

Energiforsynings-situationen i Afrika – politikker og tendenser

Ivan Nygaard
Chief Scientific Advisor, PhD
UNEP DTU Partnership



Møde med titlen
Stor vækst i vedvarende energi til landbefolkningen i Kenya
IDA Global Development, 25 Marts 2019

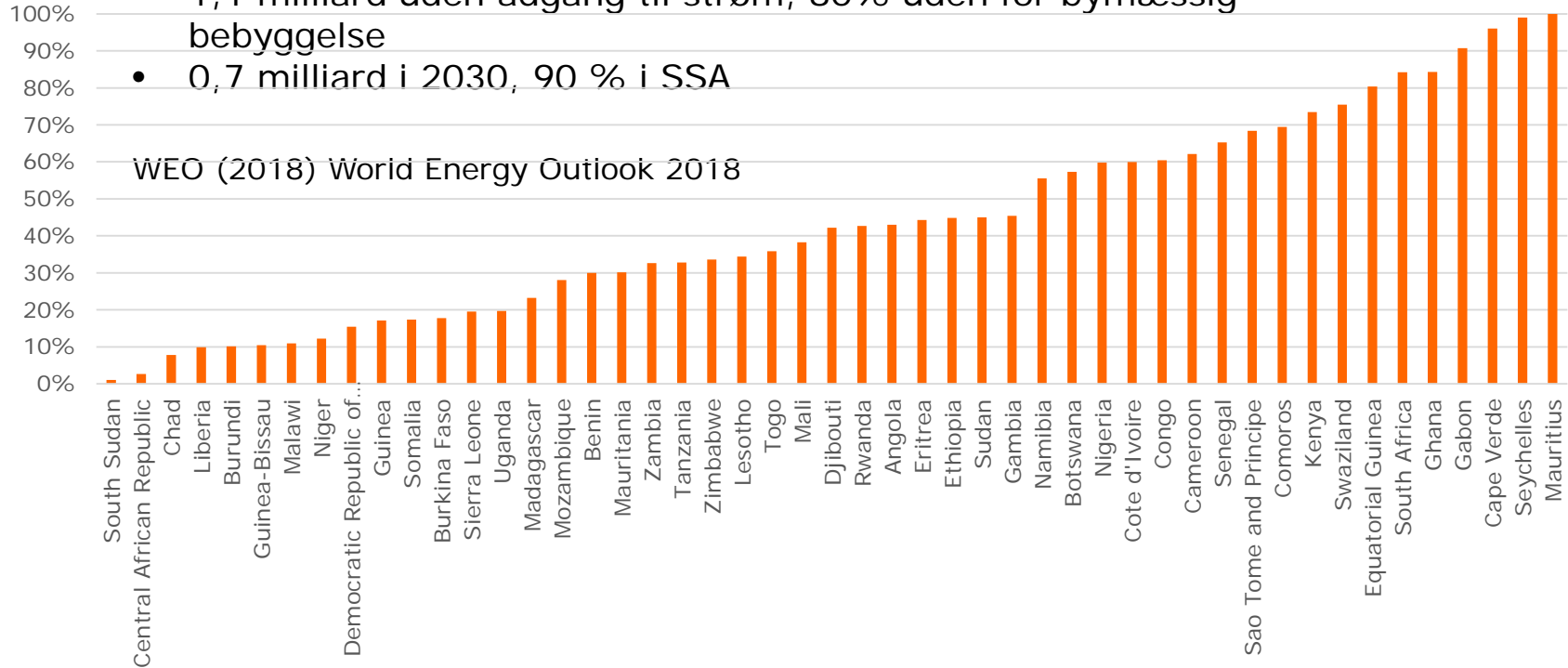
Oversigt

- Udfordringen med strøm til alle
- De seneste 'game changers'
- Udvikling i nettilsluttede VE-anlæg
- Udviklingen i off-grid VE-anlæg
- Opsummering

