



CHALMERS

Finansiering av Energilager i Afrika

En kvalitativ studie av finansiella instrument och aktörer
involverade i finansiering av förnyelsebara energiprojekt

Kandidatarbete inom Industriell ekonomi

JOHAN BONNEDAHL
FILIP KARLSSON
JOHAN KARLSSON

LUDVIG LINDELL
JESPER LUNDRÉN
KARL MURGÅRD

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT**

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2020
www.chalmers.se
Kandidatarbete TEKX04-20-15

Finansiering av Energilager i Afrika

En kvalitativ studie av finansiella instrument och aktörer involverade i finansiering av förnyelsebara energiprojekt

Financing energy storage in Africa

A qualitative study of financial vehicles and actors involved in the financing of renewable energy projects

JOHAN BONNEDAHL
FILIP KARLSSON
JOHAN KARLSSON

LUDVIG LINDELL
JESPER LUNDGREN
KARL MURGÅRD

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
Avdelning för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2020

Finansiering av energilager i Afrika

En kvalitativ studie av finansiella instrument och aktörer involverade i finansiering av förnyelsebara energiprojekt

JOHAN BONNEDAHL
FILIP KARLSSON
JOHAN KARLSSON

LUDVIG LINDELL
JESPER LUNDGREN
KARL MURGÅRD

© JOHAN BONNEDAHL, 2020

© FILIP KARLSSON, 2020

© JOHAN KARLSSON, 2020

© LUDVIG LINDELL, 2020

© JESPER LUNDGREN, 2020

© KARL MURGÅRD, 2020

Kandidatarbete TEKX04-20-15

Teknikens ekonomi och organisation

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Sverige

Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2020

Gothenburg, Sweden 2020

Financing energy storage in Africa

A qualitative study of financial vehicles and actors involved in the financing of renewable energy projects

JOHAN BONNEDAHL

FILIP KARLSSON

JOHAN KARLSSON

LUDVIG LINDELL

JESPER LUNDGREN

KARL MURGÅRD

Department of Technology Management and Economics
Chalmers University of Technology

SUMMARY

In order to fight the challenges facing the world regarding climate change, a major change is required towards the use of renewable energy. Renewable energy sources are often intermittent, which means that they are not producing electricity continuously. To achieve a stable supply of electricity while only relying on renewable energy sources, energy storages are needed. Solar panels combined with energy storages are a potential key to enable an increased energy access in Africa due to the good conditions for solar power. However, energy storages have a high acquisition cost which is an obstacle to further use. In order to implement projects successfully, suitable financing solutions are therefore necessary.

The purpose of the report is to examine how renewable energy projects should be financed. The purpose is achieved by conducting a review of financing vehicles and actors within renewable energy and by identifying suitable financing solutions for individual projects.

The method of the report is qualitative and consists of a literature review and a data collection. The data collection consists of two parts, an interview study and a study of previously conducted renewable energy projects. From the collected information a framework is created where different financing vehicles and actors are positioned based on investment size and risk level of the projects they finance. Finally, the framework is applied to three different projects to gain a deeper knowledge of the framework.

The report results in a framework that can be used to identify which types of financial vehicles and financial players that are suitable to finance each project. Based on the framework and the learnings from the application of the framework the conclusion is that a combination of financing vehicles and financing players should be used. In the creation of a financing solution, the unique attributes each financing player's bringing to the project is something that also needs to be accounted for. Furthermore, the report resulted in an understanding of the importance of the risk minimization of the project, in order to attract financing players. Finally, it was identified that all projects are varying and require an individually designed financing solution.

Keywords: Financing, Energy storage, Renewable energy project, Financing solutions

Note: The report is written in Swedish.

SAMMANFATTNING

För att bekämpa de stora utmaningar som världen står inför gällande klimatförändringar krävs en omställning till förnyelsebara energikällor. En stor del av de förnyelsebara energikällorna är intermittenta, vilket innebär att de inte producerar elektricitet kontinuerligt. För att möjliggöra en stabil förnyelsebar energiförsörjning krävs därför energilager som kan lagra energin och överbrygga gapet mellan efterfrågan och utbud. Framför allt i stora delar av Afrika finns det goda förutsättningar att producera elektricitet med solceller vilket i synnerhet kombinerat med energilager kan utnyttjas för att bekämpa klimatförändringarna och att skapa en ökad tillgång till elektricitet. Energilager är dock dyra i inköp, vilket är ett hinder för ökad användning. På grund av den höga inköpskostnaden krävs effektiva finansieringsupplägg för att projekten ska kunna genomföras.

Med utgångspunkt i bakgrunden ovan syftar rapporten till att undersöka hur förnyelsebara energiprojekt med energilager bör finansieras. Rapportens syfte ämnas att uppfyllas genom att dels kartlägga finansiella aktörer och instrument inom förnyelsebar energi, dels genom att identifiera finansieringsupplägg för enskilda projekt.

Rapportens metod är kvalitativ och består av både en litteraturstudie och en datainsamling. Datainsamlingen består av två delar, en intervjustudie och en del där genomförda projekt inom förnyelsebar energi undersöks. Utifrån den insamlade informationen skapas ett ramverk, där olika aktörer och finansiella instrument passas in utifrån investeringsstorlek och risknivå. Slutligen appliceras ramverket på tre olika fall, där finansieringsupplägg tas fram för att ge en djupare förståelse om ramverket.

Rapporten resulterar i ett ramverk som kan användas för att identifiera vilka typer av finansiella instrument och aktörer som är lämpliga för att finansiera ett projekt. Utifrån ramverket och lärdomarna vid appliceringen av det dras slutsatsen att projekten bör finansieras av en kombination av olika finansiella instrument och aktörer. I utformandet av ett finansieringsupplägg bör hänsyn också tas till aktörernas unika egenskaper och vad de kan bidra med till projektet. Vidare resulterade rapporten i en förståelse för vikten av att lyckas minimera projektets risk för att lyckas attrahera finansiering för projektet. Slutligen identifierades att alla projekt varierar och därför kräver ett individuellt utformat finansieringsupplägg.

Nyckelord: Finansiering, Energilager, Förnyelsebara energiprojekt, Finansieringslösning

Notera: Rapporten är skriven på svenska.

Förord

Följande rapport är ett kandidatarbete inom Industriell Ekonomi vid Chalmers Tekniska Högskola vårterminen 2020. Kandidatarbetet har genomförts på avdelningen Supply and Operations Management vid institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation och omfattar 15 högskolepoäng. Syftet med kandidatarbetet är att fördjupa och utveckla kunskaperna inom civilingenjörsprogrammet.

Vi vill börja med att tacka vår handledare på Chalmers Tekniska Högskola Maria Landqvist. Maria har varit till fantastisk hjälp gällande rapportens utformning och struktur och har bidragit med ovärderliga kommentarer vid de flertalet gånger hon läst igenom arbetet.

Vi vill även tacka Maria-Lina Hedlund och Tine Cato för deras handledning från Azelios sida. Maria-Lina och Tine har bidragit med fantastisk support under hela arbetet kring både ämnesspecifika frågor och rapportens slutliga inriktning.

Slutligen vill vi även rikta ett stort tack till alla som haft möjlighet att delta i intervjuer, trots rådande omständigheter med spridningen av covid-19, som gjort att vi inte haft möjlighet att genomföra fysiska intervjuer. Samtliga intervjuer har bidragit med ytterst värdefull information både direkt till kandidatarbetet men även med kunskap och insikter kring branschen och ämnet. Tack Youssef Benmakhlouf, Felipe Gallardo och Osama Zaalouk från Azelio, Peter Kovacs och Michiel van Noord från RISE, Pontus Ottosson från Chalmers Ventures, Anders Sandoff från Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet och Hans Forssman från Skandia för ert bidrag till rapporten.

Johan Bonnedahl

Filip Karlsson

Johan Karlsson

Ludvig Lindell

Jesper Lundgren

Karl Murgård

Chalmers Tekniska Högskola
Göteborg, Sverige, 14 maj 2020

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Syfte.....	3
1.1.1	Delsyfte 1: Kartlägga finansiella instrument och aktörer.....	3
1.1.2	Delsyfte 2: Identifiera finansieringsupplägg för enskilda projekt	4
2	Metod.....	5
2.1	Litteraturstudie	5
2.2	Datainsamling.....	6
2.2.1	Intervjustudie	6
2.2.2	Studie över tidigare genomförda projekt	9
2.3	Finansieringsramverk.....	9
2.4	Fallstudier	10
2.5	Reflektion kring studiens process	11
3	Teoretiskt ramverk	12
3.1	Tidigare forskning om finansiering av förnyelsebara energiprojekt	12
3.2	Finansiella instrument.....	14
3.2.1	Lån.....	14
3.2.2	Bidrag.....	15
3.2.3	Equity.....	15
3.3	Finansiella aktörer.....	16
3.3.1	Pensionsfondsförvaltare	16
3.3.2	Andelsfondsförvaltare.....	17
3.3.3	Utvecklingsbanker	17
3.3.4	Kommersiella banker	18
3.3.5	Energibolag.....	18
3.3.6	Exportkreditnämnder	19
4	Tidigare erfarenheter från förnyelsebara energiprojekt	20
4.1	Tillämpning av finansieringslösningar.....	20
4.2	Tidigare genomförda projekt.....	23
4.2.1	Små projekt.....	23
4.2.1.1	Soroti Solar Power Station, Uganda	23
4.2.1.2	Tororo Solar PV, Uganda.....	24
4.2.1.3	Off-grid system i Areza och Maidma, Eritrea	25

4.2.1.4	Rwamagana solcellspark, Rwanda.....	25
4.2.1.5	Sammanställning av små projekt.....	26
4.2.2	Medelstora projekt.....	27
4.2.2.1	Starsolar Solar PV, Tchad.....	27
4.2.2.2	Mocuba plant, Moçambique.....	27
4.2.2.3	Ngonye, Zambia.....	28
4.2.2.4	Sammanställning av medelstora projekt.....	28
4.2.3	Stora projekt.....	29
4.2.3.1	De Aar, Sydafrika.....	29
4.2.3.2	Taiba N'Diaye Wind Farm.....	30
4.2.3.3	Khi Solar One, Sydafrika.....	30
4.2.3.4	Bokpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika.....	31
4.2.3.5	Sammanställning av stora projekt.....	32
5	Finansieringsramverk.....	34
5.1	Finansiella instrument.....	34
5.2	Finansiella aktörer.....	36
6	Fallstudier.....	40
6.1	Elektrifieringsprojekt i Zambia.....	40
6.1.1	Finansieringslösning.....	40
6.2	Elförsörjning för sjukhus i Tanzania.....	43
6.2.1	Finansieringslösning.....	44
6.3	Portfölj med förnyelsebara energiprojekt i Sydafrika.....	47
6.3.1	Finansieringslösning.....	47
7	Diskussion.....	51
7.1	Diskussion av resultat.....	51
7.1.1	När är olika finansiella instrument och aktörer lämpliga vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilagring?.....	51
7.1.2	Hur bör finansieringslösningar utformas för enskilda förnyelsebara energiprojekt med energilagring?.....	52
7.2	Diskussion av metod.....	53
7.3	Diskussion av etik och hållbarhet.....	54
8	Slutsats.....	55
8.1	Vidare forskning.....	56
	Referenslista.....	57
	Bilagor.....	

Figurförteckning

- Figur 1.** Hur stor andel av totalkostnaden för små projekt som kommit från varje finansiellt instrument och vilken aktörstyp som tillhandahållit dem 26
- Figur 2.** Hur stor andel av totalkostnaden för medelstora projekt som kommit från varje finansiellt instrument och vilken aktörstyp som tillhandahållit dem 29
- Figur 3.** Hur stor andel av totalkostnaden för stora projekt som kommit från varje finansiellt instrument och vilken aktörstyp som tillhandahållit dem 33
- Figur 4.** Hur stor andel av totalkostnaden för respektive projekt som varje finansiellt instrument står för 34
- Figur 5.** Hur stor andel av totalkostnaden för respektive projektkategori som varje finansiellt instrument står för 35
- Figur 6.** För vilken projektkostnad samt för vilken risknivå respektive finansiellt instrument är bäst lämpat 36
- Figur 7.** Hur stor andel av totalkostnaden för respektive projektstorlek som varje finansiell aktör står för 37
- Figur 8.** Vilken risk- och projektkostnadsnivå som respektive aktör vanligtvis riktar sig till 38
- Figur 9.** Vilka finansiella instrument som bör användas enligt ramverket utifrån projektets risk- och kostnadsnivå 41
- Figur 10.** Vilka finansiella aktörer som är bäst lämpade för att finansiera projektet utifrån risk- och kostnadsnivån 42
- Figur 11.** Vilka finansiella instrument som bör användas enligt ramverket utifrån projektets risk- och kostnadsnivå 44
- Figur 12.** Vilka finansiella aktörer som är bäst lämpade för att finansiera projektet utifrån risk- och kostnadsnivån 45
- Figur 13.** Vilka finansiella instrument som bör användas enligt ramverket utifrån projektets risk- och kostnadsnivå 48
- Figur 14.** Vilka finansiella aktörer som är bäst lämpade för att finansiera projektet utifrån risk- och kostnadsnivån 49

Ordlista

Bilateral organisation - En organisation som finansieras av ett land där resurserna används för att hjälpa andra länder.

CSP - Concentrated Solar Power eller termisk solkraft är ett system som med hjälp av linser och speglar koncentrerar solljus på en liten yta, värmen därifrån driver i sin tur en turbin som genererar el.

Equity - Motsvarar någon typ av investering som ger ägandeskap, görs ofta i form av investeringar i aktier. Kan också definieras som “ägandeskap i någon typ av tillgång efter att tillhörande skulder dragits bort”¹.

Konsortium - Flera bolag som går ihop för att arbeta mot ett gemensamt mål.

Multilateral organisation - En organisation bestående av flera länder.

Off-Grid - En energikälla som inte är kopplad till ett större elnät.

PPA - Power Purchasing Agreement, är ett elköpsavtal mellan en elproducent och en eldistributör.

Produktägare - En aktör som antingen utvecklar eller producerar huvudkomponenter till förnyelsebara energiprojekt.

PV - Photovoltaics, solceller. Omvandlar energin i solljuset till elektrisk energi genom halvledarteknik.

Valutaomvandling - Omvandling från Euro till US Dollar har gjorts genom växelkursen från 24/3–2020, en Euro motsvarade då 1,083 US Dollar.

¹ Chris B. Murphy, Equity, <https://www.investopedia.com/terms/e/equity.asp>, hämtad 28 april 2020

1 Inledning

Världen står inför stora utmaningar när det kommer till den globala uppvärmningen. Ett misslyckande i att stävja uppvärmningen kommer få ödesdigra konsekvenser, såsom extremväder och stigande havsnivåer². En av orsakerna till den globala uppvärmningen är utsläppen av koldioxid, där 49% kommer från produktion av elektricitet och värme³. För att uppnå FN:s miljömål är det därför nödvändigt att ställa om världens energiproduktion till förnyelsebara energikällor⁴. Dessutom levde under 2016 knappt en miljard människor utan tillgång till stabil elförsörjning och av dem levde cirka två tredjedelar i Afrika⁵, ett problem som också måste lösas för att skapa en hållbar värld⁶.

Idag består världens elproduktion till största del av fossila energikällor⁷, men en global omställning till enbart förnyelsebara energikällor är möjlig att genomföra innan 2050⁸. Ett centralt problem med många av dagens förnyelsebara energikällor, exempelvis solceller, är att de är intermittenta, det vill säga att de inte kontinuerligt producerar el (Sen & Ganguly, 2017). För att förnyelsebar elektricitet ska finnas tillgängligt alla timmar på dygnet behöver energin lagras, vilket görs genom olika typer av energilagring. Då Afrika, tack vare kontinentens många soltimmar, har mycket goda förutsättningar att producera elektricitet med hjälp av solceller, kan energilagring möjliggöra en stabil och kontinuerlig elförsörjning (Quansah, Adaramola & Mensah, 2016). Rapporten kommer därför att fokusera på energilagring i Afrika.

Det finns flera olika tekniker för energilagring. En teknik är batterilagring, där olika tekniker används för att lagra energi i form av kemisk energi. En annan teknik är pumpkraft som fungerar genom att vatten pumpas upp i ett magasin för att sedan vid energibehov ledas ner genom en turbin (Alamri & Alamri, 2009). Ytterligare en teknik är värmelager där energin lagras i form av värme som vid energibehov omvandlas till mekanisk energi som driver en generator⁹.

Enligt Miller och Carriveau (2018) har många tekniker för energilagring dock fortfarande en låg mognadsgrad. Vidare menar de att lagringsteknik med låg mognadsgrad har stora osäkerheter, vilket medför minskad investeringsvilja och därigenom högre kapitalkostnader för kunden. Författarna argumenterar för att den höga kapitalkostnaden är det största hindret för utveckling och vidare kommersialisering av energilagring, särskilt med tanke på att energilagring generellt har mycket höga initiala kostnader. Författarna menar alltså att hindret snarare består i en brist på lämpliga finansieringsalternativ än en bristfällig teknisk prestanda.

² United Nations, *Climate Change*, 2016, <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/climate-change/>, hämtad 5 februari 2020

³ Our world in data, *CO2 and greenhouse gas emissions*, 2017, <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>, hämtad 3 februari 2020

⁴ *Globala målen – För hållbar utveckling*, <https://www.globalamalen.se/>, hämtad 31 januari 2020

⁵ Our world in data, *Access to energy*, 2019, <https://ourworldindata.org/energy-access>, hämtad 3 februari 2020

⁶ *Globala målen – För hållbar utveckling*, <https://www.globalamalen.se/>, hämtad 31 januari 2020

⁷ IEA, *Data & Statistics - IEA*, <https://www.iea.org/data-and-statistics>, hämtad 5 februari 2020

⁸ Ram, M., et al., *Global energy system based on 100% renewable energy - power sector*, http://www.neocarbonenergy.fi/wp-content/uploads/2016/02/14_Ram.pdf, hämtad 4 februari 2020

⁹ Irena, *Thermal energy storage: Technology brief*, 2013, <https://www.irena.org/publications/2013/Jan/Thermal-energy-storage>, hämtad 31 januari 2020

Ett företag som producerar energilager och har identifierat utmaningarna med finansiering är Azelio. Deras energilager består av ett värmelager och en stirlingmotor. Värmelagret tillförs energi och när energibehov uppstår omvandlas värmen till elektricitet via stirlingmotorn som driver en generator. Från energilagret kan de utvinna effekter på mellan 0,1 till 20 MW kontinuerligt i upp till 13 timmar¹⁰. Rapporten skrivs på uppdrag av Azelio, men resultatet ämnas att kunna appliceras generellt, då de flesta andra typer av energilager står inför liknande utmaningar.

