m/s
Wind in meer, water ≥ 1 km ²



Hernieuwbare-energiethema's: zonne-energie

- Adviesbasisbedragen dalen t.o.v. SDE++ 2020
- Uitgestelde levering: kosten systeem, techniek systeem, opbrengst levering
- Zonthermie: geconcentreerde collectoren voor bijv. industrie?
- PVT: welke toepassingen, vollasturen, waarde van de warmte?

Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 15 kWp en < 1 MWp met aansluiting $>3 \times 80A$
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, gebouwgebonden
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, grondgebonden
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, drijvend op water
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, zonvolgend op water
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, zonvolgend op land
Zonthermie, ≥ 140 kWth tot 1 MWth
Zonthermie, ≥ 1 MWth
Daglichtkas



Nieuwe thema's: bio-etheen

- › Etheenproductie uit bio-ethanol
- › Etheenproductie uit bionafta
- › Subsidie-intensiteit boven 300 €/tCO₂
- › Hoe correctiebedrag (prijs bio-ethaan) objectief te bepalen (spotprijzen of termijnprijzen)?



Nieuwe thema's: CO₂-afvang voor gebruik in de glastuinbouw

- › Afvangcapaciteit, elektriciteits- en warmteverbruik
- › Ontbrekende kostenposten in basisbedrag
- › Systemafbakening (verdeling kosten over partijen, rol van SDE++ daarin, CO₂-reductieberekening)
- › Subsidie-intensiteit in de concurrerende SDE++-range (0-300 €/t)

CO₂-afvang door nieuwe CO₂-afvanginstallaties bij bestaande industriële installaties via gasvormig transport voor gebruik in de glastuinbouw

CO₂-afvang door nieuwe CO₂-afvanginstallaties bij bestaande industriële installaties via vloeibaar transport voor gebruik in de glastuinbouw

CO₂-afvang door nieuwe CO₂-afvanginstallaties bij bestaande AVI via gasvormig transport voor gebruik in de glastuinbouw

CO₂-afvang door nieuwe CO₂-afvanginstallaties bij bestaande AVI via vloeibaar transport voor gebruik in de glastuinbouw



Nieuwe thema's: geavanceerde biobrandstoffen

- > Ethanol uit lignocellulose:
 - Kosten van grondstofprijs
 - Schaalgrootte van eerstvolgende projecten
- > Bio-LNG uit mestmonovergisting:
 - Andere opties dan mestmonovergisting?
 - Is CO₂-liquefactie realistisch?
- > Biobrandstoffen uit pyrolyse-olie (reflectie gevraagd)
 - Interne H₂-productie
 - Opwaardering van geïmporteerde pyrolyse-olie
 - Coverwerking van pyrolyse-olie in raffinaderijen
- > Subsidie-intensiteiten in hogere segment van competitieve range (0-300 €/t)



Nieuwe thema's: chemische recycling van kunststoffen

- › PET-depolymerisatie
- › Chemische EPS-recycling
- › Geen onrendabele top. Zijn er andere redenen dan kosten waarom deze technieken niet of nauwelijks worden toegepast?
- › Waar zit het grootste verschil in kosten tussen chemische recycling en mechanische recycling?
- › Wat is “de maat der dingen”: kg inputmateriaal of kg gerecycled materiaal?
- › Meer kosteninformatie en projectbeschrijvingen wenselijk.



Nieuwe thema's: groslijst

- › Alternatieve verwerking restgassen productieprocessen
- › CCS met levering per schip
- › Elektrificatie van condenserende stoomturbines
- › Elektrificatie van productieplatforms (zie tevens uitgangspunten)
- › Elektrificatie van tegendrukstoomturbines
- › Elektrisch stoomkraken van koolwaterstoffen
- › Elektrische steamreforming
- › Gebruik van afgevangen CO₂ in de industrie
- › Kleinschalige off-grid waterstofproductie
- › Meertraps stoomturbines met elektrische aandrijving en generator
- › N₂O-reductie
- › Procesgeïntegreerde warmtepomp
- › Productie en gebruik van hernieuwbare grondstof in de industrie
- › Verlagen van stoomcoproductie procesfornuizen
- › Waterstofproductie uit afval
- › Waterstofproductie uit biomassa



Financiering

- › Bruikbaarheid van DNB-rentestatistieken?
- › Welke voorwaarden gelden voor balansfinanciering?
- › Voorgestelde differentiatie van rente op lening?
- › Verhouding vreemd/eigen vermogen 90/10 voor wind en zon?
- › Feitelijke onderbouwing erg belangrijk



Afsluitende opmerkingen

- › Reacties uiterlijk 22 mei naar sde@pbl.nl
- › Gebruik de consultatieformulieren van de website www.pbl.nl/sde.
- › Geef in het consultatieformulier duidelijk aan op welke notitie de opmerking(en) betrekking hebben.

- › Informatie wordt vertrouwelijk behandeld. Dit is beschermd via strikte overheidsrichtlijnen die ook vertrouwelijkheid bij de projectpartners TNO en DNV GL borgen.



Einde

Sander Lensink
Senior onderzoeker

.....
Sector Klimaat, lucht en energie (KLE)

Planbureau voor de Leefomgeving

Postbus 30314 | 2500 GH Den Haag

(bezoekadres: Bezuidenhoutseweg 30 | 2594 AV Den Haag)

.....
M 06 - 30165538 | T 070 - 3288 700 (algemeen)

E sander.lensink@pbl.nl | I www.pbl.nl