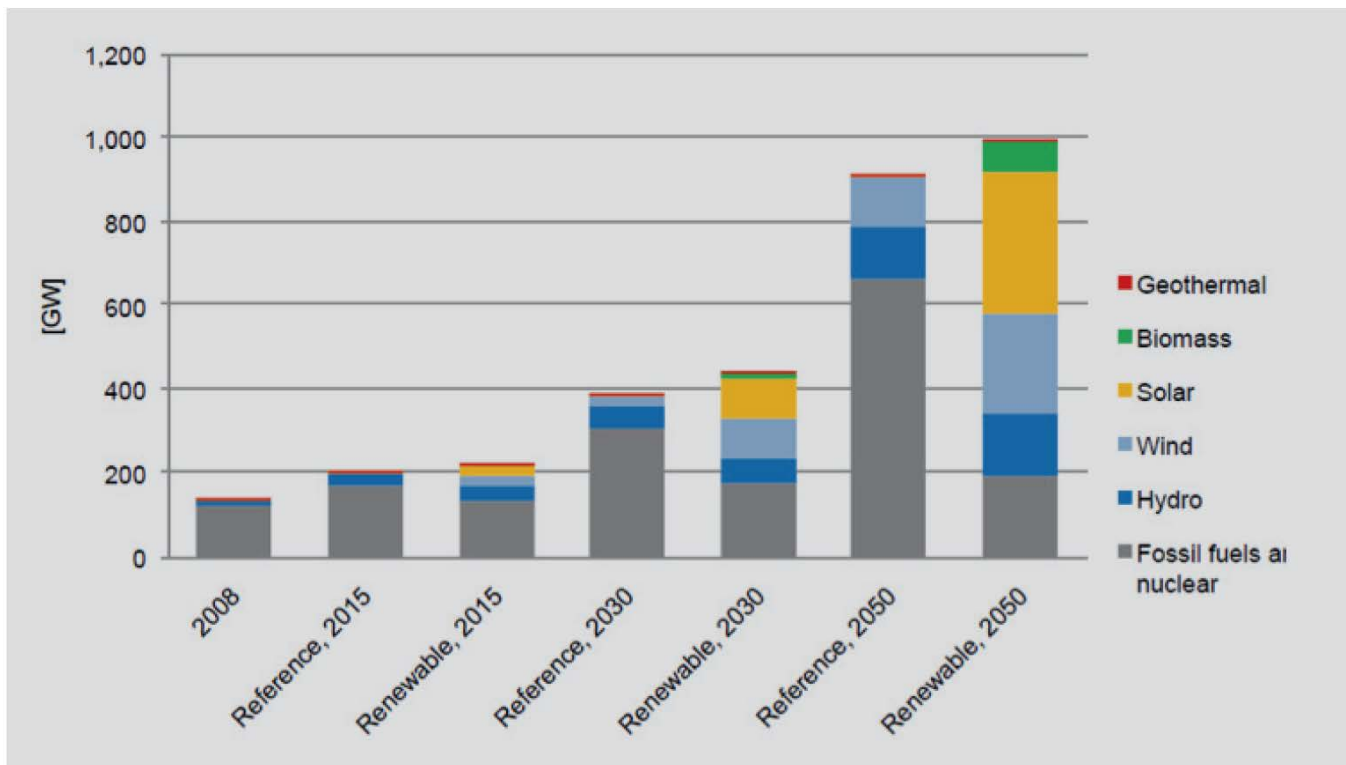


Adgang til strøm i Afrika syd for Sahara

- Adgang til energi for alle i 2030
- 1,1 milliard uden adgang til strøm, 80% uden for bymæssig bebyggelse
- 0,7 milliard i 2030, 90 % i SSA



Stort behov for eludbygning



Source: IRENA (2012).