Att underlätta finansieringen för inköp av energilager är alltså ett sätt att öka användningsmöjligheterna för förnyelsebar energi i världen, och därmed även ett sätt att öka den globala ekologiska hållbarheten. Ekologisk hållbarhet omfattar det långsiktiga vårdandet av naturresurser för att säkerställa en hållbar utveckling¹¹. Den ekologiska hållbarheten tillsammans med den ekonomiska och sociala hållbarheten utgör grunden för hållbar utveckling och är något som konkretiseras av FN till 17 globala mål för hållbar utveckling¹².

Ett av målen är FN:s sjunde mål, vilket syftar till att säkerställa en hållbar energiproduktion. Målet kan uppnås genom en mer utbredd användning av förnyelsebara energikällor, men för att det ska vara praktiskt genomförbart krävs energilagring. För att möjliggöra ökad utbyggnad av energilager krävs det att finansieringen underlättas. En förenklad finansiering av energilagring är även ett steg i riktningen mot att uppfylla FN:s åttonde mål, som syftar till att uppnå anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt¹³. Då en kontinuerlig energiförsörjning är starkt förknippad med ekonomisk tillväxt (Burke, Stern & Bruns, 2018), kan det antas att en förenklad finansiering av energilager bidrar mot att uppnå det åttonde målet. En underlättad finansiering bör även bidra till uppfyllandet av FN:s elfte mål, vilket avser att skapa hållbara städer och samhällen¹⁴. Målet uppfylls genom att underlätta investeringar i produkter som säkrar kontinuerlig förnybar energiförsörjning, något som är en förutsättning för hållbara samhällen.

Hållbar utveckling syftar även till att bekämpa klimatförändringarna, vilket är FN:s trettonde mål¹⁵. För att bekämpa klimatförändringarna är en central åtgärd att ställa om till förnyelsebar energiproduktion, vilket görs tydligt då 49% av världens samlade koldioxidutsläpp år 2014 kom från produktion av värme och elektricitet¹⁶. Eftersom en stor del av den förnyelsebara energiproduktionen kommer från intermittenta energikällor förenklas övergången till förnyelsebar energiproduktion med energilager, då de möjliggör för kontinuerlig energiförsörjning.

Avslutningsvis lär smidigare finansiering av energilager även bidra till uppfyllandet av FN:s sjuttonde mål för hållbar utveckling. Målet handlar om genomförande och globalt

¹⁰ Azelio, *Annual Report 2018*, 2019, https://www.azelio.com/files/Documents/Azelio_AnnualReport_2018_index.pdf, hämtad 3 februari 2020

¹¹ The Economist, *Triple bottom line*, 2009, <https://www.economist.com/news/2009/11/17/triple-bottom-line>, hämtad 5 februari 2020

¹² Globala målen, *Om globala målen*, <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/>, hämtad 31 januari 2020

¹³ Globala målen, *Mål 8: Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt*, <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-8-anstandiga-arbetsvillkor-och-ekonomisk-tillvaxt/>, hämtad 31 januari 2020

¹⁴ Globala målen, *Mål 11: Hållbara städer och samhällen*, <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-11-hallbara-stader-och-samhallen/>, hämtad 31 januari 2020

¹⁵ Globala målen, *Mål 13: Bekämpa klimatförändringarna*, <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-13-bekampa-klimatforandringarna/>, hämtad 31 januari 2020

¹⁶ Our world in data, *CO2 and greenhouse gas emissions*, 2017, <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>, hämtad 3 februari 2020

partnerskap där delmålen bland annat innefattar att investera i utvecklingsländer och främja utvecklingen av hållbar teknologi i dessa¹⁷. Behovet av energilager är stort på platser med stor tillgång till billig och intermittent energi, vilket är fallet på många platser i Afrika, där en stor andel av länderna även är klassificerade som just utvecklingsländer¹⁸. Genom att underlätta finansieringen av energilager kan därmed ytterligare investeringar i och utveckling av hållbar teknologi i dessa områden möjliggöras.

1.1 Syfte

Det huvudsakliga problemet gällande investeringar i energilagring är enligt Miller och Carriveau (2018) höga kapitalkostnader och bristfälliga finansieringsalternativ. Exempelvis innebär den stora investeringen som krävs att det är få riskkapitalister som är villiga att investera i projekt med energilager och på grund av den höga risken avstår många banker från att investera (Mazzucato & Semieniuk, 2018). Miller och Carriveau (2018) förklarar vidare att kommersialisering av energilagring i huvudsak begränsas av brist på finansieringsalternativ snarare än bristfällig teknisk prestanda. Därtill framgår det ur artikeln att förnyelsebar energiproduktion tidigare har mött samma utmaningar som energilager gör idag. Av den anledningen är det relevant att undersöka förnyelsebara energiprojekt och deras finansieringslösningar. Målsättningen är att undersöka vilka lösningar som är applicerbara på projekt inom energilagring, vilket leder fram till rapportens syfte.

Syftet med rapporten är att undersöka hur förnyelsebara energiprojekt med energilager bör finansieras.

1.1.1 Delsyfte 1: Kartlägga finansiella instrument och aktörer

För att uppnå rapportens syfte krävs en kartläggning av de olika finansiella instrument som används vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilager, samt vilka aktörer som tillhandahåller dem. Skillnad i projektets risk, som påverkar osäkerheten i investeringen, och storlek på initialinvestering gör att det finns olika finansieringsalternativ som kan vara applicerbara för förnyelsebara energiprojekt (Mazzucato & Semieniuk, 2018). De olika alternativen motiverar en kartläggning av de olika finansiella instrumenten och aktörerna då det finns flertalet finansieringsupplägg som potentiellt kan vara aktuella. Kartläggningen ska genomföras för att illustrera vilka finansieringsalternativ som finns, varefter dessa kommer sammanställas utifrån investeringens finansiella storlek samt projektets risk. Resultatet kommer sedan användas för att genomföra fallstudier på projekt som definieras i delsyfte två. Som grund för kartläggningen definieras därför frågeställningen:

När är olika finansiella instrument och aktörer lämpliga vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilager?

¹⁷ Globala målen, Mål 17: Genomförande och globalt partnerskap, <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-17-genomforande-och-globalt-partnerskap/>, hämtad 31 januari 2020

¹⁸ FN, *Country classification*, 2014, https://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2014wesp_country_classification.pdf, hämtad 4 februari 2020

1.1.2 Delsyfte 2: Identifiera finansieringsupplägg för enskilda projekt

För att identifiera finansieringslösningar för enskilda energilagringsprojekt krävs det enligt Miller & Carriveau (2018) att hänsyn tas till projektets kostnad samt dess risknivå. Således menar de att skillnaderna mellan olika projekt kan vara stora, vilket betyder att lämpligt finansieringsupplägg kan variera. Därför är det svårt att skapa en standardiserad finansieringslösning för samtliga förnyelsebara energiprojekt med energilagring, och den kartläggning som genomförts i delsyfte ett kan därmed endast ses som en vägledning snarare än ett standardiserat svar för samtliga projekt. Eftersom det inte går att standardisera finansieringsupplägg krävs att varje enskilt fall nyanseras och utformas efter dess förutsättningar. Enligt Eriksson och Wiedersheim-Paul (2014) kan fallstudier användas som en illustration i de fall där en nyansering krävs. Fallstudien används då som en gestaltning av det övriga resultatet och får en närmast förtydligande, pedagogisk funktion (Eriksson & Wiedersheim-Paul, 2014). I likhet med detta anses det relevant att genomföra specifika fallstudier på enskilda kunder för att få ytterligare förståelse och verklighetsanknytning gällande den kartläggning som gjorts. Miller & Carriveau (2018) menar också att industrin är i behov av fallstudier för att demonstrera vilka finansieringsupplägg som olika projekt kan implementera för att genomföras framgångsrikt. Då projekt skiljer sig åt är det relevant att undersöka ett flertal enskilda projekt för att kunna lyfta de olika aspekter som utmärker varje projekt, samt vilket finansieringsupplägg som då blir lämpligt. Baserat på ovanstående problematisering härleds frågeställningen:

Hur bör finansieringslösningar utformas för enskilda förnyelsebara energiprojekt med energilagring?

2 Metod

För att uppnå rapportens syfte genomfördes en kvalitativ studie. Enligt Bryman och Bell (2011) är det ett lämpligt tillvägagångssätt i de fall där syftet är att förstå ett sammanhang och identifiera mönster, istället för att bekräfta hypotesen. Eftersom rapportens syfte var att undersöka vilka finansieringsmöjligheter som existerade passade tillvägagångssättet väl. Bryman och Bell (2011) menar även att kvalitativ forskning lämpar sig väl vid komplexa frågor med många samspelande faktorer, där synen på vad som kan anses vara relevant förändras utifrån vad som uppkommer under processens gång. En kvalitativ metod ansågs därför vara lämpligt för rapporten då den allt djupare förståelse för ämnet som erhöles under arbetets gång förändrade vägen för vidare undersökningar och gav nya idéer på vilka vidare intervjuer som kunde bidra med värde.

Till en början genomfördes en litteraturstudie som presenteras i kapitel 3. Litteraturstudien genomfördes för att skapa en teoretisk grund kring vilka finansiella instrument som finns tillgängliga, vad de har för egenskaper samt vad som karaktäriserar olika relevanta finansiella aktörer. I kapitel 4 presenteras datainsamlingen som genomförts med syfte att komplettera litteraturstudien. I datainsamlingen identifierades och analyserades ett antal redan genomförda projekt, för att få en tydlig bild av hur projekt historiskt sett har finansierats. Vidare genomfördes också en kvalitativ intervjustudie där akademiker inriktade på området och investerare intervjuades för att få en förståelse för hur de olika finansieringsalternativen appliceras. Dessutom intervjuades nyckelpersoner hos Azelio för att bättre förstå deras situation och diskutera rapportens delresultat och vägar framåt.

För att uppfylla rapportens första delsyfte och besvara rapportens första frågeställning, *när olika finansiella instrument och aktörer är lämpliga vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilager*, kompletterades teorin med hur tidigare projekt har finansierats, vilka aktörer som var med och hur upplägget var. Utöver detta genomfördes intervjustudien för att diskutera tankar och idéer som kunde ge teorin och de tidigare projektfinansieringarna ett större djup. De tre delarna sammanställdes i ett ramverk som visar när de olika instrumenten och aktörerna är lämpliga vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilager. Ramverkets sammanställning, som presenteras i kapitel 5, ledde till att frågeställningen besvarades.

I syfte att uppfylla rapportens andra delsyfte genom att besvara rapportens andra frågeställning, *hur bör finansieringslösningar utformas för enskilda förnyelsebara energiprojekt med energilager*, applicerades det tidigare sammanställda ramverket på tre olika fall. De tre fallen var delvis fiktiva men utgick från potentiella kunder till Azelio. Fallen togs fram i samråd med Azelio för att säkerställa en god verklighetsförankring. Fallen och fallstudierna på dem presenteras i kapitel 6 och genom fallstudierna besvaras rapportens andra frågeställning.

2.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien genomfördes för att uppnå delsyfte ett, *att kartlägga olika finansiella aktörer och instrument*. Kartläggningen baserades på kedjesökning vilket innebär att en artikel och dess refererade artiklar undersöks (Atkinson & Flint, 2001). Processen

upprepades genom att samma strategi applicerades på referenserna till ursprungsartikeln. Kedjesökning är en bra metod när målet med rapporten är explorativt, kvalitativt eller beskrivande (Atkinson & Flint, 2001). Då detta stämde väl in på litteraturstudiens mål lämpade sig metoden väl. Artiklarna som kedjesökningen utgick ifrån är skrivna av Mazzucato och Semieniuk (2018), Miller och Carriveau (2018), Gujba, Thorn, Mulugetta, Rai och Sokona (2012) samt Bhattacharyya (2013). Artiklarna valdes för att de tillsammans lade en god grund för att uppfylla rapportens syfte. Miller och Carriveau (2018) undersöker specifikt finansiering av energilager, Mazzucato och Semieniuk (2018) diskuterar finansieringsalternativ, Bhattacharyya (2013) presenterar flertalet relevanta finansieringsalternativ och Gujba et al. (2012) undersöker hur finansiering av energiproduktion kan genomföras i Afrika.

Litteraturstudien inleddes med en genomgång av ovan presenterade artiklar, samt de artiklar som framkom genom en kedjesökning av dessa, för att lägga grunden för kartläggningen av finansieringsalternativ för förnyelsebara energiprojekt med energilager. Artiklarna användes sedan som utgångspunkt för att identifiera vilka olika typer av finansiella instrument som är relevanta för förnyelsebara energiprojekt. Samma metod användes därefter för att identifiera vilka finansiella aktörstyper som potentiellt finansierar förnyelsebara energiprojekt. De identifierade instrumenten och aktörstyperna användes sedan som sökord i kombination med ord såsom "renewable energy project", "energy storage", "financing" samt "project finance" för att finna kompletterande artiklar i Chalmers Biblioteks databas och Google Scholar. De kompletterande artiklarna tillsammans med de ovan presenterade huvudartiklarna, samt de som framkom från kedjesökning av dessa, utgjorde litteraturen för de avsnitt om finansiella instrument och finansiella aktörer som presenteras i kapitel 3.

2.2 Datainsamling

Datainsamlingen bestod av två delar. I den första delen genomfördes en intervjustudie med målet att få ett mer nyanserat perspektiv kring finansieringsmöjligheter gällande förnyelsebara energiprojekt med energilager. Intervjustudien genomfördes genom att intervjua akademiker, finansierare och nyckelpersoner inom Azelios säljavdelning. I den andra delen gjordes en kartläggning av tidigare genomförda förnyelsebara energiprojekt, där målet var att titta på hur finansieringen faktiskt har fungerat i verkligheten.

2.2.1 Intervjustudie

För att uppnå delsyfte ett kompletterades det litterära ramverket med intervjuer. Intervjuerna inriktades dels mot akademiker inom området finansiering, dels mot finansierare som tillhandahåller kapital samt nyckelpersoner inom försäljningsprocessen hos Azelio. Samtliga intervjuer genomfördes för att bidra med kunskap och idéer om hur finansieringsupplägg bör utformas för förnyelsebara energiprojekt med energilager. Målet med intervjuerna var att fördjupa kunskaperna som erhållits från litteraturstudien och övrig empiri, för att på ett bättre sätt kunna uppfylla rapportens syfte. En sammanställning av de genomförda intervjuerna, med information om intervjuobjekten och respektive intervjus format, presenteras i tabell 1.

Intervjuerna med Azelio och RISE var orienteringsintervjuer, för att få en öppen diskussion om rapportens delresultat och vidare undersökningsområden. Intervjuerna

med Forssman, Sandoff och Ottosson genomfördes som semistrukturerade intervjuer där frågorna utgick från förberedda intervjumallar, se bilaga A. En semistrukturerad intervju innebär att en öppen fråga ställs och följdfrågor formuleras baserat på svaren (Klandermans & Staggenborg, 2002). Fördelen med att använda semistrukturerade intervjuer är att de lämpar sig väl för att erhålla detaljerad information kring ämnet samt att de ger möjlighet att få förtydliganden kring svårtolkade svar (Kajornboon, 2005).

Tabell 1. Genomförda intervjuer

Namn	Organisation	Position	Datum	Format	Mål med intervju	Tid
Maria-Lina Hedlund	Azelio	Business Development - Project Finance	20-01-10	Platsintervju	Orienterings-intervju	154 min
Maria-Lina Hedlund, Tine Cato	Azelio	Business Development - Project Finance, Sales & Strategy Manager	20-01-27	Platsintervju	Orienterings-intervju	107 min
Maria-Lina Hedlund, Tine Cato	Azelio	Business Development - Project Finance, Sales & Strategy Manager	20-02-28	Platsintervju (Tine Cato på videolänk)	Orienterings-intervju	72 min
Anders Sandoff	Handels-högskolan vid Göteborgs Universitet	Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik	20-03-25	Videointervju	Akademiskt perspektiv på finansiering	78 min
Pontus Ottosson	Chalmers Ventures	Head of Investments	20-03-26	Videointervju	Investerarens perspektiv med fokus på partnerskap	52 min
Maria-Lina Hedlund, Tine Cato, Felipe Gallardo, Osama Zaalouk, Youssef Benmakhlouf	Azelio	Business Development Team	20-03-31	Videointervju	Orienterings-intervju	126 min
Peter Kovacs, Michiel van Noord	RISE	Solar Energy Research engineer, Project Manager Solar Energy Group	20-04-16	Videointervju	Orienterings-intervju	77 min
Hans Forssman	Skandia	Senior investment manager	20-04-16	Videointervju	Investerarens perspektiv på investeringar	65 min
Maria-Lina Hedlund, Tine Cato	Azelio	Business Development - Project Finance, Sales & Strategy Manager	20-04-21	Videointervju	Orienterings-intervju	43 min

2.2.2 Studie över tidigare genomförda projekt

För att vidare uppnå delsyfte ett undersöktes elva tidigare projekt inom förnyelsebar energiproduktion för att förstå hur projekt historiskt finansierats i Afrika. Projekten som undersöks är lokaliserade i Afrika eftersom Afrika är rapportens fokusområde. Afrika som världsdel är därtill intressant eftersom kontinenten i jämförelse med andra kontinenter har fler soltimmar (Quansah, Adaramola & Mensah, 2016), vilket innebär en stor potential för solenergi, vilket i sin tur innebär en attraktiv marknad för energilagring. Ett annat argument för att endast fokusera på Afrika är att nästan två tredjedelar av alla människor som saknar tillgång till elektricitet lever i Subsahariska Afrika¹⁹, vilket återigen gör det attraktivt med energilagring. Information kring projekten samlades in från de pressmeddelanden, projektbeskrivningar och rapporter som funnits tillgängliga på internet. Dessutom användes information från artiklar av olika branschorganisationer. Målet med att genomföra undersökningen var att identifiera specifika finansieringsupplägg som använts tidigare. Då förnyelsebar energiproduktion stod inför samma utmaningar för cirka ett decennium sedan bör, enligt Miller och Carrievau (2018), liknande finansieringsupplägg vara relevanta även för energilagring. I intervjun med A. Sandoff²⁰ rekommenderade även han att liknande, redan genomförda projekt, bör analyseras för att identifiera framgångsrika finansieringsupplägg och samma rekommendation gavs vid intervjun med T. Cato och M. Hedlund på Azelio²¹.

Eftersom den första frågeställningen behandlar när olika aktörer och instrument är relevanta undersöktes projekt av varierande storlek, både när det gäller vilken effekt en anläggning har och vad den totala projektkostnaden uppgick till. Spridningen möjliggjorde att breda lärdomar om förnyelsebara energiprojekt kunde dras. För att lättare identifiera skillnader mellan olika storlekar på projekt delades projekten även in i tre kategorier, vilket tydliggör skillnader och gör det möjligt till att dra mer specifika slutsatser kring respektive kategori. Kategorierna är indelade i små projekt, vilket utgörs av de med en total kostnad på maximalt 25 miljoner US dollar, medelstora projekt, med en kostnad på 25 - 100 miljoner US dollar och stora projekt, med kostnader från 100 miljoner US dollar och uppåt. Dessutom valdes endast projekt där data kring hur projekten finansierats funnits tillgänglig och att en i huvudsak komplett bild över finansieringsupplägget kunde skapas. I de fall där den exakta finansieringsfördelningen mellan aktörerna inte har specificerats har jämna fördelningar av finansieringen antagits, likt Mazzucato och Semieniuk (2018).

2.3 Finansieringsramverk

För att uppfylla delsyfte ett, *att genomföra en kartläggning av finansiella instrument och aktörer*, vävdes den insamlade informationen från litteraturstudien och datainsamlingen samman. Informationen sammanställdes i form av ett ramverk som redogörs för i kapitel 5. I ramverket presenteras olika finansiella aktörer och instrument tillsammans med deras lämplighet för olika projekt utifrån risk och total projektkostnad. Till grund för ramverket låg litteraturstudien med ett teoretiskt underlag kring vilka finansiella instrument och aktörer som är aktuella vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilagring

¹⁹ Our world in data, *Access to energy*, 2019, <https://ourworldindata.org/energy-access>, hämtad 3 februari 2020

²⁰ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

²¹ Maria-Lina Hedlund och Tine Cato, Business Development - Project Finance, Sales & Strategy Managers, Azelio AB, orienteringsintervju den 27 januari 2020

och vad som karaktäriserar dem. Litteraturstudien kompletterades sedan med den insamlade datan från de tidigare genomförda projekten vilket visade på hur fördelningen mellan aktörer och vilka instrument de använt sett ut vid finansiering av faktiska projekt. Ramverket nyanserades sedan ytterligare med den insamlade datan från intervjuerna, där bland annat ideér om hur risk kan minimeras och vad aktörer tycker är viktigt för att vilja finansiera projekt överhuvudtaget lyftes in. Ramverket låg sedan till grund för att analysera hur enskilda kunder kan finansiera sina förnyelsebara energiprojekt med energilager, i syfte att besvara frågeställning två, *hur bör finansieringslösningar utformas för enskilda förnyelsebara energiprojekt med energilager*.

2.4 Fallstudier

För att uppfylla delsyfte två, att identifiera finansieringsupplägg för enskilda projekt, togs det fram tre olika fall av förnyelsebara energiprojekt med energilager. Med hjälp av dessa fall genomfördes fallstudier där det ramverk som presenterats i kapitel 5 applicerades, varefter lämpliga finansieringsupplägg togs fram för respektive projekt med konkreta exempel på finansiella instrument och aktörer. De enskilda fallen och resultatet från fallstudierna presenteras i kapitel 6. Fallstudier valdes då ramverket som redogjorts för i kapitel 5 var förhållandevis statistiskt i relation till de olika projektens skillnader och nyanser. Utöver det var ambitionen att fallstudien skulle illustrera hur övriga lärdomar från studien, som inte var möjliga att inkludera i de grafer som låg till grund för ramverket, skulle kunna utnyttjas.

Användningen stämmer överens med hur Eriksson & Wiedersheim-Paul (2014) beskriver att fallstudier kan användas, som illustration när nyansering krävs. Det möjliggör för ett djupare resonemang och att det resultat som fås från ramverket kan användas på ett bättre sätt. Eriksson & Wiedersheim-Paul (2014) menar även att fallstudier kan ha ett förtydligande och pedagogiskt syfte, vilket anses rimligt då en tillämpning av ramverket även förtydligar och konkretiserar hur ramverket kan användas. Syftet med fallstudien var även att koppla ramverket närmare verkligheten och belysa vilka aktörer som lämpar sig för att finansiera ett enskilt fall.

De fall som undersöktes var alla baserade på potentiella kunder till Azelio. Information kring de potentiella kunderna och deras projekt erhöles för de två första fallen från pressmeddelandena från Azelio. Ytterligare information kring dessa projekt, samt all information till det tredje projektet, erhöles genom orienteringsintervjuer med Azelios sälj- och marknadsavdelning. Pressmeddelandena innefattar MOU:er (Memorandum of Understanding) som de skrivit med potentiella framtida kunder. Den information som inte ingår i pressmeddelandena är konfidentiell och därför ändrades vissa uppgifter, såsom plats och belopp, för att kunna göra en mer fullständig analys. Fallstudierna är således fiktiva men med förankring i de publika pressmeddelandena som finns.

För att fallen skulle vara möjliga att passa in i ramverket behövdes utöver investeringsstorleken risken för respektive projekt bedömas. Risken utvärderades genom att använda Världsbankens riskklassificering för olika länder som sammanställts av Amfori. Klassificeringen är en sammanvägning av sex olika variabler från Världsbanken (World Bank Worldwide Governance Indicators). Röst och ansvarsskyldighet, politisk stabilitet, avsaknad av våld/terrorism, regeringens effektivitet, kvalitén på förordningar

och policier, rättssäkerhet och korruption²². Utifrån detta kan den totala kvalitén på ett lands styrelseskick utläsas och därigenom kunde risken för att genomföra projekt i landet som helhet bedömas.

2.5 Reflektion kring studiens process

Rapportens initiala syfte och målsättning var att endast undersöka hur energilager på bästa sätt kunde finansieras. Allt eftersom arbetet pågick ändrades fokus mer till att undersöka hur hela energiprojekt med energilager kunde finansieras. Det gjordes då energilager kräver någon form av energikälla för att fungera och för att de dessutom i de flesta fall säljs och finansieras tillsammans. Att endast undersöka energilager blir därför en onödig förenkling av verkligheten, samtidigt som det är svårt att separera finansieringen för energikällan och energilagret. Det ledde till att sökningarna efter litteratur och tidigare genomförda projekt förändrades från att primärt använda "energilager" som sökord till att i större utsträckning använda "förnyelsebar energi".

I början lades ett stort fokus på att identifiera olika finansiella instrument och hur de kunde användas för att finansiera förnyelsebara energiprojekt med energilager. Det gjordes utifrån antagandet att det centrala vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt var att redogöra för och hitta det bästa användningsområdet för varje enskilt finansiellt instrument. Det initiala fokuset vid sökning efter vetenskapliga artiklar till litteraturstudien låg därför vid att redogöra för finansiella instrument såsom islamic finance, leasing och hybrida obligationer. Efter ett antal studerade projekt som redan genomförts visade det sig dock att stora skillnaderna även låg i vilka aktörer som var engagerade, och att vilka finansiella instrument som användes sällan specificerades mer än lån, bidrag och equity. Att fokus även borde vara på aktörer och inte endast på specifika instrument var dessutom något som styrktes i flera av intervjuerna. Efter denna insikt redogjordes därför inte de finansiella instrumenten för i mer detalj än just lån, bidrag och equity och ett jämnare fokus lades på att identifiera och redogöra för både de olika aktörskategorierna och de finansiella instrumenten. Det gjorde att litteratur eftersöktes för både finansiella instrument och finansiella aktörer samt att de undersökta projekten undersöktes utifrån båda aspekterna istället för bara finansiella instrument.

²² Amorfi, *Countries' risk classification*, 2019, <https://www.amfori.org/sites/default/files/amfori-2020-02-06-country-risk-classification-2020.pdf?fbclid=IwAR37Lf0FTMgkb49TFDUPFJMR-1NOqbExjwhVfCMDEP9Qn56QwW3tc8UQEDY>, hämtad 21 april 2020

3 Teoretiskt ramverk

I följande kapitel presenteras litteratur kring ämnet finansiering av förnyelsebara energilösningar. Kapitlet inleds med en genomgång kring tidigare genomförd forskning inom ämnet för att presentera utmaningar och utvecklingsmöjligheter tillsammans med hur finansiering tidigare genomförts och vilka trender som går att urskilja. Därefter följer en litteraturgenomgång av vanligt förekommande finansiella instrument som används för finansiering av förnyelsebara energilösningar. I avsnittet redovisas information om hur de finansiella instrumenten fungerar och hur de används. Efter presentationen av olika finansiella instrument följer ett avsnitt om finansiella aktörer. I avsnittet redovisas olika aktörer som investerar i förnyelsebara energiprojekt, vilken typ av förnyelsebara energiprojekt de investerar i samt risknivån de riktar sig emot.

3.1 Tidigare forskning om finansiering av förnyelsebara energiprojekt

Miller och Carriveau (2018) beskriver att energilagringindustrin utvecklats kraftigt till följd av utvecklandet av flertalet nya tekniker. Författarna förklarar att den huvudsakliga begränsningen för ökad användning av energilager påstås vara bristfällig finansiering av projekt, och alltså inte den tekniska utvecklingen. Författarna menar att det huvudsakliga problemet ligger i de höga kapitalkostnaderna och bristen på lämpliga finansieringsmöjligheter. Vidare hävdar de att nyckeln till ökad användning av energilagring ligger i att skapa nya, effektiva finansieringsmodeller som gör det ekonomiskt lönsamt att göra finansieringar inom området. Historiskt menar de att statliga skattesubventioner har varit det mest framgångsrika verktyget för ökad användning av förnyelsebar energi, då de har sänkt produktionskostnaden för förnyelsebar energi och gjort det till ett konkurrenskraftigt alternativ. Avslutningsvis konstaterar författarna att det finns tre huvudsakliga faktorer som kan öka användningen av energilagringssystem, dels kan statliga policys utformas för att uppmuntra ökad användning, dels kan ekonomiska incitamentsstrukturer, exempelvis skattesubventioner, skapas samt innovativa finansieringsupplägg för att attrahera institutionella investerare.

Mazzucato och Semieniuk (2018) förklarar att för att lyckas med investeringar i förnyelsebar energiproduktion krävs en ökad förståelse kring de finansieringsalternativ som finns och aktörerna som tillhandahåller denna finansiering. Författarna menar att en ökad förståelse för tillgängliga finansieringslösningar för investeringar i förnyelsebar energiproduktion är en viktig del i arbetet för att motverka klimatförändringarna. De menar även att forskningsfokus historiskt har varit kring finansiering av innovationsutveckling och inte finansiering under kommersialiseringsfasen. Författarna argumenterar att investeringsstorleken för denna typ av projekt ofta är mycket stor vilket gör det svårt att hitta lämpliga finansieringsalternativ. Exempelvis menar de att projekten ofta är för stora för venture capitalists och ofta har för hög risk för att attrahera banker. I artikeln förklarar de även att publika investerare, exempelvis statliga banker, investerar i projekt med högre risk jämfört med privata investerare. Dessutom menar författarna att de publika investerarna står för en ökande andel av de totala investeringarna och får en allt viktigare roll inom detta område. Dock nämner de att privata investerare hittills har stått för den största andelen av investeringarna inom förnyelsebara energi. Vidare förklarar de att projekt med lägre risk och låg kapitalintensitet vanligen har finansierats

genom banklån. Författarna avslutar med att konstatera att mer fokus bör läggas på finansiering av kommersialiseringsfasen istället för utvecklingsfasen.

Gujba et al. (2012) förklarar i sin artikel att ett avgörande steg för att uppnå FN:s millenniemål, är att tillhandahålla en stabil energitillgänglighet i Afrika. Författarna menar att endast en liten andel av befolkningen i Afrika har idag tillgång till ett stabilt elnät vilket är en förutsättning för att skapa ekonomisk tillväxt. För att uppnå detta menar de att tillgång till olika finansieringsalternativ är avgörande och att en långsiktig ekonomisk tillväxt kräver finansieringslösningar som riktas mot alla delar i samhället, exempelvis mot konsumenter, företag och teknikutveckling. De menar att finansieringsalternativen behöver inkludera både nationella och internationella aktörer från både den offentliga och privata sektorn. Författarna förklarar att större projekt och projekt som förväntas generera stora vinster ofta finansieras genom publika eller privata fonder och bidrar med ett viktigt inflöde av internationella investerare till länderna. De förklarar också att energisektorn i Afrika huvudsakligen finansieras via de olika ländernas statsbudgetar, samt att projekt som byggs utanför de fasta elnäten ofta finansieras via privata eller publika fonder. De finansiella instrument som författarna menar att dessa fonder vanligtvis använder inkluderar bidrag, lån, equity och statliga stödprogram. Det finns flertalet stora, internationella organisationer som specialiserat sig på investeringar inom förnyelsebar energi, exempelvis Världsbanken, African Development Bank, Development Bank of South Africa, International Finance Corporation och Global Environment Facility (Gujba et al., 2012).

Gujba et al. (2012) beskriver att förnyelsebara energiprojekt ofta innebär en stor initialinvestering och därefter låga operativa kostnader vilket kan jämföras med fossil energiproduktion där initialinvesteringen är lägre men driftkostnaden högre. Författarna menar att den höga initialkostnaden leder till att projektets återbetalningstid blir längre vilket ställer höga krav på hållbara och långsiktiga finansieringsupplägg. Författarna föreslår att lån och obligationer kan kombineras för att säkerställa en långsiktigt hållbar finansiering för större projekt. Avslutningsvis förklarar Gujba et al. (2012) att investeringar i förnyelsebara energiprojekt kan göras genom statsbudgeten, lån från nationella och internationella institutioner, bidrag och via privata investerare.

Bhattacharyya (2013) belyser olika barriärer och möjligheter för ökad tillgänglighet till elektricitet. Författaren understryker vikten av statens betydelse i framgångsrika projekt. I artikeln poängteras att länder med dålig tillgång till elektricitet ofta också karakteriseras av svaga regeringar, avsaknad av policys och begränsad kapacitet bland institutionella organisationer. Vidare identifierar Bhattacharyya (2013) tre huvudsakliga barriärer för finansiering av förnyelsebar energiproduktion. Den första barriären som identifieras behandlar problemet kring bristfällig konkurrenskraft gentemot fossila energikällor, den andra barriären handlar om att det är en svårtillgänglig marknad och den sista barriären är den höga politiska risken kombinerad med risken för olika regleringar kopplat till investeringar. Författaren förklarar vidare att kapital är viktigt under flera steg under projektets livstid, både under utvecklingsfasen, men också för inköp och drift av projektet. Bhattacharyya (2013) menar att en metod för att finansiera förnyelsebara energiprojekt är att belåna tillgångarna i projektet, genom att projektets tillgångar används som säkerhet för långgivaren. Samtidigt menar författaren att det är vanligt att projekt som ej är anslutna till elnätet är beroende av subventioner för att vara lönsamma. Dock hävdar Bhattacharyya (2013) att hållbara finansieringsmöjligheter för energikällor fortfarande är

ett stort problem och kräver en gemensam insats från alla involverade parter för att skapa långsiktig lönsamhet.

3.2 Finansiella instrument

I följande avsnitt presenteras de vanligaste finansiella instrumenten för finansiering av förnyelsebara energiprojekt. De finansiella instrument som presenteras är lån, bidrag och equity. Avsnittets fokus är att identifiera vad som karakteriserar de olika finansiella instrumenten gällande hur de fungerar och används samt till vilken typ av projekt de lämpar sig.

3.2.1 Lån

En viktig form av finansiering av förnyelsebara energiprojekt är lån (Zeng, Liub, Liu & Nan, 2017). Lånen kan ges på marknadsmässiga villkor, och för förnyelsebara energiprojekt i utvecklingsländer innebär det ofta att bankerna klassificerar projekten som hög risk och därmed kräver högre ränta. Regeringar och andra aktörer kan stimulera marknaden genom att ge ut lån till bättre villkor (Beck & Martinot, 2004). Vid lånefinansiering är det vanligt att flera aktörer går samman om att ge lån för att fördela risken (Simons, 1993).

Finansiella institutioner är överlag mindre benägna att låna ut pengar till små förnyelsebara projekt. Dock finns ökade möjligheter till lån vid användning av bevisad teknik och en pålitlig, långsiktig plan för projektet. De lån som vanligtvis ges ut kräver säkerhet i form av tillgångar (Gujba et al., 2012). Lån är ett användbart och populärt finansieringsinstrument att använda vid finansiering av projekt med låg risk och låg kapitalintensitet, vilket innebär att det vanligtvis är etablerade energiproducenter som använder bevisad teknik som kvalificerar sig för dessa krav (Mazzucato & Semieniuk, 2018). En möjlighet för att göra fler projekt kvalificerade för kraven på låg risk och låg kapitalintensitet är att erbjuda låga räntor, långa återbetalningstider och lånegarantier för att minska kapitalkostnaden och därmed risken (Assmann, 2012).

Ett annat sätt att låna pengar via andra institut än banker är via obligationer. En obligation är ett finansiellt instrument där banker eller företag ger ut lån under en fast löptid och med en fast eller rörlig ränta (Kaminker & Stewart, 2012). Obligationer kan sedan köpas av olika aktörer, exempelvis fonder. Räntan tillfaller löpande obligationens ägare. Obligationerna kan antingen vara kopplade till ett enskilt projekt eller en kombination av flera projekt som sammanställs till en obligation (Della Croce, Kaminker, & Stewart, 2011). Att kombinera flera projekt till en obligation gör att utmaningen med stora initialinvesteringar minskas genom att obligationens risk sänks (Lee & Zhong, 2015). Att kombinera flera projekt till en obligation är en metod som använts nyligen för att finansiera flertalet förnyelsebara energiprojekt (Miller & Carriveau, 2018). Det finns flertalet institut som betygsätter obligationer med avseende på deras ränterisk och kreditrisk (Della Croce et al., 2011).

Gröna obligationer är obligationer som inriktar sig mot finansiering av projekt som verkar för att motverka eller förebygga klimatförändringar. Obligationerna är framtagna för att möjliggöra kapitalanskaffning för företag inriktade mot hållbara samhällen samt för att stötta en ekonomisk och hållbar utveckling (Della Croce et al., 2011). Gröna obligationer

ökar i popularitet då framför allt institutionella investerare allt mer eftersöker långsiktiga investeringar som uppfyller deras miljöpolicyer (Horsch & Richter, 2017).

3.2.2 Bidrag

För förnyelsebara energiprojekt används ofta bidrag i syfte att få projekten ekonomiskt lönsamma. Exempelvis användes bidrag i form av kapital inom tidiga solenergiprojekt för att möjliggöra ekonomiskt lönsamma investeringar. (Timilsina, Kurdgelashvili & Narbelc, 2012). Investeringsbidrag är ej återbetalningsskyldiga bidrag från staten som ges i konstruktionsfasen av ett projekt (Kitzing, Mitchell & Morthorst, 2012). Till skillnad från en ren donation är bidrag riktade till ett specifikt ändamål och mottagaren av ett bidrag behöver ofta uppfylla vissa motkrav från bidragsgivaren (White, 2013). Som exempel på detta användes i den tidiga utvecklingen av solceller i Indien nästan enbart investeringsbidrag för att skapa en incitamentsstruktur (Timilsina et al., 2012).