Der er behov for 490 milliarder \$ til udbygning inden 2040 (Eberhard, 2018)

Politik og finansiering

- Sustainable Energy for All (SE4ALL) - 2012
 - Energi for alle i år 2030
 - Fordoble andelen af VE
 - Fordoble forbedringen i energi effektivitets raten
- FN's bæredygtighedsmål - 2015
- Paris Agreement - 2015
- National planlægning og politikudvikling
- Feed in tariffer afløses af udbud
- Institutionelle investorer og udviklingsbanker omfavner VE

Technologie og forretningsmodeller

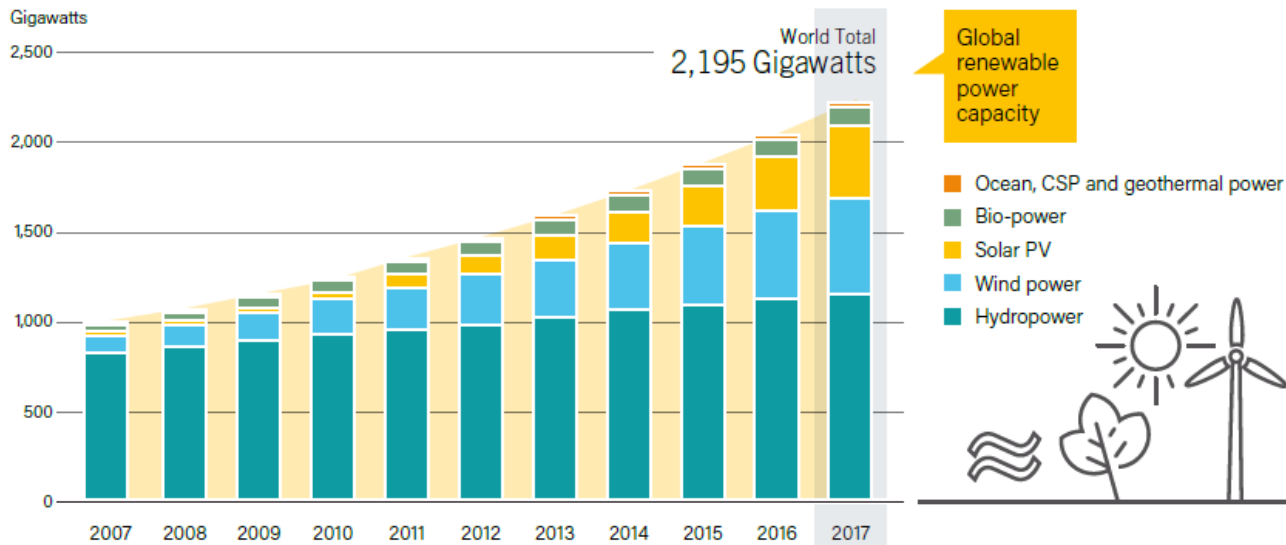
Billigere og mere effektive teknologi

- Dramatisk prisfald på sol og til dels vind
- LED lamper og energieffektive apparater
- Forbedret og billigere batteri teknologi

Nye forretningsmodeller (off-grid)