Även Gujba et al. (2012) menar att offentlig inblandning är viktigt för att finansiera förnyelsebara energiprojekt, framförallt i Afrika. Författarna menar att det saknats starka policyer och den interna tekniska kompetensen i länderna tenderar att vara låg vilket har lett till att ett finansiellt gap för att finansiera klimatvänlig energi uppstått, något som kan överbryggas med bidrag. Vidare menar Gujba et al. (2012) att bidrag kan ges från både bilaterala och multilaterala organisationer. Bidrag riktas till mindre projekt med hög risk och är till för att möjliggöra användning och utveckling av ny teknik (Martinot, 2001).

3.2.3 Equity

Gujba et al. (2012) beskriver att finansiering via equity är ett vanligt tillvägagångssätt för att få kapital till ett projekt eller till ett företag. De förklarar att en investerare med kapitaltillgångar skapar en överenskommelse med en entreprenör om att gå in med kapital och i utbyte äger investeraren en del av projektet eller företaget, ofta i form av aktier. Enligt författarna leder detta till att investeraren i regel är mer engagerade i beslutsprocessen. Slutligen poängterar Gujba et al. (2012) att eftersom delägarskap innebär en högre risk förväntar sig investerare en högre avkastning från projekten, ofta över 20%. Equity används som ett finansiellt instrument för att finansiera projekt med högre risk jämfört med projekt som främst finansieras via lån (Agrawal, 2012). Equity kan även användas för att finansiera projekt med lägre risk om den riskjusterade avkastningen på investeringen är hög (Wiser & Pickle, 1998).

För att få equity till ett specifikt projekt kan projektfinansiering användas, vilket enligt Steffen (2018) innebär att en eller flera aktörer startar upp ett helt nytt bolag vars enda syfte är att genomföra ett visst projekt. Författaren förklarar att kapital tas in genom ägarandelar i det nya bolaget, i form av equity, eller genom lån där projektbolaget ställer sina prognostiserade kassaflöden som säkerhet. Projektfinansiering innebär ofta något dyrare transaktionskostnader, men i utbyte skyddas aktörernas övriga tillgångar om projektet skulle misslyckas (Steffen, 2018). Författaren belyser också att projektbolag historiskt sett främst har skapats för stora projekt med hög risk, men att andelen på senare tid ökat i projekt som är mindre komplexa och med lägre risk. Globalt har användningen av projektbolag inom förnyelsebara energiprojekt ökat från 16% av alla projekt till 52% från 2004 till 2015 (Steffen 2018).

I en undersökning av energiprojekt i utvecklingsländer, med särskilt fokus på Filippinerna, fann Barroco och Herrera (2019) att endast de investerare med mycket kapital, exempelvis etablerade publika energibolag eller private equity-bolag, kunde finansiera sina projekt direkt från sin egen balansräkning utan att öppna nya projektbolag. Mindre investerare krävde dock att projektbolag skapades för att kunna bidra med kapital (Barroco & Herrera, 2019).

3.3 Finansiella aktörer

I följande avsnitt presenteras olika typer av finansiella aktörer som finansierar förnyelsebara energiprojekt. De aktörer som presenteras är pensionsfondsförvaltare, andelsfondsförvaltare, kommersiella banker, utvecklingsbanker, energibolag och exportkreditnämnder. Fokus i detta avsnitt är att redovisa vilken typ av finansiella instrument de olika aktörerna använder vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt samt aktörernas investeringshorisont och risknivån de riktar sig emot.

3.3.1 Pensionsfondsförvaltare

Pensionsfondsförvaltare är en aktörskategori som antingen kan vara av publik eller privat karaktär. Båda är vanligt förekommande vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt (Della Croce et al., 2011). Pensionsfonder har tidigare gjort stora åtaganden inom gröna energiprojekt, för att få den potentiellt långsiktiga och stabila avkastningen inom området (Kaminker & Stewart, 2012). Fonder kan investera och bidra med kapital genom flertalet olika finansiella upplägg. Ett alternativ är att ge ut bidrag, men de kan också samfinansiera projekt med flera andra parter, vilket innebär att parterna delar på finansieringen av projektet. Ett annat investeringsalternativ är att fonder genom equity köper andelar i projektet i utbyte mot kapital, vilket då gör fonden till delägare samtidigt som projektet erhåller finansiering (Gujba et al., 2012).

Pensionsfonder förvaltar cirka 28 biljoner US dollar av världens kapital, vilket innebär att de kan ha stor påverkan på finansiering av förnyelsebara projekt. Pensionsfonder karakteriseras av att de investerar mycket långsiktigt, ofta med löptider på över 25 år (Della Croce et al., 2011). Enligt Kaminker & Stewart (2012) föredrar pensionsfonder generellt sett investeringar med lägre risk för att generera en stabil och långsiktig avkastning. Pensionsfonder har på senare tid visat ett ökat intresse för investeringar i förnyelsebara projekt och flertalet ledande fonder har redan gjort betydande investeringar inom området (Kaminker & Stewart, 2012). Dock poängterar Della Croce et al. (2011) att pensionsfonder kräver en stabil och långsiktig avkastning, vilket innebär att de oftast inte gör en investering enbart av anledningen att det är ett förnyelsebart energiprojekt. Tillsammans med den långsiktiga avkastningen kräver pensionsfonderna även en attraktiv riskprofil på investeringarna (Della Croce et al., 2011).

Trots den ökade investeringsviljan från pensionsfonder finns flertalet utmaningar enligt Della Croce et al. (2011). Författarna understryker att det krävs tydligare miljöpolicyer i samhället för att skapa riktlinjer kring hållbara investeringar. Vidare betonar de att en ytterligare utmaning för att pensionsfonder ska kunna investera i förnyelsebara energiprojekt är att det saknas lämpliga finansiella instrument.

3.3.2 Andelsfondsförvaltare

En annan typ av fonder är andelsfonder som vanligen kategoriseras som penningmarknadsfonder, aktiefonder, långa räntefonder och blandfonder. De långa räntefonderna innefattar bland annat investeringar i stats- eller företagsobligationer. Penningmarknadsfonder investerar kortsiktigt, ofta med en tidshorisont på en månad, till skillnad från aktiefonder, långa räntefonder och blandfonder som har längre investeringshorisont (Barko & Renneboog, 2015). En andelsfond kan antingen vara passivt förvaltd vilket innebär att den följer ett förutbestämt index eller så kan den vara aktivt förvaltd, då med en fondförvaltare som aktivt eftersöker intressanta investeringar (Mahoney, 2004).

En typ av andelsfonder är fonder som inriktar sig mot investeringar i förnyelsebar energi. Andelsfondsförvaltare är en viktig kategori aktörer för att möjliggöra investeringar i sektorn för privata investerare. Investerare som eftersöker miljömässigt hållbara investeringar eller andelsfonder med lång investeringshorisont attraheras av den potentiellt höga avkastning som kan genereras i den snabbväxande marknaden inom förnyelsebar energi (Marti-Ballester, 2019).

3.3.3 Utvecklingsbanker

Utvecklingsbankers huvudsakliga funktion är att erbjuda olika typer av lån till projekt i utvecklingsländer (Griffith-Jones, Ocampo, Rezende, Schclarek & Brei, 2018). Författarna menar att de på senare tid i en allt högre utsträckning också bidragit med att finansiellt garantera privata företags verksamheter gentemot andra aktörer. Vidare beskriver författarna att utvecklingsbanker historiskt har köpt ägarandelar i projekten och varit delaktiga i utvecklandet av verksamheten, något som dock blivit allt mer ovanligt. Mazzucato och Penna (2016) förklarar att utvecklingsbanker vanligtvis erbjuder långsiktiga finansieringslösningar för kapitalintensiva projekt vilket gör projekten ekonomiskt genomförbara. Vidare förklarar författarna att utvecklingsbanker har möjlighet att finansiera projekt via bland annat lån, bidrag och equity där författarna exemplifierar att lån passar till inkrementella innovationsprojekt, bidrag till mycket innovativa högrisksutvecklingsprojekt och equity till radikala innovationer.

Utvecklingsbanker är särskilt väl lämpade till att bidra med finansiering för projekt inom områdena infrastruktur, förnyelsebar energiproduktion och energieffektivitet (Griffith-Jones et al., 2018). Griffith-Jones et al. (2018) förklarar att projekt inom dessa tre områden kräver en stor initialinvestering för att kunna möjliggöras och att det därför är svårt att hitta lämplig långsiktig finansiering för dessa typer av projekt. Författarna menar att det leder till att utvecklingsbanker har en avgörande roll för att möjliggöra genomförandet av projekt inom dessa områden. Griffith-Jones och Cozzi (2016) understryker att utvecklingsbanker även har en viktig funktion i att undvika marknadsmisslyckanden och därmed stötta projekt i denna fas. Vidare förklarar Griffith-Jones och Cozzi (2016) att utvecklingsbankernas roll och inflytande ökar även i utvecklade länder.

Enligt Griffith-Jones et al. (2018) har utvecklingsbanker fem viktiga roller i utvecklingsprocessen för ny teknik. Deras första roll är att investera och bibehålla en hög teknikutveckling under lågkonjunkturer och i tider då privata aktörer inte är intresserade. Deras andra roll är att främja innovation och strukturell förändring. Den tredje rollen är

att förbättra den finansiella integrationen mellan olika länder och områden. Den fjärde rollen utvecklingsbanker har är att stötta finansiella investeringar inom infrastruktur, vilket är avgörande för ekonomisk tillväxt. Den femte och sista rollen utvecklingsbanker har är att jobba mot klimatförändringar, främja hållbara samhällen och möjliggöra en långsiktig grön tillväxt.

Multilaterala utvecklingsbanker, som exempelvis Världsbanken, European Investment Bank och African Development Bank, spelar i många fall en avgörande roll för att möjliggöra energiprojekt i utvecklingsländer (Steffen & Schmidt, 2019). Författarna förklarar att utvecklingsbankernas roll generellt är att investera i högriskprojekt som andra finansiella aktörer anser har för hög risk. De belyser att finansieringar vanligtvis görs i form av bidrag och lån. Vidare förklarar författarna att finansieringsintresset från andra finansiella aktörer tenderar att öka när en multilateral utvecklingsbank är delaktig i ett projekt.

3.3.4 Kommersiella banker

Kommersiella banker har stått för knappt 12% av alla investeringar inom förnyelsebar energi mellan 2004 och 2014 (Mazzucato & Semieniuk, 2018). Banker vill generellt inte ta stora risker, och de vill inte heller investera så mycket kapital som krävs för att finansiera stora energiprojekt (Kalamova, Kaminker & Johnstone, 2011). Trots det är banker en viktig källa till finansiering. I exempelvis BRICS-länderna (Brasilien, Ryssland, Indien, Kina och Sydafrika) har de en särskilt framträdande roll, då regeringarna främst investerar i stora projekt och de små till medelstora projekten finansieras av kommersiella banker (Zeng et al., 2017).

Dessutom har multilaterala utvecklingsbanker som European Investment Bank och Världsbanken inte tillräckligt med ekonomiska resurser för att finansiera alla projekt, och då är kommersiella banker en viktig resurs (Komendantova, Patt, Barras & Battaglini, 2012). I de fall då kommersiella banker ger ut lån till förnyelsebara energiprojekt är det ofta flera banker som går ihop tillsammans och ger ut ett gemensamt lån. Kommersiella banker karakteriseras av att de vanligtvis bidrar med lån med en fast ränta till dessa projekt över en kortare tidshorisont (Veys, 2010).

3.3.5 Energibolag

Energibolag ägs antingen av privata aktörer eller är publikt börsnoterade aktiebolag (Ng & Nathwani, 2012). Vidare beskrivs att energibolag både kan vara inriktade på den nationella marknaden eller verka internationellt. Författarna förklarar att energibolagen vanligtvis förvaltar en portfölj med energiprojekt, där portföljen kan innehålla flertalet olika projekt i olika länder eller inom olika områden. Vidare beskriver de att energibolagens portföljer har ökat i storlek på senare tid och att energibolagen därför har ett stort inflytande när det gäller övergången mot förnyelsebar energiproduktion. Utöver att energibolaget går in som delägare i projektet kan ett PPA-avtal mellan energibolaget och projektet tecknas (Trieb, Müller-Steinhagen & Kern, 2011). Ett PPA-avtal innebär enligt författarna att energibolaget köper elektriciteten enligt ett förutbestämt pris under en given tidsperiod vilket säkerställer ett långsiktigt kassaflöde för projektet. Enligt författarna resulterar detta i att projektets totala risknivå sänks då långsiktiga intäkter garanteras och möjliggör investeringar från andra aktörer med lägre risktolerans.

3.3.6 Exportkreditnämnder

Exportkreditnämnder är finansiella institutioner för att stötta inhemsk export genom att erbjuda olika typer av försäkringar, garantier, förmånliga lån samt equity genom delägarskap i projekten (Maurer, 2002). Vidare förklarar författaren att exportkreditnämnder både kan vara statligt eller privat styrda via exempelvis banker eller försäkringsbolag med avtal till landets regering. Därefter beskriver författaren att exportkreditnämnder huvudsakligen riktar sig till investeringar vars risknivå resulterar i betydande räntekostnader hos kommersiella banker. Exportkreditnämnder är vanligen utformade för att rikta sig till alla olika typer av företag och projekt (Stephens, 1999)

4 Tidigare erfarenheter från förnyelsebara energiprojekt

I följande kapitel presenteras de intervjuer som genomförts och de tidigare projekt som undersökts, med målsättningen att komplettera föregående kapitel med nya perspektiv från praktiska exempel och information från branschkunniga. Från intervjuerna presenteras information som bidrar med idéer om hur finansieringsupplägg bör utformas för inköp av energilager, samt information om hur aktörer resonerar. Kapitlet ämnar även att undersöka vilka finansieringsupplägg som historiskt använts gällande förnyelsebara energiprojekt och hur finansieringsuppläggen har varit utformade. Kapitlet är utformat för att tillsammans med föregående kapitel resultera i ett finansieringsramverk som kan visa på vilka finansiella instrument och aktörer som är lämpliga vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilager. Det sammanställda finansieringsramverket presenteras i nästkommande kapitel.

4.1 Tillämpning av finansieringslösningar

A. Sandoff²³, universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik på Göteborgs Universitet, menar att de utmaningar som finns kring finansiering av förnyelsebar energiproduktion är ett världsproblem och är av stor betydelse för att eventuellt kunna lyckas uppnå de globala målen. Vidare hävdar han att infrastrukturinvesteringar i Afrika anses vara kopplade till relativt hög risk och därför krävs det att investeringarna kan generera hög avkastning. Sandoff menar att anledningen till den höga risken i Afrika är oklarhet kring den affärsmässiga miljön. Dessutom poängterar han att europeiska företag som verkar i Afrika har ett ansvar att bidra till samhällets hållbara och långsiktiga utveckling. Dock understryker han att investeringar och byggandet av infrastruktur är viktigt för samhällets utveckling, och att om det görs på deras villkor har europeiska företag en väldigt god chans att skapa hållbara och lönsamma affärsupplägg i Afrika.

Vidare menar A. Sandoff att riskhanteringen av projekt i Afrika är avgörande för att säkra finansiering. Han hävdar att långsiktiga partnerskap mellan investerare och producenter anses vara riskminimerande och är därför något som bör eftersträvas. Sandoff menar att långsiktigt partnerskap bör vara en bärande del i affärsidéen och därför bör energilagringproducenten rikta in sig mot kunder som möjliggör en långsiktig relation. Vidare berättar han att lokal närvaro och kunskap är viktigt för att locka investerare då det också sänker marknadsrisken för projektet. Dock hävdar Sandoff att den tekniska risken vid den här typen av projekt är väldigt låg när producenten har skapat en testanläggning som fungerar som förväntat, därför anser han att den antagligen inte kommer vara ett hinder för att hitta investerare. Dessutom diskuterar han kring möjligheten att sälja ett paket med energilager i kombination med solceller då han resonerar kring att efterfrågan på elektricitet lättare kan matchas mot systemets kapacitet vid byggandet av ett helt nytt system jämfört med att komplettera en befintlig solcellsanläggning med energilager.

²³ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

Det finns flertalet faktorer som A. Sandoff dessutom menar talar för möjligheten att hitta finansiering för förnyelsebara energiprojekt. Dels menar han att det är en kraftigt ökande trend att söka gröna investeringar och att investera i "clean tech". Vidare har han identifierat en ökad efterfråga på gröna obligationer. Dock anser han att det finns flertalet regulatoriska frågor som kräver utveckling innan gröna obligationer kan bli verkligt användbart för finansiering av förnyelsebara energiprojekt. Enligt Sandoff bör pensionsfonder vara de bäst lämpade för att finansiera den här typen av projekt då de enligt honom eftersöker långsiktiga och stabila projekt och dessutom söker gröna investeringar i hög grad.

P. Ottosson²⁴, Head of Investments på Chalmers Ventures, menar att det finns en trend där investerare generellt söker efter gröna investeringar. Han exemplifierar sitt resonemang genom gröna fonder där fondförvaltaren har krav på att fondens investeringar ska göras i gröna projekt. Dessutom diskuterar han kring att ta hjälp av aktörer som är specialiserade på investeringar i utvecklingsländer. Ottosson understryker att den avgörande faktorn för att få finansiering för den här typen av projekt är att lyckas minimera projektets risk. Han menar att det i huvudsak finns två olika typer av risk som bör beaktas, marknadsrisk och teknikrisk.

Vidare förklarar P. Ottosson att det förekommer en teknisk risk ända tills det finns en testanläggning som bevisat sin funktion över hela produktens livscykel, där teknikrisken sjunker ju längre testanläggningen funnits i bruk. Så länge det finns teknikrisk i projektet hävdar Ottosson att det är viktigt att producenten är delägare i projektet. Att ha med producenten i projektet menar han ger legitimitet till det och ökar sannolikheten för att attrahera andra investerare. Vidare menar Ottosson att när tekniken är bevisad är det inte längre av intresse för investerarna huruvida producenten är delägare i projektet eller inte.

För att hantera marknadsrisken för projekten menar P. Ottosson vidare att det finns flertalet åtgärder som kan göras. Bland annat anser han att ett krav är att lokala aktörer är involverade i projektet för att bidra med lokal kunskap oavsett vilket finansieringsupplägg som används för att finansiera projektet. Han påstår också att ett projekts risk kan minskas med bistånd eller stöttning som exempelvis finansiella garantier från SIDA eller Världsbanken. Vidare menar han att nyckelaktörer, som exempelvis utvecklare, marknadsaktörer, aktörer med kunskap från liknande projekt och långsiktiga investerare är fördelaktigt att ha med i projekten och gör projekten mer attraktiva för övriga investerare.

P. Ottosson diskuterar också kring olika projektupplägg som kan användas för att attrahera investerare. Ett alternativ han nämner är att bilda ett nytt bolag som köper en anläggning och sedan säljer elektricitet alternativt hyr ut den färdiga anläggningen. Upplägget skiljer projektets risk från moderbolaget och möjliggör samtidigt en långsiktig och stabil avkastning. Ett ytterligare alternativ som rekommenderas av Ottosson är att skapa ett dotterbolag som äger alla nya projekt. Även detta upplägg skiljer projektens risk från moderbolaget. Genom upplägget sänks risken för den totala investeringen då dotterbolaget innehåller flera olika projekt. Ottosson menar att fördelen med att ha ett dotterbolag som äger flera projekt är att större aktörer som bidrar med större investeringar kan bli intresserade och att dessa aktörer kan besitta mer kunskap, erfarenhet och har större finansiella möjligheter jämfört med en mindre aktör. Han betonar dock att

²⁴ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

producenten bör vara medveten om tidsåtgången som varierar beroende på vilken typ av finansieringsinstrument som används till projektet. Han menar att lån är det finansieringsinstrument som ger pengar snabbast till projektet och därför kan vara att föredra vid behov av snabb finansiering. Venture Capital och Private Equity menar han tar cirka sex månader att få finansiering från, från första kontakt till säkrad finansiering. Han hävdar att pensionsfonder tar ännu längre tid att få finansiering från, processen kan ta upp till ett år även om den oftast går snabbare än så.

P. Ottosson menar vidare att det finns flertalet olika typer av aktörer som antagligen är mycket lämpliga som investerare och som är intresserade av investeringar inom förnyelsebar energiproduktion. Han nämner att det ligger rätt i tiden och att många, både publika och privata, investerare eftersöker gröna investeringar. Ottosson menar att fonder och investmentbolag antagligen gärna investerar i dessa typer av projekt, framför allt understryker han att noterade gröna fonder bör vara aktuella. Vidare menar han att det bör vara en perfekt investering för pensionsbolag så länge projektet inte anses vara för litet för dem. Ottosson hävdar också att Private Equity-fonder sannolikt också är intresserade av investeringar i grön infrastruktur. Han har vidare identifierat ett ökat intresse från kinesiska investerare i Afrika som eftersöker den potentiellt snabba tillväxten som förväntas i området.

I en intervju med H. Forssman²⁵, Senior Investment Manager på Skandia, framgick det att pensionsbolag gärna investerar i projekt med långa tidshorisonter, 15 år och längre är att föredra. Vidare menar Forssman att när privata fondstrukturer, som normalt är institutionellt kapital investeringsväg, investerar i projekt bör investeringen inte vara för liten. Typiskt sett, bör den överstiga 10 miljoner US dollar. Forssman påpekar att pensionsbolag traditionellt har investerat i färdigbyggda projekt som redan är i drift då det innebär lägre risk jämfört med om de är med och utvecklar projekten. Anledningen har varit att infrastrukturinvesteringar har en avkastningsprofil som kombinerar löpande avkastning med värdetillväxt. Dock säger Forssman att det finns stora vinster att göra på att investera tidigt i projekt då det historiskt sett inneburit en högre avkastning, dessa är då behäftade med en annan riskprofil. Forssman hävdar att beroende på i vilket stadie projektet är i investerar de i olika typer av finansiella instrument, såsom obligationer, lån och aktier. När det gäller aktieinvesteringar menar Forssman att de vanligtvis gör dessa investeringar via fondstrukturer, eftersom de saknar resurserna och den tekniska kompetensen för direktinvesteringar. Vidare menar Forssman att de är positiva till att ha flera samarbetspartners när det investerar i ett projekt i utvecklingsländer, framförallt utvecklingsbanker. Forssman menar att utvecklingsbanker har stora möjligheter att påverka ländernas styrning och politik vilket innebär att möjligheterna för att skapa ett stabilt och långsiktigt framgångsrikt projekt ökar. Han menar att utvecklingsbanker alltså kan ha viss påverkan på ländernas styrning av projekt vilket minimerar risken för att dåliga regleringar och policys införs och påverkar projekt negativt.

H. Forssman poängterar därefter att lokal anknytning sannolikt är det viktigaste för att en investering i solenergi ska lyckas i Afrika. Vidare menar han att samarbetet med lokala intressenter över tid är avgörande för projektets framgång och uthållighet. Han säger att projekt som saknat en tydlig lokal anknytning har haft problem med till exempel stölder och sabotage. Utöver lokala samarbeten påtalar Forssman även att samarbetet med de aktörer som bygger och installerar projektet är centralt. Vidare ur intervjun framkom det

²⁵ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020

att investeringsviljan kraftigt varierar beroende på vilket land projektet är i, där politisk stabilitet och legala strukturer är några av de mest avgörande faktorerna. Forssman poängterar att vissa länder med hög politisk instabilitet är så gott som omöjliga att göra affärer i medan stabilare länder är eftertraktade att investera i. Överlag anser han dock att Afrika har stor potential när det gäller investering i förnyelsebar energi då kontinenten i dagsläget har stort olje- och kolberoende i sin energimix och ett växande strukturellt behov. Övergången från fossila energikällor är inte helt oproblematisk då vissa länder har en stor intern produktion av dessa energislag. Forssman menar att i länder som till exempel Nigeria finns det en stor lobbyverksamhet för att bevara fossil energiproduktion.

H. Forssman beskriver också att han ser ett uppsving i intresset för att investera i förnyelsebara energiprojekt. Forssman menar att tidiga investeringar från fonder inom energiproduktion i Afrika till stor del har misslyckats på grund av bristfällig lokal kunskap och förankring. Vidare förklarar han att fondförvaltare misslyckats med att förstå marknaden och hur politik, regleringar och lokala samhällsnormer kan påverka projekten negativt. Forssman exemplifierar genom att berätta om hur plötsliga politiska beslut snabbt kan förändra landets förutsättningar vilket på så sätt kan påverka projektens lönsamhet. Han berättar att många aktörer har blivit avskräckta av snabba politiska svängningar som påverkat tidigare projekts lönsamhet och riskprofil, vilket har resulterat i en minskad investeringsvilja. Ytterligare svårigheter Forssman berättar om är problemet med stölder och sabotage av anläggningarna vilket måste lösas genom lokala partnerskap, lokal förankring och genom att skapa en tydlig nytta för lokalbefolkningen med projektet. Avslutningsvis menar han att energilagring är absolut nödvändigt för en omställning till grön förnyelsebar energiproduktion. Han säger att både vind- och solkraft har gått från att vara en "obskyr dröm" till att bli etablerade källor på kort tid, och menar att det är troligt att samma utveckling kan ske för olika former av energilagring.

4.2 Tidigare genomförda projekt

I följande avsnitt kartläggs tidigare genomförda projekt inom förnyelsebar energiproduktion. Totalt har elva projekt undersökts där samtliga är lokaliserade i Afrika. Projekten är uppdelade i tre olika kategorier baserat på projektens totala kostnad. Den första kategorin, små projekt, innehåller de minsta projekten som har en totalkostnad på upp till 25 miljoner US dollar. Den andra kategorin är medelstora projekt där projektets totalkostnad är mellan 25 och 100 miljoner US dollar. Den tredje kategorin innehåller projekt vars totala kostnad överstiger 100 miljoner US dollar. Varje kategori avslutas med en sammanställning över hur stor andel av den totala finansieringen som varje finansiellt instrument utgör samt hur stor andel respektive aktörskategori bidragit med. Kategoriseringen av aktörerna redovisas i bilaga B.

4.2.1 Små projekt

I nedanstående avsnitt kommer små projekt att undersökas, i storleksordning 0–25 miljoner US dollar. I kategorin ingår tre solcellsparkar och en hybrid-solcellspark.

4.2.1.1 Soroti Solar Power Station, Uganda

Soroti Solar Power Station är en solcellsanläggning lokaliserad i Soroti i östra Uganda. Anläggningen, som genererar 10 MW, invigdes 2016 och är landets första samt östra

Afrikas största oberoende kraftproducent av solenergi²⁶. Anläggningen genererar 17 GWh varje år (Varadi, Wouters & Hoffman, 2018). Den försör cirka 40 000 hem, företag och offentliga byggnader med förnyelsebar energi²⁷.

Solcellsanläggningen utvecklades av Access Power och den totala kostnaden på 19 miljoner US dollar finansierades genom en kombination av lån och equity²⁸. Ett av lånen utgjordes av ett långsiktigt lån från Emerging Africa Infrastructure Fund (EAIF) på 5,35 miljoner US dollar²⁹. Även Netherlands Development Finance Company (FMO) bidrog med ett lån på samma summa. Sedan projektet färdigställts har det drivits och ägts av Access Uganda Solar Limited, vilket är ett partnerskap mellan Access Power och EREN Renewable Energy som bildats för detta syfte³⁰. Projektet är en del av GETFiT-programmet som hjälper förnyelsebara projekt att utvecklas i Uganda³¹. Genom programmet kommer anläggningen få ett bidrag på 9,4 miljoner US dollar som betalas ut i form av resultatbaserade betalningar per kWh levererad elektricitet³². Syftet med bidraget var att överbrygga det lönsamhetsgap som vid planeringen fanns för anläggningen, i syfte att stimulera investeringar från den privata sektorn³³.

4.2.1.2 Tororo Solar PV, Uganda

Tororo Solar PV är en 14 hektar stor solcellspark med en effekt på 10 MW i Uganda. Parken invigdes i september 2017 och består av 32 000 solceller som totalt producerar 16 GWh per år. Ägaren till parken är Tororo Solar North som är en del av Building Energy Group. Parken är liksom Soroti Solar Power Station en del av GETFiT-programmet vilket genererar 8 miljoner US dollar till projektet³⁴. Den totala kostnaden för projektet var 19,6 miljoner US dollar. 14,7 miljoner US dollar av totalsumman tillhandahölls genom lån som delades lika mellan Netherlands Development Finance Company (FMO) och Emerging Africa Infrastructure Fund (EAIF). De sista 4,9 miljonerna kom från aktieägarna i form av equity. Över 35 000 hushåll förses med elektricitet från parken som samtidigt sparar 7200 ton av koldioxidutsläpp årligen. Det motsvarar ungefär ett års utsläpp från 2800 fossildrivna bilar.³⁵

²⁶ Access Power, *Uganda: Soroti*, <https://www.access-power.com/uganda-soroti>, hämtad 23 mars 2020

²⁷ Emerging Africa Infrastructure Fund, *Clean solar energy benefiting 40,000 homes, businesses and public services*, <https://www.eaif.com/project/clean-solar-energy-benefiting-40000-homes-businesses-and-public-services/>, hämtad 23 mars 2020

²⁸ Access Power, *Uganda: Soroti*, <https://www.access-power.com/uganda-soroti>, hämtad 23 mars 2020

²⁹ Emerging Africa Infrastructure Fund, *Clean solar energy benefiting 40,000 homes, businesses and public services*, <https://www.eaif.com/project/clean-solar-energy-benefiting-40000-homes-businesses-and-public-services/>, hämtad 23 mars 2020

³⁰ Netherlands Development Finance Company, *FMO finances East Africa's largest solar plant*, 2016, <https://www.fmo.nl/news-detail/32977720-4bda-42b2-bee8-8548f70f1028/fmo-finances-east-africa-s-largest-solar-plant>, hämtad 26 mars 2020

³¹ Netherlands Development Finance Company, *Access Uganda Solar LTD*, <https://www.fmo.nl/project-detail/44956>, hämtad 23 mars 2020

³² Africa Investment Exchange, *ERA and GET FiT announce the first 20 MW of Solar Photovoltaic (PV) projects to be developed in Uganda*, 2014, <https://africa-investment-exchange.com/2014/12/15/era-and-get-fit-announce-the-first-20-mw-of-solar-photovoltaic-pv-projects-to-be-developed-in-uganda/>, hämtad 26 mars 2020

³³ RIA, *Soroti solar project breaks new ground*, 2016, <http://www.comesaria.org/news/soroti-solar-project-breaks-new-ground.53491.64.html>, hämtad 26 mars 2020

³⁴ GET FiT Uganda, *Annual report 2019*, <https://www.getfit-uganda.org/annual-reports/annual-report-2019/> hämtad 7 maj 2020

³⁵ EU, *10 MW EU funded Tororo Solar Power plant opens*, 2017, https://ceas.europa.eu/delegations/russia/34013/10-mw-eu-funded-tororo-solar-power-plant-opens_th, hämtad 26 mars 2020

4.2.1.3 Off-grid system i Areza och Maidma, Eritrea

Anläggningen i Eritrea består av två hybrida solcellsparkar utan kontakt till det ordinarie elnätet. Bägge parkerna består av solceller med tillhörande litium-jon lagring och dieselgeneratorer som backup för att dygnet runt kunna försörja 40 000 människor och tillhörande offentliga byggnader. Projektet genomfördes vid städerna Areza och Maidma i Eritrea, östra Afrika. Budgeten för hela projektet var 12,7 miljoner US dollar och finansieringen skedde i form av bidrag från EU och FN samt den eritreanska staten. EU bidrog med 8,6 miljoner US dollar, FN med 2,1 miljoner US dollar genom deras utvecklingsprogram i Eritrea och den eritreanska staten finansierade de sista 2 miljonerna. Överenskommelsen om finansiering tecknades i november 2014 och byggnationen började januari 2015. Projektet inkluderar två solcellsparkar med en effekt på 1,6 MW respektive 1,1 MW. Eftersom det inte existerade något befintligt elnät innan inkluderades även byggnation av 27 mil elnät³⁶. Ansvaret för att bygga solcellsparkerna stod Solarcentury för till en kostnad av 6,2 miljoner US dollar³⁷.

4.2.1.4 Rwamagana solcellspark, Rwanda

Rwamagana solcellspark är en park som ligger i Rubuna District i Rwanda. Kapaciteten uppgår till 8,5 MW vilket ökade Rwandas elkapacitet med 6% när den byggdes. Projektet inleddes 2013 genom att Gigawatt Global, som utvecklar och driver förnyelsebara energiprojekt, tecknade ett 25 år långt PPA-avtal med Rwandas regering. Byggnationen av projektet inleddes i januari 2014 och färdigställdes i juli 2014. Solcellsparken skapades på rekordtid och hela processen från att förhandlingar inleddes till att parken var färdigbyggd tog cirka ett år³⁸. Projektet är den första storskaliga solcellsparken att färdigställas i östra Afrika och förser 16 000 hushåll med elektricitet. Solcellsparken producerar totalt 14 GWh per år³⁹.

Projektets totala kostnad uppgick till 23,7 miljoner US dollar och finansierades genom att ett konsortium, som delägs av Scatec Solar, KLP Norfund Investments, Gigawatt Global och Norfund, skapades⁴⁰. Den huvudsakliga finansieringen erhöles via lån där The Netherlands Development Finance Company (FMO) bidrog med ett lån på 10,6 miljoner US dollar och ett annat lån på 1,7 miljoner US dollar⁴¹. Ytterligare ett lån erhöles från Emerging Africa Infrastructure Fund (EAIF) som också uppgick till 10,6 miljoner US dollar⁴². Projektet fick också ett bidrag från Energy and Environmental Partnership (EEP) samt ett bidrag från Overseas Private Investment Corporation's (OPIC). Projektets ägdes vid färdigställandet av Scatec Solar, Norfund, KLP Norfund Investments och Gigawatt

³⁶ EU, *Solar PV mini grids for two rural towns of Areza and Maidma and surrounding villages in Eritrea*, 2018, https://eeas.europa.eu/delegations/eritrea/48585/fed2014344-342-solar-pv-mini-grids-two-rural-towns-areza-and-maidma-and-surrounding-villages_kk, hämtad 26 mars 2020

³⁷ Solarcentury, *Solarcentury partners with the EU and UNDP in powering remote communities in Eritrea*, 2017, <https://www.solarcentury.com/solarcentury-partners-eu-undp-powering-remote-communities-eritrea/>, hämtad 22 mars 2020

³⁸ Norton Rose Fulbright, *Solar Photovoltaic plant in Rwanda*, 2015, <https://www.insideafricalaw.com/publications/solar-photovoltaic-plant-in-rwanda-project-profile>, hämtad 11 mars 2020

³⁹ Scatec Solar, *Rwanda*, <https://scatecsolar.com/locations/rwanda/#rwanda>, hämtad 16 mars 2020

⁴⁰ Scatec Solar, *Scatec Solar and Norfund begin construction on East Africa's first utility-scale*, 2014, <https://scatecsolar.com/2014/05/14/scatec-solar-and-norfund-begin-construction-on-east-africas-first-utility-scale/>, hämtad 16 mars 2020

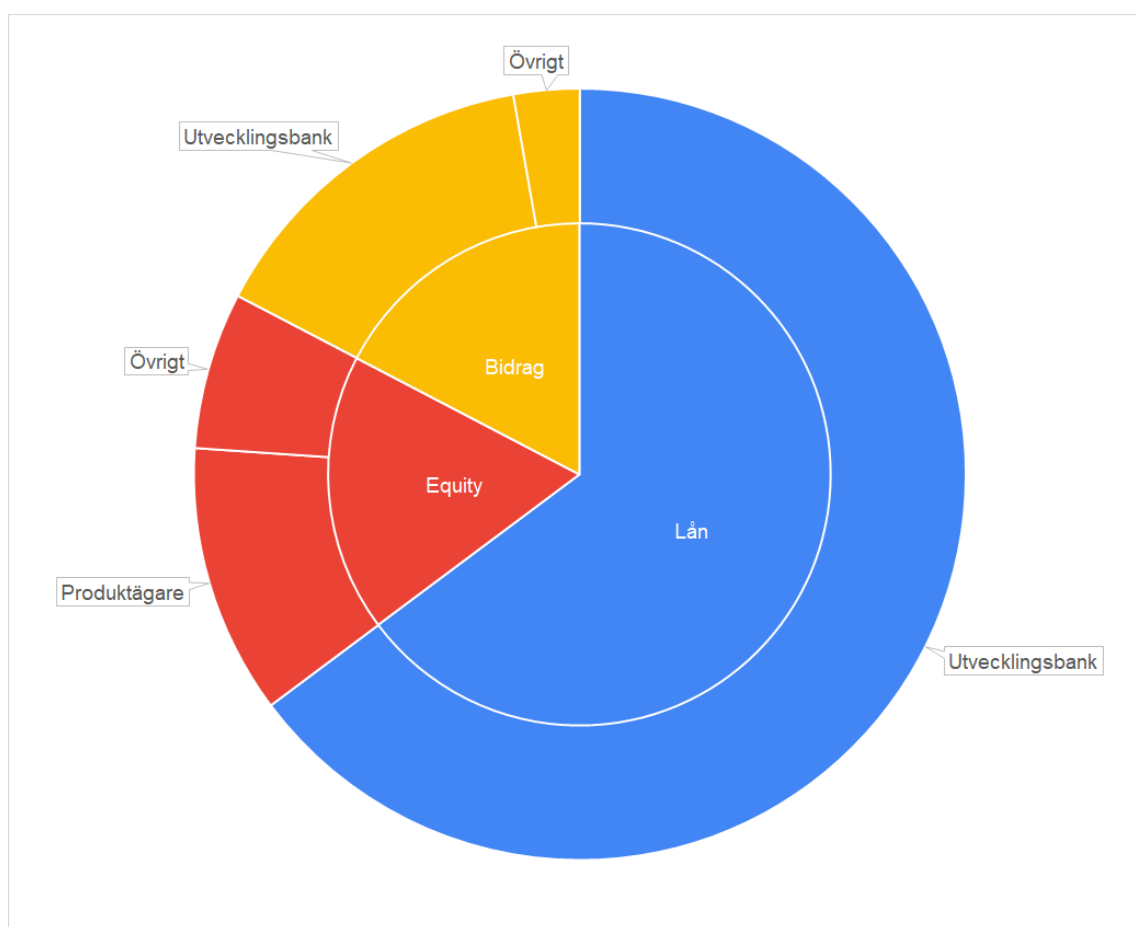
⁴¹ FMO, *Gigawatt global Rwanda LTD*, <https://www.fmo.nl/project-detail/31665>, hämtad 16 mars 2020

⁴² Africa Emerging Infrastructure Fund, *Gigawatt Global - benefiting Rwanda*, <https://www.eaif.com/project/gigawatt-global-benefitting-rwanda/>, hämtad 16 mars 2020

Global där Scatec Solar ägde 43%, Norfund ägde 13% och KLP Norfund Investments ägde 15%^{43,44}.