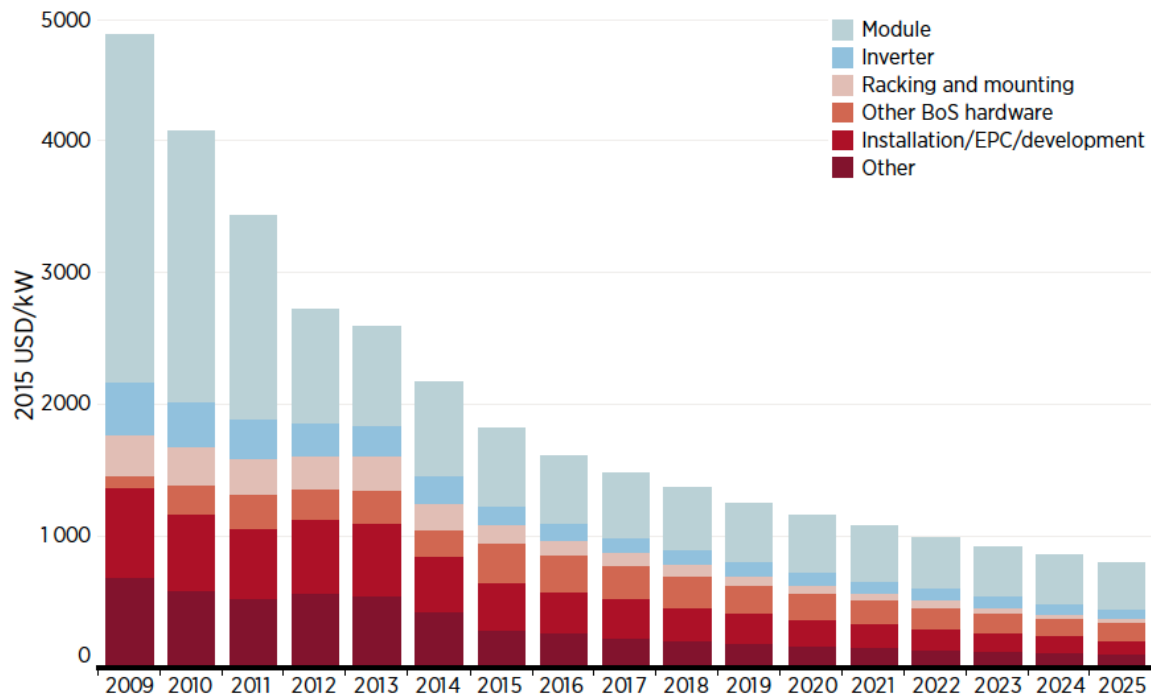
- Udbredelse af kommunikationsteknologi
- Mobile betalingssystemer
- Pay As You Go (PAYG)

Global udvikling i Vedvarende Energi



Kilde: REN21 (2018). Renewables 2018, Global Status Report

Voldsom reduktion i priser på PV systemer



Kilde : IRENA (2016)

Feed in tariffer

2008 - 2012 Feed in tariffs indført i en del lande

- Kenya, Tanzania, Uganda and Ghana (niveau 10-12 USD c/kWh)
- Meget få projekter blev gennemført
 - Kinangop Greenfield Wind Project, Kenya (stalled)
 - Måske 20 MW i Ghana

Forhandlede IPP kontrakter

- Lake Turkana, 2017, 300 MW wind, 7.5 EUR c/kWh (DFI)
- Garissa, 2018, 60 MW PV, 12 USD c/kWh (Kinesisk)
- Mali 2015, 33 + 50 MW PV, 13.7 EUR c/kWh (Scatec, DFI)
- Ghana 2016, 20 MW PV, 11.5 USD c/kWh

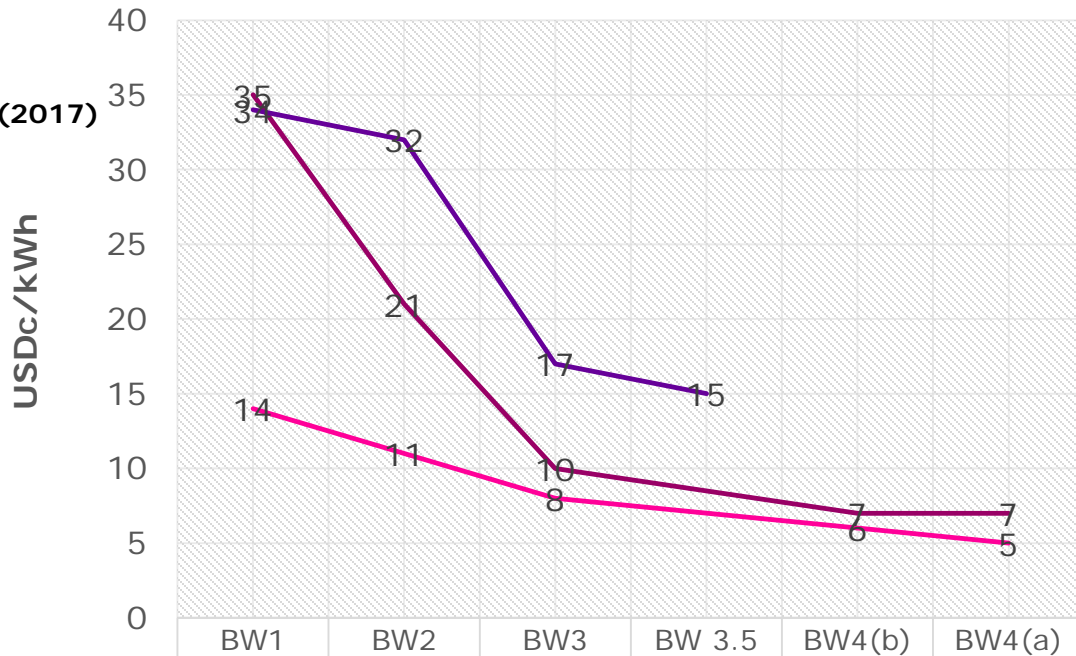
South African (REIPPPP) Renewable Energy IPP Procurement Programme