4.2.1.5 Sammanställning av små projekt

I figur 1 har de små projekten sammanställts och fördelningen mellan de olika finansiella instrumenten och vilken typ av aktör som tillhandahållit dem visas. Den inre cirkeln visar fördelningen av de olika finansiella instrumenten och den yttre cirkeln visar fördelningen av aktörer inom respektive instrument. I figur 1 visas det att det enbart är utvecklingsbanker som lånat ut pengar till små projekt och att bidrag utgör en förhållandevis stor del av de finansiella instrumenten. Kategorin övrigt innehåller de aktörer som inte klassas som någon av de sju olika aktörskategorierna som redogjorts för i avsnitt 3.3 eller där information om vem som finansierat projektet saknas.



Figur 1. Hur stor andel av totalkostnaden för små projekt som kommit från varje finansiellt instrument och vilken aktörstyp som tillhandahållit dem

⁴³ Norfund, *Report on Operations 2015, 2016*, <https://www.norfund.no/app/uploads/2020/02/Report-on-Operations-2015.pdf>, hämtad 16 mars 2020

⁴⁴ Scatec Solar, *Annual Report 2015, 2016*, <https://scatecsolar.com/wp-content/uploads/sites/2/2019/02/Scatec-solar-annual-report-2015.pdf>, hämtad 16 mars

4.2.2 Medelstora projekt

I följande avsnitt undersöks mellanstora projekt, i storleksordning 25–100 miljoner US dollar. Här ingår tre solcellsparker.

4.2.2.1 Starsolar Solar PV, Tchad

Starsolar Solar är en solcellsanläggning i Tchad som i en första deletapp har en installerad effekt på 32 MW men som i ett senare skede är tänkt att utökas till 60 MW. Till solcellsparken är ett energilager i form av batterier kopplat som har en lagringskapacitet på 4 MWh. Det brittiska energiföretaget Aldwich International Limited och IPP:n Smar Energies genomför projektet⁴⁵.

För finansiering av projektet stod African Development Bank (AfDB) som försett projektet med ett lån på 19,5 miljoner US dollar. I samband med byggnationen av solcellsparken byggdes även infrastruktur för kraftöverföring. För finansieringen för kraftöverföringen stod EU genom EU-Africa Investment Trust Fund som gav ut ett lån på 6,88 miljoner US dollar⁴⁶.

4.2.2.2 Mocuba plant, Moçambique

Mocuba solcellspark är en park som ligger i staden Mocuba i Moçambique. Projektet ingick i Moçambiques regeringsplan för ekonomisk och social utveckling 2015/2016⁴⁷. I oktober 2016 signerade projektet ett 25 år långt PPA-avtal med Electricidade de Mozambique (EDM)⁴⁸. Förhandlingarna för projektet avslutades 2017 och byggnationen påbörjades under 2018. Solcellsparken färdigställdes juli 2019⁴⁹. Solcellsparken byggdes av produktägaren Scatec Solar och är den första storskaliga parken i Moçambique. Effekten uppgår till 40 MW och det produceras årligen 79 GWh som förser 175 000 hushåll med el⁵⁰.

Projektets totala kostnad uppgick till 76 miljoner US dollar. Finansieringen skedde genom ett partnerskap mellan Scatec Solar, KLP Norfund Investments och EDM där ett konsortium mellan parterna skapades. Scatec Solar är ett bolag som bygger och investerar i solcellsparker och KLP Norfond Investments är ett gemensamt investeringsbolag mellan Norfund och KLP. Norfund är ett norskt private equity-bolag vars mål är att investera för att stötta ekonomisk tillväxt i utvecklingsländer, KLP är Norges största pensionsbolag och EDM är ett energibolag i Moçambique. Scatec Solar äger 52,5%, KLP Norfund Investments äger 22,5% och EDM äger 25% av projektet. Den totala kostnaden finansierades genom delägarskapet där parterna tillsammans bidrog med 14 miljoner US dollar i kapital till konsortiet. 55 miljoner US dollar kom från lån, där långivarna var International Finance Corporation (IFC) och Emerging Africa Infrastructure Fund

⁴⁵ PV magazine, *Chad gets financing for large scale solar-plus-storage project*, <https://www.pv-magazine.com/2019/10/04/chad-gets-financing-for-large-scale-solar-plus-storage-project/>, hämtad 22 mars 2020

⁴⁶ PV magazine, *Chad gets financing for large scale solar-plus-storage project*, <https://www.pv-magazine.com/2019/10/04/chad-gets-financing-for-large-scale-solar-plus-storage-project/>, hämtad 22 mars 2020

⁴⁷ Norfund, *Mozambique's first large -scale solar plant*, <https://www.norfund.no/mocuba/>, hämtad 12 mars 2020

⁴⁸ Scatec Solar, *Scatec Solar closes financing for Mozambique's first large-scale solar plant*, <https://scatecsolar.com/2018/03/06/scatec-solar-closes-financing-for-mozambiques-first-large-scale-solar-plant/>, hämtad 12 mars 2020

⁴⁹ Afrik21, *Mozambique: Scatec Solar and partners successfully connect Mocuba power plant*, <https://www.afrik21.africa/en/mozambique-scatec-solar-and-partners-successfully-connect-mocuba-power-plant/>, hämtad 12 mars 2020

⁵⁰ Scatec Solar, *Mozambique*, <https://scatecsolar.com/locations/mozambique/#mocuba-mozambique>, hämtad 12 mars 2020

(EAIF). IFC bidrog med ett lån på 19 miljoner US dollar och ett ytterligare lån på 19 miljoner US dollar från deras Climate Investment Fund. EAIF bidrog med ett lån på 17 miljoner US dollar. Avslutningsvis erhöll projektet ett bidrag från EAIF på 7 miljoner US dollar⁵¹.

4.2.2.3 Ngonye, Zambia

Ngonye är en solcellspark i Zambia med en installerad effekt på 34 MW som årligen producerar 70 GWh. Projektet påbörjades i juni 2016 och ägs till 80% av Enel Green Power (EGP) och 20% av Industrial Development Corporation (IDC). Projektet har avtalat ett PPA som löper över 25 år med det statligt ägda zambiska energiföretaget ZESCO⁵².

Den totala projektkostnaden uppgick till 40 miljoner US dollar. IDC garanterade Enel Group finansiering om 34 miljoner US dollar där 10 miljoner bestod av lån från International Financing Corporation (IFC). Vidare bidrog IFC-Canada Climate Change Programme med 12 miljoner US dollar och European Investment Bank (EIB) med 11,75 miljoner US dollar⁵³.

Enel Green Power är ett energibolag från Italien, som verkar multinationellt. De har mer än 1200 parker i drift världen över och har en total installerad effekt på 43 GW⁵⁴. IDC är ett investmentbolag som ägs av den zambiska staten, vars uppgift är att genomföra investeringar för att främja den inhemska industrialiseringen och skapandet av jobb i Zambia⁵⁵. IFC-Canada Climate Change Programme är ett samarbete mellan IFC och regeringen i Kanada. Målet med programmet är att uppmuntra till privata investeringar inom förnyelsebara energiprojekt, som annars inte hade genomförts⁵⁶.

4.2.2.4 Sammanställning av medelstora projekt

I figur 2 har de medelstora projekten sammanställts och fördelningen mellan de olika finansiella instrumenten och vilken typ av aktör som tillhandahållit dem visas. Den inre cirkeln visar fördelningen av de olika finansiella instrumenten och den yttre cirkeln visar fördelningen av aktörer inom respektive instrument. I figur 2 visas det till exempel att det enbart är utvecklingsbanker som tillhandahållit bidrag och lån till medelstora projekt. Till skillnad från små projekt är pensionsfondsförvaltare och energibolag delaktiga via equity i medelstora projekt.

⁵¹ Scatec Solar, *Scatec Solar closes financing for Mozambique's first large-scale solar plant*, <https://scatecsolar.com/2018/03/06/scatec-solar-closes-financing-for-mozambiques-first-large-scale-solar-plant/>, hämtad 12 mars 2020

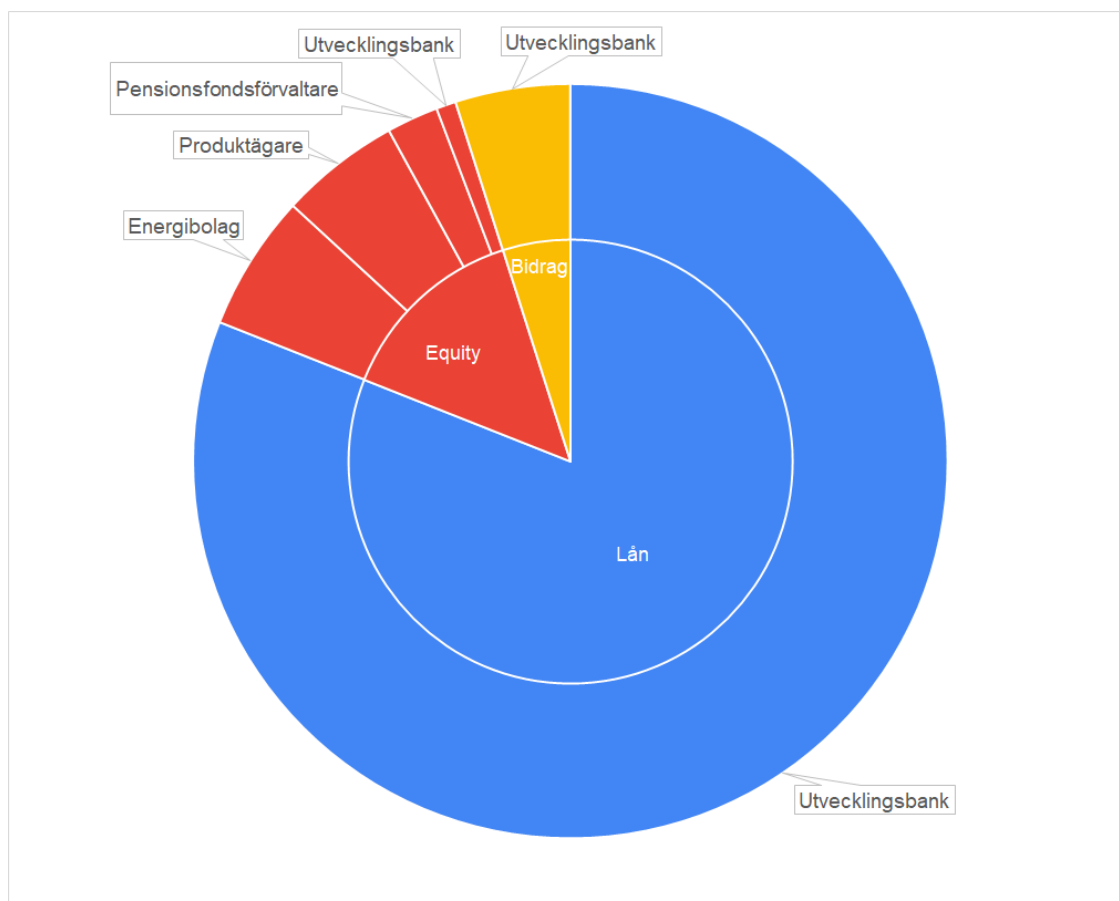
⁵² ESI Africa, *Zambia: 34MW Ngonye solar PV plant comes online*, 2019, <https://www.esi-africa.com/industry-sectors/renewable-energy/zambia-34mw-ngonye-solar-pv-plant-comes-online/>, hämtad 22 mars 2020

⁵³ ESI Africa, *Zambia: 34MW Ngonye solar PV plant comes online*, 2019, <https://www.esi-africa.com/industry-sectors/renewable-energy/zambia-34mw-ngonye-solar-pv-plant-comes-online/>, hämtad 22 mars 2020

⁵⁴ Enel Power, *About us*, <https://www.enelgreenpower.com/about-us>, hämtad 24 mars 2020

⁵⁵ Industrial Development Corporation, *Who we are*, <https://www.idc.co.zm/about-us/who-we-are/>, hämtad 24 mars 2020

⁵⁶ International Finance Corporation, *IFC - Canada climate change program*, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Climate+Business/BlendedFinance_IFCCanada, hämtad 22 mars 2020



Figur 2. Hur stor andel av totalkostnaden för medelstora projekt som kommit från varje finansiellt instrument och vilken aktörstyp som tillhandhållit dem

4.2.3 Stora projekt

I följande avsnitt kommer stora projekt vars totalkostnad överskrider 100 miljoner att presenteras. Bland de ingår en solcellspark, två CSP-anläggningar och en vindkraftspark.

4.2.3.1 De Aar, Sydafrika

De Aar är en solcellspark i Sydafrika med en installerad effekt på 50 MW. Anläggningen genererar 85 GWh per år⁵⁷. Byggnation av parken påbörjades 2012 och den togs i drift 2014. Parken har ett PPA som löper över 20 år med det Sydafrikanska energiföretaget Eskom⁵⁸. Planerad produktion per år uppgår till 150 GWh. Projektet genomfördes av det italienska företaget Moncada Energy Group som utvecklar förnyelsebara energiprojekt och Solar Capital Group (SCG) som investerar i solenergiprojekt. Finansieringen administrerades av SCG:s sydafrikanska dotterbolag Phelan Energy Group och hela projektkostnaden uppgick till 232 miljoner US dollar. 25% av investeringen stod Moncada Energy Group och SCG för och resterande 75% kom från South Africa's

⁵⁷ Globeleq, *De Aar solar power*, <https://www.globeleq.com/power-plants/de-aar/>, hämtad 26 mars 2020

⁵⁸ De Aar Solar Power, *Benefiting the environment & creating a cleaner, brighter future*, http://dearsolar.globeleq-projects.co.za/wp-content/uploads/sites/3/2020/02/De-Aar_Solar_Power_fact_file_2018.pdf, hämtad 27 mars 2020

Standard Bank. Projektet är en del i en serie av sju projekt med solcellsparker på totalt 520 MW effekt som genomförs av Moncada Energy Group och SCG⁵⁹.

4.2.3.2 Taiba N'Diaye Wind Farm

Taiba N'Diaye Wind Farm är en vindkraftspark i Senegal som när den är färdigbyggd ska leverera 158,7 MW. Den är belägen strax utanför huvudstaden Dakar och den första etappen på projektet togs i drift i december 2019 med en effekt på 50 MW. Vindkraftverken baseras på teknik från danska vindkraftsverksproducenten Vestas⁶⁰. Planen är att hela projektet ska vara färdigställt till slutet på 2020 och planeras då leverera 400 GWh årligen vilket motsvarar 15% av Senegals årliga elanvändning. Ett PPA har avtalats med Senegal National Electricity Company (SENELEC)⁶¹.

Projektets totala kostnader uppgick till 331 miljoner US dollar. Inför projektet var ambitionen att finansiera detta till 30% med equity samt till 70% med långvariga lån⁶². Statliga amerikanska Overseas Private Investment Corporation (OPIC) har tillhandahållit ett lån på 116 miljoner US dollar medan den danska exportkreditnämnden (EKF) ställt ut ett exportlån på 161 miljoner US dollar med en återbetalning över 17 år⁶³. Resterande kapital kom från equity givet av Sarreole S.A.R.L., moderbolaget till projektbolaget, samt American Capital Energy & Infrastructure Management (ACEI)⁶⁴.

4.2.3.3 Khi Solar One, Sydafrika

Khi Solar One var den första CSP-anläggningen i Afrika söder om Sahara, den ligger i nordvästra Sydafrika. Anläggningen prognostiseras att leverera 189 GWh per år och täcker en yta på totalt 600 hektar och består av ett 200 meter högt torn med 4500 speglar utspridda runt om som reflekterar solljuset mot toppen av tornet⁶⁵. Byggnationen startade i slutet av 2012 och var helt färdig i början av 2016. Khi Solar One har en kapacitet på 50 MW och en förmåga att lagra energi genom vattenånga och ta ut energin under 2 timmar när solen inte skiner. Sammanlagt ska systemet kunna försörja 45 000 sydafrikanska hushåll. Elektriciteten säljs till det statliga bolaget Eskom genom ett 20 årigt PPA. Khi solar one är ett eget bolag med delat ägarskap mellan tre aktörer. Den spanska utvecklaren Abengoa äger 51%, ett av Sydafrikas statliga finansiella utvecklingsinstitutioner Industrial Development Corporation of South Africa (IDC) äger 29% och den lokala organisationen, Khi Community Trust, äger de sista 20%⁶⁶.

⁵⁹ ESI Africa, *Solar power plant ready to generate 85 MW in De Aar, South Africa*, 2014, <https://www.esi-africa.com/industry-sectors/energy-efficiency/solar-power-plant-ready-to-generate-85mw-in-de-aar-south-africa/>, hämtad 18 mars 2020

⁶⁰ NS Energy Business, *Taiba N'Diaye Wind Farm*, <https://www.nsenerybusiness.com/projects/taiba-ndiaye-wind-farm-senegal/>, hämtad 21 mars 2020

⁶¹ NS Energy Business, *Taiba N'Diaye Wind Farm*, <https://www.nsenerybusiness.com/projects/taiba-ndiaye-wind-farm-senegal/>, hämtad 21 mars 2020

⁶² Bassi, A. et al., SAVI, *Sustainable Asset Valuation of the N'Diaye wind farm in Senegal*, 2019, <https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/savi-senegal-ndiaye-wind-farm-en.pdf>, hämtad 21 mars 2020

⁶³ NS Energy Business, *Taiba N'Diaye Wind Farm*, <https://www.nsenerybusiness.com/projects/taiba-ndiaye-wind-farm-senegal/>, hämtad 22 mars 2020

⁶⁴ Senegal emergent, *Environmental and social impact study*, 2015, https://www3.opic.gov/environment/eia/taiba_ndiaye/Addendum_Main_Document.pdf, hämtad 22 mars 2020

⁶⁵ Mucci, J., *Khi Solar One Project Overview and Economic Analysis*, 2015, <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/32056/3/TFMJoseMariaHolassianRUO.pdf>, hämtad 21 mars 2020

⁶⁶ Renewables Now, *Abengoa reaches commercial ops at 50-MW S African solar tower*, 2016, <https://renewablesnow.com/news/abengoa-reaches-commercial-ops-at-50-mw-s-african-solar-tower-512197/>, hämtad 22 mars 2020

Avtalen för finansieringen av projektet var färdigt 2012 och 40% finansierades i form av equity och 60% genom lån⁶⁷. Sammanlagt uppgick finansieringen till ett värde av 509,8 miljoner US dollar, av dessa kom 298,7 miljoner US dollar genom förmånliga lån från Development Finance Institutions (DFI) vilka är specialiserade utvecklingsorganisationer som mestadels är statligt ägda. De som var inblandade i Khi Solar One var European Investment Bank (EIB), International Finance Corporation (IFC), Development Bank of Southern Africa (DBSA) och den statliga ägaren IDC⁶⁸.

4.2.3.4 Bokpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika

Bokpoort CSP har en effekt på 50 MW och levererar ca 200 GWh per år. CSP-anläggningen är kopplad till ett energilager i form av en saltlösning, där 1300 MWh kan lagras i drygt nio timmar och när det byggdes var Bokpoort CSP världens största projekt med CSP och energilagring. Anläggningen är kopplad till det nationella elnätet⁶⁹. Dessutom var Bokpoort CSP världens första kommersiella CSP-anläggning med mer än nio timmars lagring⁷⁰. I juni 2013 påbörjades byggnationen och 30 månader senare var den i drift⁷¹.

Den totala kostnaden för projektet uppgick till 642,9 miljoner US dollar och av detta finansierades 180,4 genom equity⁷². Resten av kostnaden finansierades genom olika former av lån⁷³. Några av aktörerna som finansierade projektet var Investec, ABSA och Old Mutual Specialised Finance (OMSFIN) genom lån på 88 miljoner US dollar. Senare utökades lånet med 135 miljoner US dollar. Lånets löptid var på 19,5 år, men med ett krav på att företaget måste använda det kapital de får över för att betala av skulden efter 12,5 år vilket minskar återbetalningstiden till 17,5 år. Ägarna till projektet är ACWA Power med 40%, Public Investment Corporation (PIC) med 25%, Lereko Solafrica Investments 13%. Lereko & Metier 12% genom fonder, Kurisani 5% samt en lokal organisation, local community trust, med 5%. I finansieringen ingår också ett lån från ACWA⁷⁴.

Investec, ABSA och OMSFIN är alla sydafrikanska banker^{75, 76, 77}. ACWA är ett Saudiarabiskt energibolag som utvecklar, driver och investerar i elproduktion. Totalt har

⁶⁷ Boyd, Rosenberg & Hobbs, *The role of public finance in CSP Case Study: Eskom CSP, South Africa*, 2014, <https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2014/06/SGG-Case-Study-The-Role-of-Public-Finance-in-CSP-Eskom-CSP-South-Africa.pdf> hämtad 27 mars 2020

⁶⁸ Eberhard, A. et al., *Independent power projects in Sub-Saharan Africa*, 2016, <http://documents.worldbank.org/curated/en/795581467993175836/pdf/104779-PUB-Box394885B-PUBLIC-pubdate-4-1-16.pdf>, hämtad 27 mars 2020

⁶⁹ Power technology, *Bokpoort concentrated solar power project, Northern Cape Province*, <https://www.power-technology.com/projects/bokpoort-concentrated-solar-power-project-northern-cape-province/>, hämtad 21 mars 2020

⁷⁰ Project Finance International, *Sunshine in Africa with the Bokpoort boys*, 2013, <http://www.pfie.com/sunshine-in-africa-with-the-bokpoort-boys/21108444.article>, hämtad 21 mars 2020

⁷¹ Sunday Times, *One million South Africans receiving power from world's largest storage solar farm*, 2015, <https://www.timeslive.co.za/news/south-africa/2015-12-17-one-million-south-africans-receiving-power-from-worlds-largest-storage-solar-farm/>, hämtad 21 mars 2020

⁷² Eberhard, A. et al., 2016, *Independent power projects in Sub-Saharan Africa*, <http://documents.worldbank.org/curated/en/795581467993175836/pdf/104779-PUB-Box394885B-PUBLIC-pubdate-4-1-16.pdf>, hämtad 27 mars 2020

⁷³ Boyd, R. et al., *The role of public finance in CSP Case Study: Eskom CSP, South Africa*, 2014, <https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2014/06/SGG-Case-Study-The-Role-of-Public-Finance-in-CSP-Eskom-CSP-South-Africa.pdf> hämtad 27 mars 2020

⁷⁴ Project Finance International, *Sunshine in Africa with the Bokpoort boys*, 2013, <http://www.pfie.com/sunshine-in-africa-with-the-bokpoort-boys/21108444.article>, hämtad 21 mars 2020

⁷⁵ Investec, *About Investec*, https://www.investec.com/en_gb/welcome-to-investec/about-us.html, hämtad 22 mars 2020

⁷⁶ Old mutual investment group, *Overview*, <http://ww2.oldmutual.co.za/old-mutual-investment-group/about-us/overview>, hämtad 22 mars 2020

⁷⁷ ABSA, *About Absa and our values*, <https://www.absa.co.za/about-us/absa-bank/>, hämtad 22 mars 2020

de investerat mer än 45.5 miljarder US dollar och de kan leverera en effekt på 31 GW⁷⁸. Lereko är ett sydafrikanskt investmentbolag med fokus på “Black Empowerment Investments”. Kurisani är en investeringsdel av Lovelife, vilket är en Sydafrikansk organisation som jobbar mot HIV⁷⁹. Lereko & Metzler är ett samarbete där Metzler, ett privatkapitalbolag och Lereko har gått ihop för att genomföra investeringar⁸⁰. Slutligen är PIC ett bolag helt ägt av den Sydafrikanska staten som förvaltar kapital. Det är det enskilt största kapitalförvaltningsbolaget i Afrika och de investerar i diverse branscher. I investeringarna har de ett fokus på tillväxt och hållbarhet⁸¹.

Ett problem som uppkom i projektet var att Industrial Development Corporation (IDC), som ägde 25% av projektet och bidrog med lån, drog sig ur 2012. Det innebar stora problem som dock löstes genom att PIC valde att gå in som delägare, ABSA anslöt sig till lånekonsortiet och ACWA Power gick in med ännu mer pengar. Vid projektets genomförande var dessutom CSP en ny teknologi i Sydafrika, vilket ytterligare gjorde det svårare att få till finansiering⁸².

4.2.3.5 Sammanställning av stora projekt

I figur 3 har de stora projekten sammanställts och fördelningen mellan de olika finansiella instrumenten och vilken typ av aktör som tillhandahållit dem visas. Den inre cirkeln visar fördelningen av de olika finansiella instrumenten och den yttre cirkeln visar fördelningen av aktörer inom respektive instrument. I figur 3 visas det till exempel att det är energibolag och produktägare som har störst andel equity i stora projekt. Till skillnad från små och medelstora projekt är andelsfondsförvaltare, kommersiella banker och exportkreditnämnder delaktiga i stora projekt. Övrigt innehåller de aktörer som inte klassas som någon av de sju olika aktörskategorierna som redogjorts för i avsnitt 3.3 eller de aktörer där information om vem som finansierat projektet saknas.

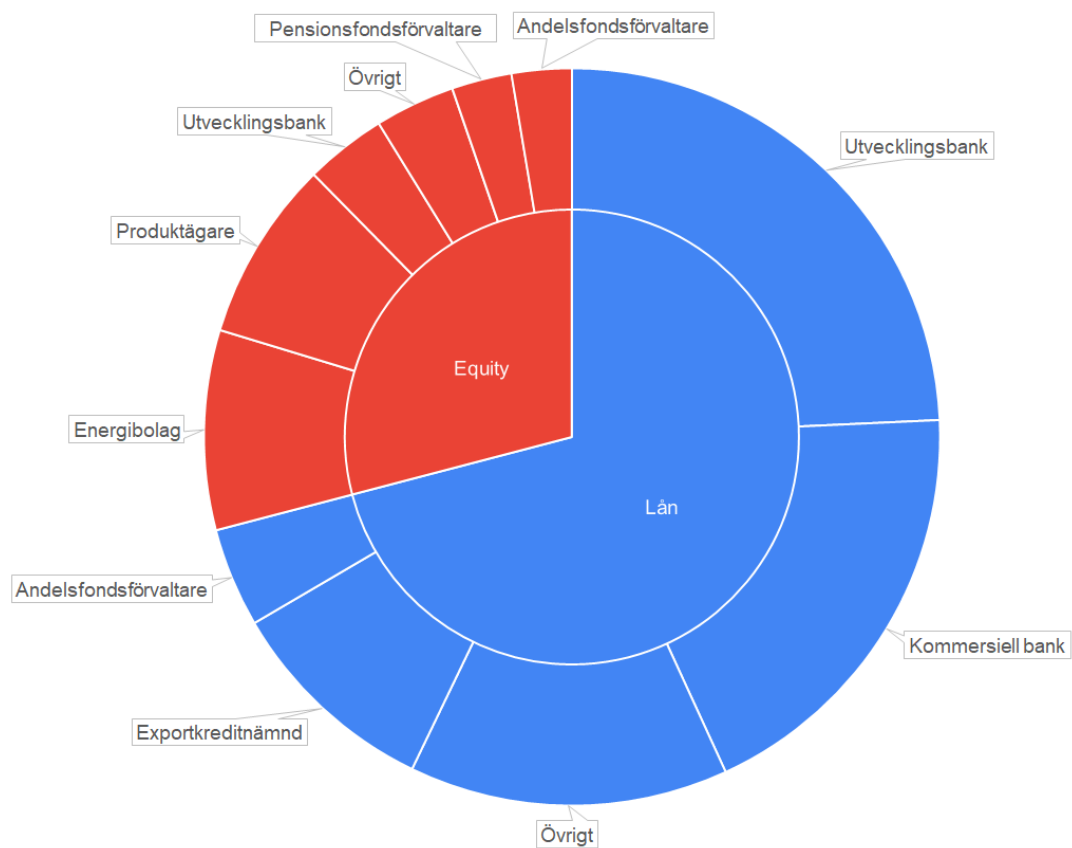
⁷⁸ ACWA Power, *We are ACWA Power*, <https://www.acwapower.com/>, hämtad 22 mars 2020

⁷⁹ Project Finance International, *Sunshine in Africa with the Bokpoort boys*, 2013, <http://www.pfie.com/sunshine-in-africa-with-the-bokpoort-boys/21108444.article>, hämtad 21 mars 2020

⁸⁰ Metier, *Lereko*, <http://www.metier.co.za/private-equity/lereko>, hämtad 20 mars 2020

⁸¹ Public investment corporation, *About us*, <https://www.pic.gov.za/who-we-are/about-us>, hämtad 20 mars 2020

⁸² Project Finance International, *Sunshine in Africa with the Bokpoort boys*, 2013, <http://www.pfie.com/sunshine-in-africa-with-the-bokpoort-boys/21108444.article>, hämtad 21 mars 2020



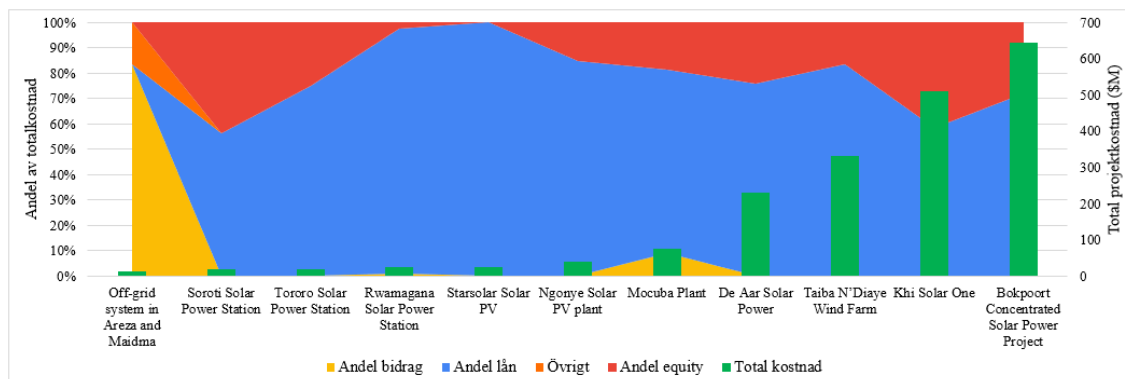
Figur 3. Hur stor andel av totalkostnaden för stora projekt som kommit från varje finansiellt instrument och vilken aktörstyp som tillhandahållit dem

5 Finansieringsramverk

I följande kapitel kopplas kapitel 3 och kapitel 4 samman för att bygga upp ett finansieringsramverk, vilket uppfyller delsyftet att kartlägga finansiella instrument och aktörer. Ramverket byggs upp av den sammanställda informationen och ämnar illustrera vilken typ av finansiering som lämpar sig för olika typer av projekt. Sammanställningen är uppdelad i två kategorier, dels gällande finansiella instrument, dels med avseende på finansiella aktörer. Sammanställningen resulterar sedan i ett finansiellt ramverk som kan användas för att identifiera hur olika typer av projekt kan finansieras, både med avseende på finansiella instrument och aktörer.

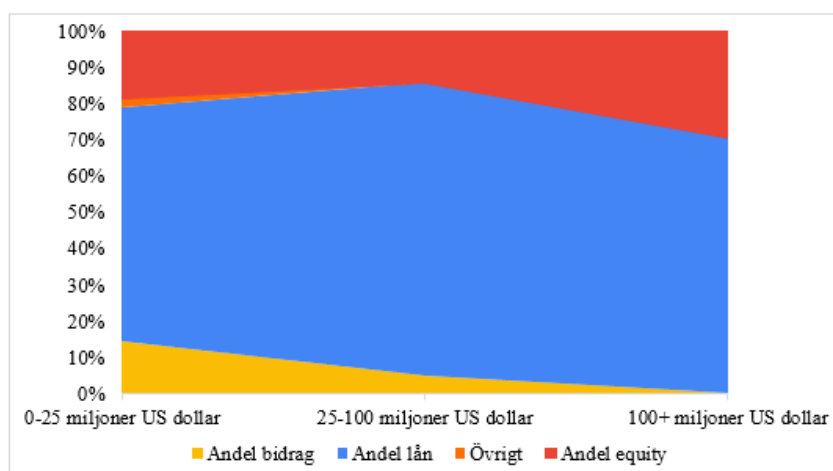
5.1 Finansiella instrument

Utifrån litteraturstudien har tre huvudkategorier gällande finansiella instrument identifierats: lån, bidrag och equity. Kategoriseringen har sedan applicerats på de tidigare genomförda projekten som presenterades i avsnitt 4.2. Sammanställningen illustreras i figur 4 som visar hur stor andel av de olika finansieringsinstrumenten som använts i respektive projekt, samt projektets totala kostnad. I grafen har endast finansiella instrument som direkt bidragit till att finansiera konstruktionen av projektet tagits med. Till exempel har bidrag som gått till Soroti Solar, Uganda i form av feed-in tariffs inte tagits med, då de istället bidrar till den löpande verksamheten.



Figur 4. Hur stor andel av totalkostnaden för respektive projekt som varje finansiellt instrument står för

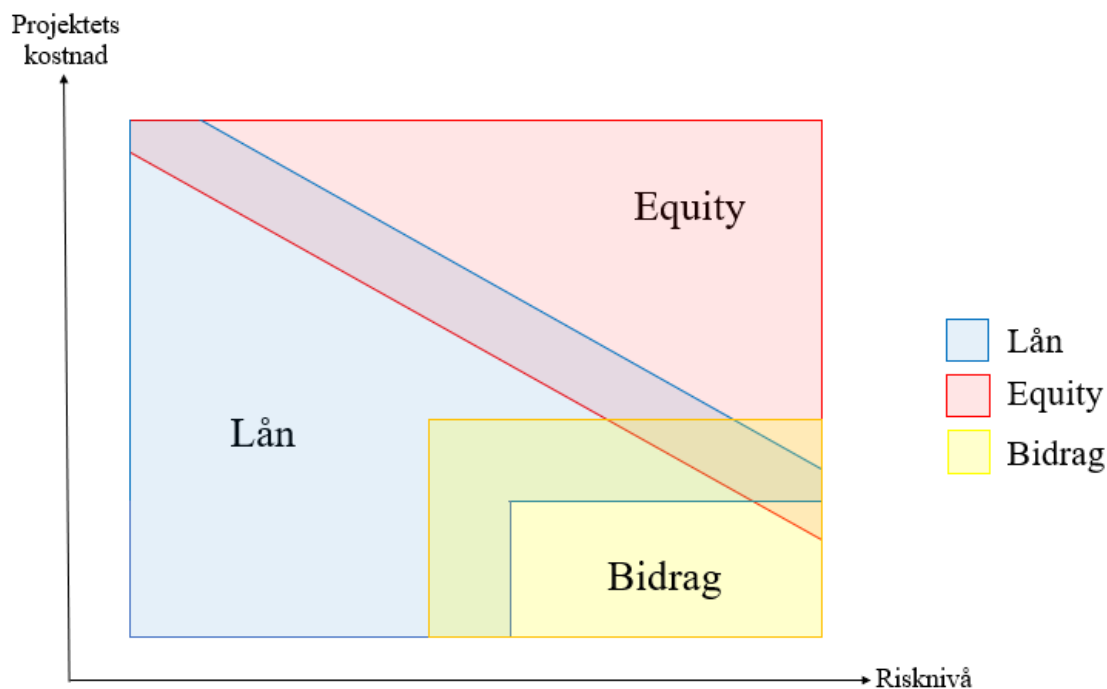
I figur 5 har en sammanställning gällande andelen respektive finansiellt instrument utgör av totalkostnaden gjorts med avseende på kategoriseringen små, medel och stora projekt. Både figur 4 och figur 5 indikerar att bidrag generellt står för en liten del av finansieringen av projekten med endast ett undantag för off-grid systemet i Eritrea. Vidare identifieras att andelen equity ökar något för projekt med högre totalkostnad.