Round	Year	MW awarded capacity			Total
		Solar PV	Wind	Solar CSP	
1	2011	632	634	150	1416
2	2012	417	563	50	1030
3	2013	435	787	200	1422
4	2015	813	1363	2	2178
Total		2297	3347	402	6046
5	2019				1800

Baseret på Wlokas and Baker (2015) og

www.eskom.co.za/Whatweredoing/Pages/RE_IPP_Procurement_Programme.asp

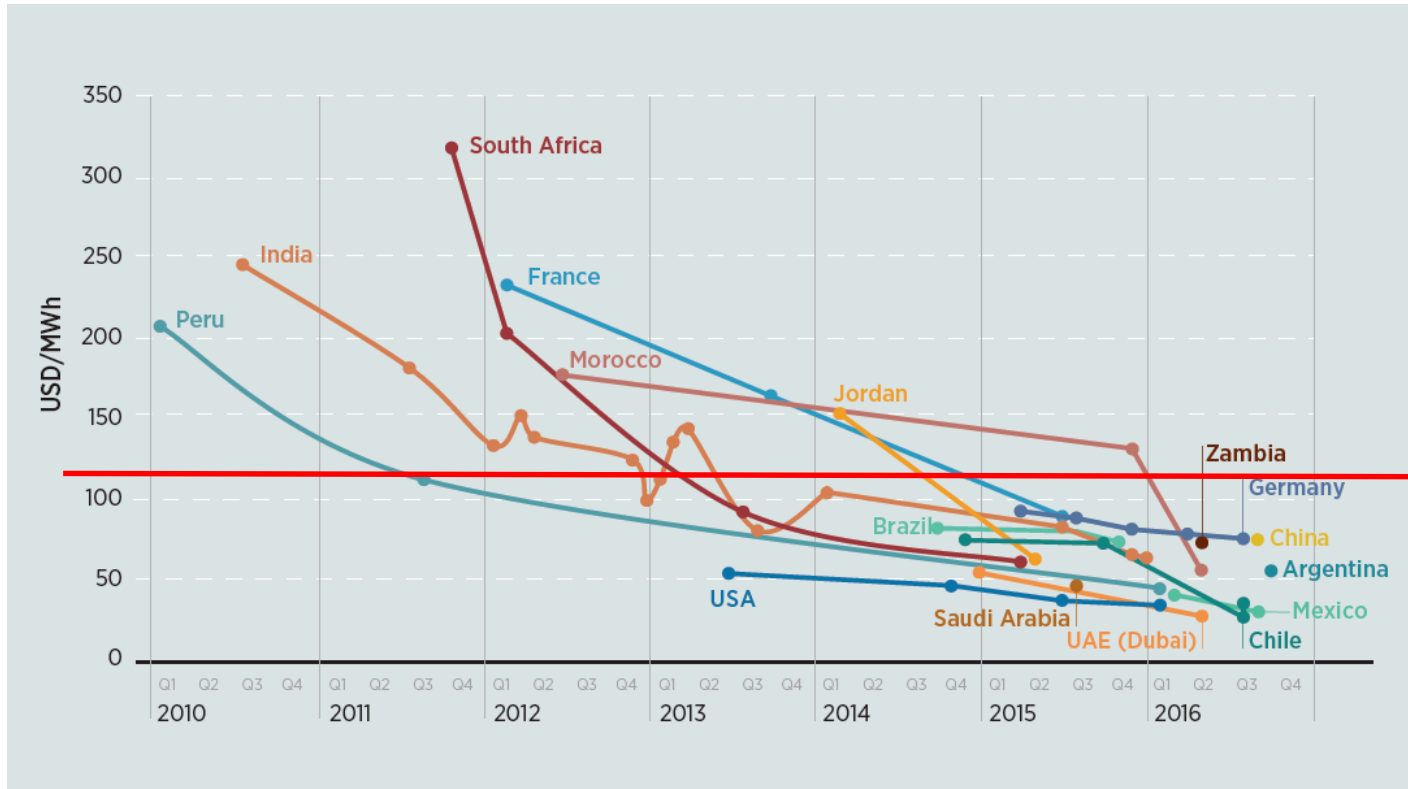
Source:
Wikus Kruger (2017)



— Wind Average Tariff	14	11	8		6	5
— Solar PV Average Tariff	35	21	10		7	7
— CSP Average Tariff	34	32	17	15		

Solar PV Auctions resultater

2010 - 2016



Installeret vind og PV kapacitet i Afrika

Vind

	MW
South Africa	3428
Morocco	1344
Egypt	745
Tanzania	350
Kenya	336
Ethiopia	325
Tunisia	243
Senegal	159
Cape Verde	28
Total	6958

PV

	MW
South Africa	2297
Morocco	2000
Ethiopia	350
Zambia	73
Mali	83
Senegal	60
Burkina	50
Kenya	50
Ghana	40
Total	5003

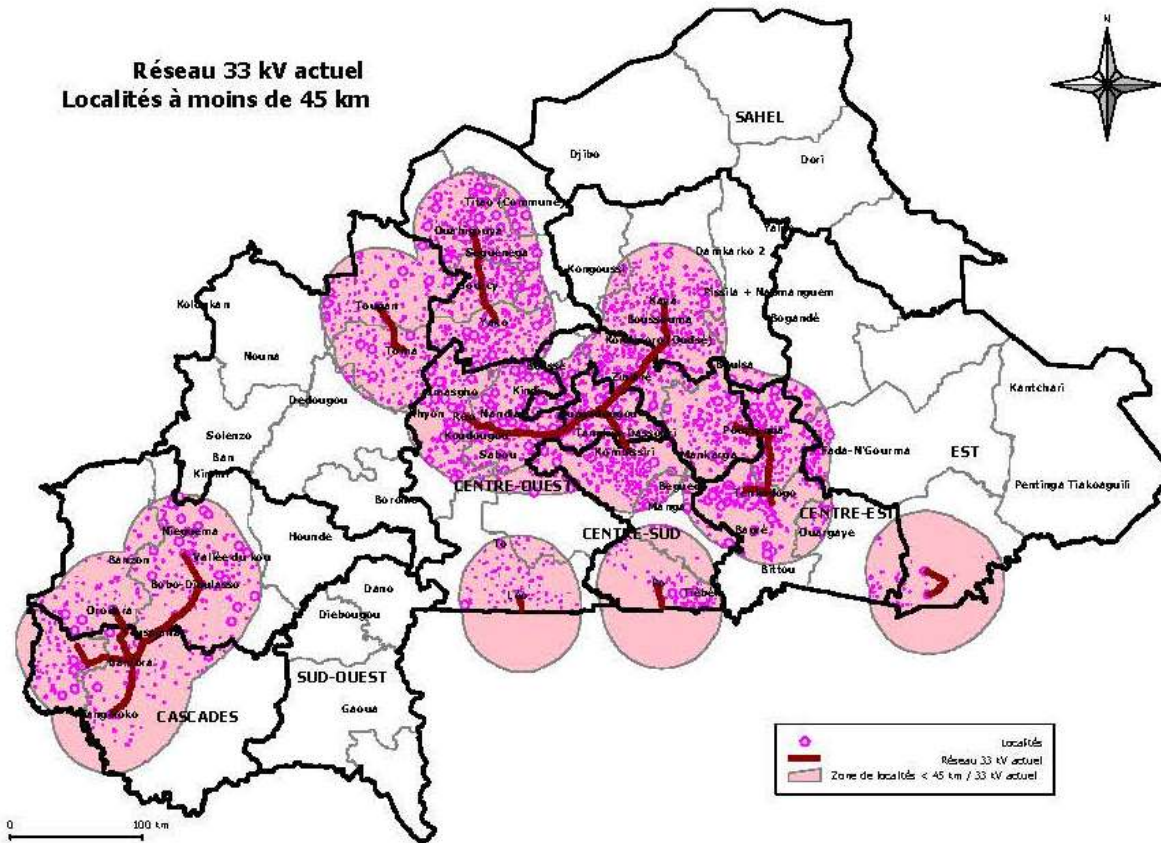
Støtte fra IFC til at lave udbudsrunder i Etiopien, Zambia, Senegal og Madagaskar

Hvad sker der udenfor nettet

Net

Isolerede netværk
(Mini-grids)

Individuelle
systemer



Mali

- Mere end 400 - heraf mere end 40 ejet og drevet af Energy Access, et firma drevet af lederen af Mali Folkecenter (diesel, solar and hybrid)

Burkina Faso

- Mere end 100, hovedsageligt ejet af kooperativer og drevet af private operatører (diesel, solar and hybrid)

Senegal

- Mere end 45, hovedsageligt drevet af kooperativer (diesel, solar and hybrid)

Tanzania

- Omkring 60 mindre mini-grids, privat ejede og ejet af missioner og NGOer (hydro, solar, biofuel)
- Mange nye private operatører - Powergen from Kenya, and Rafiki Power - subsidiary of EON (a German utility)

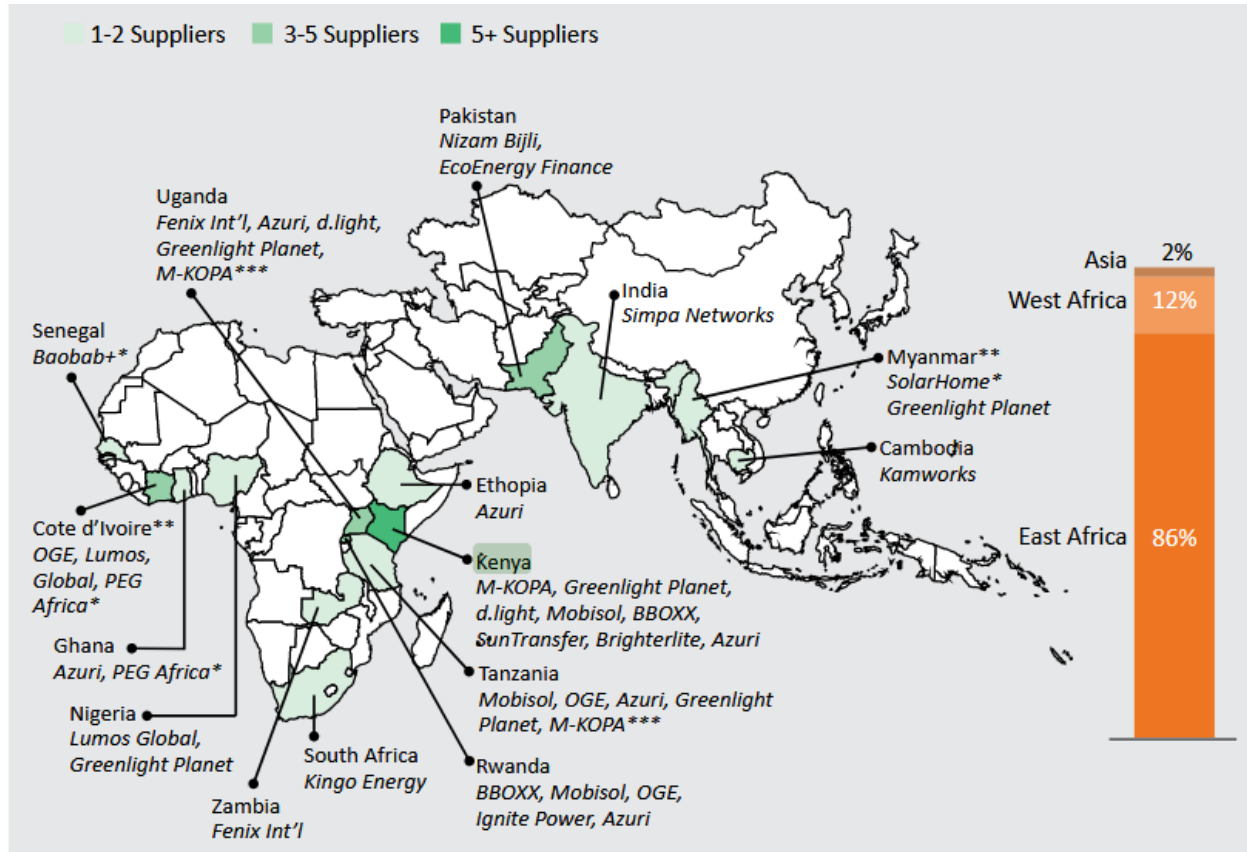
Liberia

- Udbud af 100 mini-grids til private operatører afholdt af UNOPS på vegne af DFID
- Rafiki power (EON) vandt en batch på 40



PV mini-grid station by Powergen: Kenya

Pico and Solar Home Systems



Opsummering

- Priser på vedvarende energi faldende og ofte konkurrencedygtig med fossile energikilder
- Vedvarende energi giver mere lokal beskæftigelse, men i andre sektorer
- Privatisering af elselskaber har stået på siden slutningen af 1990'erne men er gået langsomt
- Vanskeligt for nationale elselskaber (private og ikke private) at opnå finansiering på gode betingelser
- Der er fart i en ny privatisering af elsektoren gennem IPPs, og udbygning med vedvarende energi er med til at drive den.
- Kinesisk kapital og teknologi udgør en stigende del af investeringerne
- Nye forretningsmodeller for individuelle systemer har vist sig meget lovende
- Mini-grids har bevæget sig fra community based, og kooperativer til privat sektor ejede og drevne anlæg
- Bagsiden af medaljen at privatisering kræver stærk regulering, som ikke nødvendigvis er til stede i Afrika

The emerging market for pico-scale solar PV systems in Sub-Saharan Africa

FROM DONOR-SUPPORTED NICHES TOWARD
MARKET-BASED RURAL ELECTRIFICATION



Prospects for investment in large-scale, grid-connected solar power in Africa

IRENA (2017), 'Renewable Energy Auctions: Analysing 2016'. IRENA, Abu Dhabi. ISBN 978-92-9260-008-2

Wikus Kruger (2017) Support Policies and Auctions for Grid-connected Renewable Energy. Presentation at UNEP DTU

Eberhard, A., Gratwick, K., Morella, E., Antmann, P., 2016. Independent Power Projects in Sub-Saharan Africa: Lessons From Five Key Countries. The World Bank

International Energy Agency, 2016. Boosting the Power Sector in Sub-Saharan Africa: China's Involvement. Paris, France.

Baker, L and Wlokas, H L. 2015. South Africa's renewable energy procurement: A new frontier? Energy Research Centre, University of Cape Town, Cape Town, South Africa

Nygaard, I., Hansen, U. E., & Larsen, T. H., 2016. The emerging market for pico-scale solar PV systems in Sub-Saharan Africa: From donor-supported niches toward market-based rural electrification. UNEP DTU Partnership.

Ulrich E. Hansen, Ivan Nygaard, Mathilde Brix Pedersen, 2014. Prospects for investment in large-scale grid-connected solar power in Africa. UNEP Riso Centre, DTU