Figur 5. Hur stor andel av totalkostnaden för respektive projektkategori som varje finansiellt instrument står för

Lån riktar sig generellt till projekt med lägre risk då långgivaren vill säkerställa projektets långsiktiga betalningsförmåga (Mazzucato & Semieniuk, 2018). Dock menar Beck och Martinot (2004) att det finns olika typer av lån som riktar sig till större projekt samt projekt med högre risk. En typ som författarna nämner är subventionerade lån som vanligtvis erbjuds för att påskynda och möjliggöra kommersialisering av ny teknik. Ytterligare en typ av lån som riktar sig till större projekt med högre risk är lån där flera långgivare gemensamt ger ut ett lån för att reducera den enskilda långgivarens risk (Simons, 1993). Att belåna projektets tillgångar är också ett sätt att möjliggöra lån till projekt med högre risk (Gujba et al., 2012). Dessutom finns möjlighet för projekt att emittera obligationer för att möjliggöra att flera aktörer kan investera i projektet genom att bli delägare i obligationen och på så sätt bidra med lånekapital till projektet (Kaminker & Stewart, 2012). Vidare menar författarna att obligationer vanligen används för att finansiera projekt med högre kostnad.

En sammanställning av de olika finansiella instrumenten och vilken risk- och kostnadsnivå på projekt de generellt lämpar sig för finns i figur 6. Grafen är uppbyggd genom att kostnadsnivån baseras på den data som samlades in från de tidigare genomförda projekten i avsnitt 4.2 som visas i figur 4. Den insamlade datan visar att bidrag främst riktar sig till små projekt samt att lån och equity riktar sig till större projekt. Datat visar också att det inte finns tydliga gränser för vilken kostnad lån och equity riktar sig till, utan istället att båda vanligtvis används tillsammans, men att andelen equity ökar något för större projekt. Risknivån baseras på en inbördes jämförelse mellan de tre olika instrumenten. Mazzucato och Semieniuk (2018) menar att lån främst lämpar sig till projekt med låg risk. Bidrag lämpar sig enligt Martinot (2001) till mindre projekt med hög risk. Wisser och Pickle (1998) menar att equity vanligtvis används för att finansiera projekt med hög risk, men kan också användas för att finansiera projekt med lägre risk om den riskjusterade avkastningen är tillräckligt hög. Genom att sammanställa informationen från kapitel 3 och 4 fås resultatet att bidrag främst riktar sig till mindre projekt med hög risk, vilket placerar det i nedre högra hörnet. Lån riktar sig huvudsakligen till lägre risk och kan användas för projekt av varierande kostnad. Equity riktar sig huvudsakligen till större projekt med god riskjusterad avkastning. Dock visar det sig att equity även kan användas för att finansiera något mindre projekt med hög risk. Därmed placeras lån lägre än equity i ramverket och equity finansierar ett större kostnadsspann vid högre risknivå.

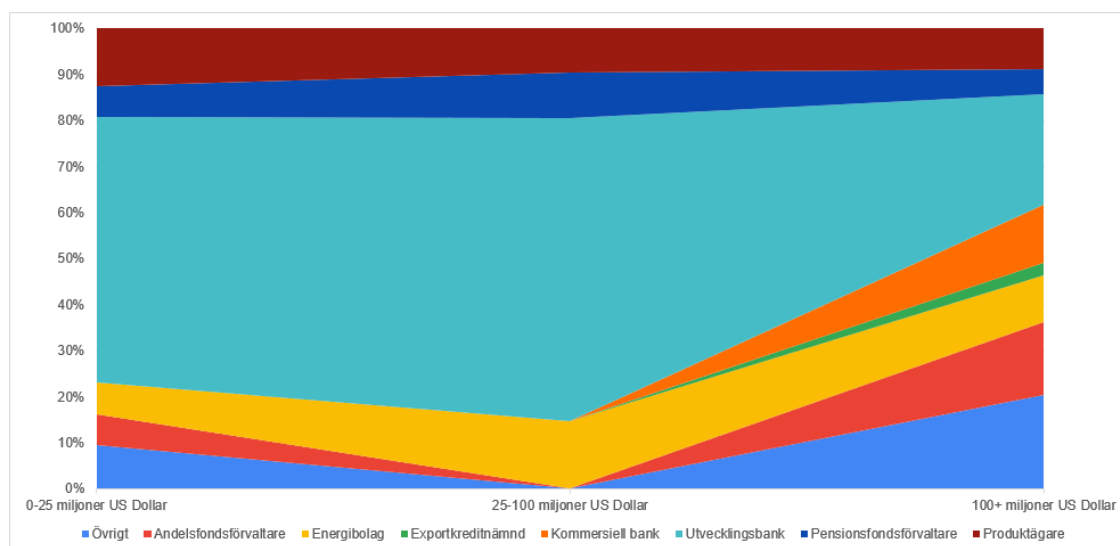


Figur 6. För vilken projektkostnad samt för vilken risknivå respektive finansiellt instrument är bäst lämpat

5.2 Finansiella aktörer

Genom att kategorisera alla finansiella aktörer från de undersökta projekten, i enlighet med avsnittet om finansiella aktörer i kapitel 3 (se bilaga B), har figur 7 utformats. Figuren illustrerar hur stor andel respektive kategori av finansiella aktörer har utgjort i de tre olika kategorierna av projektstorlekar. Sammanställningen visar att utvecklingsbanker har en viktig finansiell roll för de små och medelstora projekten upp till 100 miljoner US dollar. Därefter minskar den finansiella andelen från utvecklingsbankerna vilket, baserat på de undersökta projekten, tyder på att denna typ av aktör har en större betydelse för mindre och medelstora projekt. För de större projekten där utvecklingsbankernas finansiella andel minskar ökar istället kommersiella banker, andelsfondsförvaltare samt exportkreditnämnder. Vidare synliggörs det i figuren att både exportkreditnämnder och kommersiella banker endast återfinns bland de större projekten. Produktägaren har en likvärdig andel för samtliga storlekskategorier, vilket kan tyda på att vikten av att produktägaren är delaktig i finansieringen för att sänka projektets risk är betydande oavsett projektstorlek, något som även betonats av P. Ottosson⁸³.

⁸³ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020



Figur 7. Hur stor andel av totalkostnaden för respektive projektstorlek som varje finansiell aktör står för

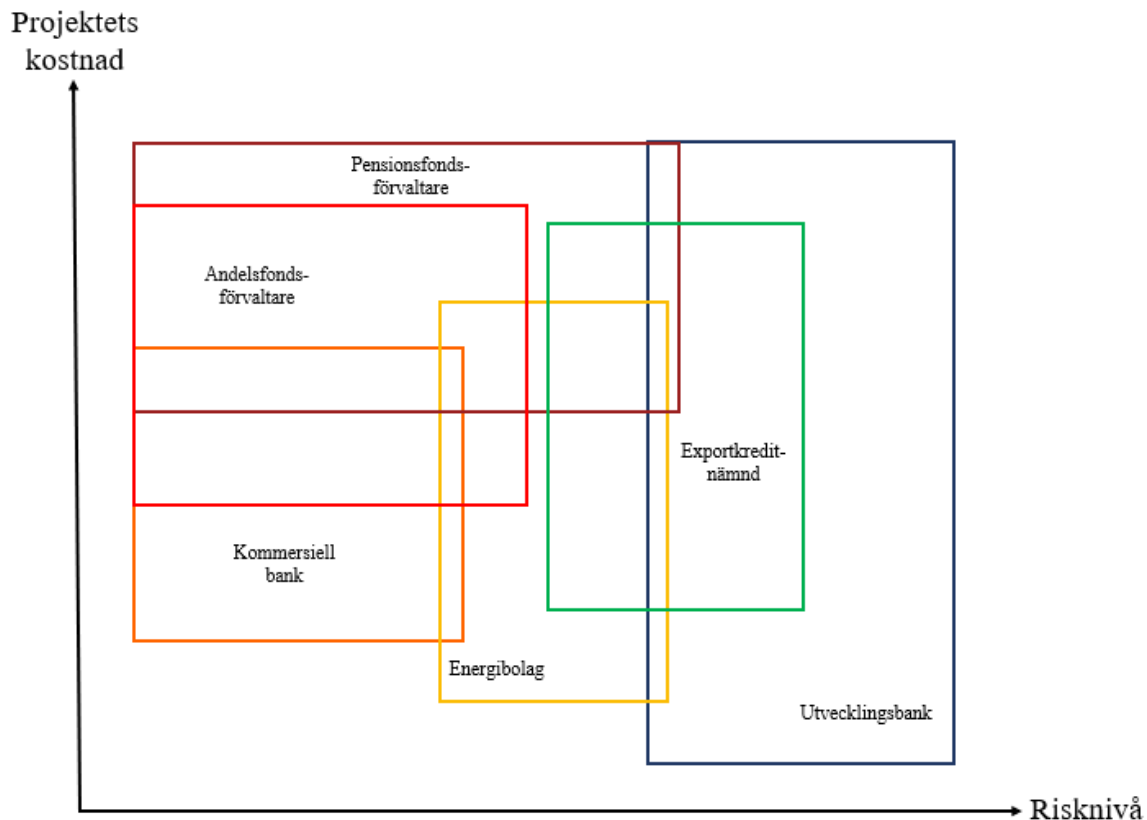
I avsnitt 3.3.1 om pensionsfondsförvaltare förklarades att deras huvudsakliga fokus är större projekt med långsiktig stabil avkastning (Kaminker & Stewart, 2012). Vidare framgick det från A. Sandoff⁸⁴ att pensionsfondsförvaltare har visat ett ökat intresse för gröna projekt. Gällande kategorin utvecklingsbanker menar Mazzucato och Penna (2016) att utvecklingsbankernas inriktning är mot projekt med hög risk där kommersiella banker inte är intresserade. Vidare poängterar de att utvecklingsbanker inte är inriktade mot någon speciell kostnadsstorlek utan kan tänka sig att finansiera olika stora projekt. Kommersiella banker vill vanligtvis inte ta någon hög risk gällande finansiering och de kan sällan finansiera de största projekten själva (Kalamova et al., 2011), dock poängterades att kommersiella banker ibland är med som delfinansiär för projekt där utvecklingsbanker är involverade (Komendantova et al., 2012). Exportkreditnämnder har ett brett fokus gällande projekt där de riktar sig till alla olika typer (Stephens, 1999). Det framgick också att exportkreditnämnder riktar sig mot hög risk där andra finansiella aktörer har mycket höga avkastningskrav (Maurer, 2002). Energibolag investerar på kommersiella grunder och kräver en marknadsmässig avkastning (Trieb et al., 2011), vilket innebär att de kan rikta sig mot alla typer av projekt så länge den potentiella avkastningen motsvarar risknivån. För kategorin andelsfondsförvaltare poängteras att de investerar i projekt med fokus på god riskjusterad avkastning (Martí-Ballester, 2019), vilket kan innebära ett bredare fokus gällande risk. Vidare förklarade H. Forssman⁸⁵ att när fonder investerar i gröna projekt krävs en förhållandevis stor projektstorlek för att det ska vara lönsamt för fonderna att arbeta med projekten.

I figur 8 har en sammanvägning av informationen om finansiella aktörer från kapitel 3 och kapitel 4 gjorts. Sammanvägningen har gjorts med avseende på vilken typ av projektkostnad och risk de olika finansiella aktörerna riktar sig till. Finansiella aktörer som visats sig vara inriktade på främst stora projekt har placerats högt upp på den vertikala axeln. Aktörer som visat sig vara inriktade mot högriskprojekt är placerade långt till höger längs den horisontella axeln. Utifrån informationen i föregående stycke och i figur 7 om respektive finansiell aktör har den kostnadsnivå på projekt som de lämpligtvis

⁸⁴ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

⁸⁵ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020

finansierar tagits fram. En liknande process har sedan gjorts med avseende på vilken risknivå på projekt som aktörerna riktar sig till där informationen baseras på aktörernas riskinriktning som redovisats i stycket ovan. Informationen har sedan kombinerats och resulterat i en position i figur 8 för varje typ av finansiell aktör.



Figur 8. Vilken risk- och projektkostnadsnivå som respektive aktör vanligtvis riktar sig till

De olika finansiella aktörerna karakteriseras av vissa egenskaper utöver deras föredragna investeringsstorlek och risknivå. Pensionsfonder är kapitalstarka och kan därför stå för stora investeringar i projekten de deltar i (Della Croce et al., 2011). De är intresserade av investeringar inom förnyelsebar energiproduktion men, en investering förutsätter ett omfattande förarbete och processen är förhållandevis lång från första kontakt till genomförd investering enligt P. Ottosson⁸⁶. Vidare uppskattar pensionsförförvaltare långsiktig och stabil avkastning till lägre risk (Gujba et al., 2012), vilket innebär att de kan vara intresserade av att köpa färdiga projekt. Kommersiella banker bidrar huvudsakligen med lån och processen går generellt snabbt från första kontakt till färdigt avtal enligt P. Ottosson⁸⁷. Låneavtalen löper vanligtvis över en kortare tidsperiod om några år och kommersiella banker bör därför inte ses som en långsiktig investerare (Veys, 2010).

Andelsfonder investerar enligt H. Forssman⁸⁸ gärna tidigt i projektstadiet för att kunna ta del av den potentiellt mycket högre avkastningen jämfört med att investera i senare

⁸⁶ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

⁸⁷ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

⁸⁸ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020

skeden av processen. Precis som för pensionsfonder menar P. Ottosson⁸⁹ att andelsfonder kräver ett omfattande förarbete inför en eventuell investering och det är därför en tidskrävande process. Energibolag är en typ av investerare som andra aktörer gärna samarbetar med i arbetet med att finansiera ett projekt då de kan besitta mycket lokal kunskap (Ng & Nathwani, 2012) och kan säkra långsiktiga intäkter för projektet (Trieb et al., 2011). Dessutom anses energibolag vara produktkunniga då de ofta besitter omfattande kunskap och stor erfarenhet inom området (Ng & Nathwani, 2012). Exportkreditnämnder bidrar vanligtvis med kapital när övriga finansiella aktörer inte är intresserade av att stötta ett lands export (Maurer, 2002). Utvecklingsbanker får anses vara den största aktören när det gäller investeringar i förnyelsebar energiproduktion i Afrika och är en mycket kapitalstark aktör som riktar sig mot att finansiera ny teknik i utvecklingsländer (Griffith-Jones & Cozzi, 2016; Steffen & Schmidt, 2019).

Förutom att hitta rätt finansiella aktörer till ett visst projekt samt passande finansiella instrument kan även projektets risknivå hanteras genom olika typer av riskreducerande åtgärder. En åtgärd som är vanligt förekommande och som återfinns i flertalet tidigare projekt är att produktägaren är delägare i projektet, vilket även A. Sandoff⁹⁰ menar är riskminimerande för ett projekt. Att produktägaren är delägare leder enligt A. Sandoff till att rätt teknisk kompetens finns i projektet och gör att andra finansiärer ofta anser att projektets risk minskar. Ytterligare en faktor som gör att finansiella aktörer ser projekt som mindre riskfyllda är när utvecklingsbanker är medfinansiärer till projektet (Steffen & Schmidt, 2019).

De genomförda intervjuerna med P. Ottosson⁹¹, A. Sandoff⁹² och H. Forssman⁹³ har även tydligt påvisat betydelsen av att ha lokala aktörer involverade i projektet för att minimera marknadsrisken. Lokala aktörer bidrar till att sänka marknadsrisken genom att de besitter kunskap om det lokala området där projektet finns och bidrar med lokala kontaktnätverk. Genom att risken sänks blir projektet således mer attraktivt för fler investerare.

⁸⁹ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

⁹⁰ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

⁹¹ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

⁹² Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

⁹³ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020

6 Fallstudier

I kapitlet presenteras tre olika projekt, på varje enskilt fall tillämpas de resultat som redovisats i kapitel 5. De olika fallen utgår från potentiella kunder till Azelio. Målet med dessa tre fall är att uppnå delsyfte 2 som innebär *att identifiera finansieringsupplägg för enskilda projekt*. Det görs genom att illustrera hur ramverket, som består av figur 6 och figur 8 från kapitel 5, används genom att identifiera specifika aktörer från aktörskategorierna som kan ge ut lämpligt finansiellt instrument till respektive projekt.

Utvärderingen av projektens storlek kommer baseras på de tre kategorier som utformades i kapitel 4, små projekt under 25 miljoner US dollar, mellanstora projekt 25 - 100 miljoner US dollar samt stora projekt över 100 miljoner. Projektens risk kommer att utvärderas genom Världsbankens klassificering av ländernas risk, sammanställd av Amfori, då detta är den riskfaktor som huvudsakligen skiljer projekten åt. Riskfaktorn uttrycks i form av ett tal mellan 0 och 100 där ett lägre tal innebär högre risk⁹⁴.

6.1 Elektrifieringsprojekt i Zambia

En by i Zambia har problem med icke tillförlitlig nätanslutning och får därför producera en stor del egen elektricitet med dieselgeneratorer. I dagsläget får de ungefär 50% av sin elektricitet från elnätet och 50% från dieselgeneratorerna. Eftersom dieselkostnaden är hög innebär det att stora driftkostnadsbesparingar kan göras genom att ersätta dieselgeneratorerna med solceller och tillhörande energilagring. Dessutom innebär diesel en stor risk, då priset förändras kraftigt vilket kan medföra stora skillnader i elkostnad för de boende. Totalt behöver byn installera solceller med en effekt på 5 MW och tillhörande energilagring på 0,5 MW. Totalkostnaden för detta projekt beräknas uppgå till 8 miljoner US dollar. Den sammanvägda risken i Zambia anses vara 37,7/100⁹⁵.

6.1.1 Finansieringslösning

Baserat på projektets kostnad på 8 miljoner US dollar är projektkostnaden i paritet med de mindre projekten som undersökts i rapporten. Angående risknivån klassificeras Zambia som 37,7/100 vilket indikerar en hög risk. Hög risk i kombination med låg kostnad illustreras i figur 9 och visar att finansieringen främst bör utgöras av bidrag och lån. Vidare poängterade både A. Sandoff⁹⁶ och P. Ottosson⁹⁷ vikten av att produktägaren bör vara delägare i ett projekt för att minska projektets risk. Det innebär att ett finansieringsupplägg för projektet i Zambia bör innefatta ett delägt projektbolag mellan Azelio och solcellsutvecklaren som är produktägare. Samtidigt menar både A. Sandoff⁹⁸, P. Ottosson⁹⁹ och H. Forssman¹⁰⁰ att det även är avgörande för övriga investerare att en

⁹⁴ Amfori BSCI, *Countries' Risk Classification*, <https://www.amfori.org/sites/default/files/amfori-2020-02-06-country-risk-classification-2020.pdf?fbclid=IwAR37Lf0FTMgkb49TFDUPFJMR-1NOqbExjwhVfCMDEP9Qn56QwW3tc8UQEDY>, hämtad 21 april 2020

⁹⁵ Amfori BSCI, *Countries' Risk Classification*, <https://www.amfori.org/sites/default/files/amfori-2020-02-06-country-risk-classification-2020.pdf?fbclid=IwAR37Lf0FTMgkb49TFDUPFJMR-1NOqbExjwhVfCMDEP9Qn56QwW3tc8UQEDY>, hämtad 21 april 2020

⁹⁶ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

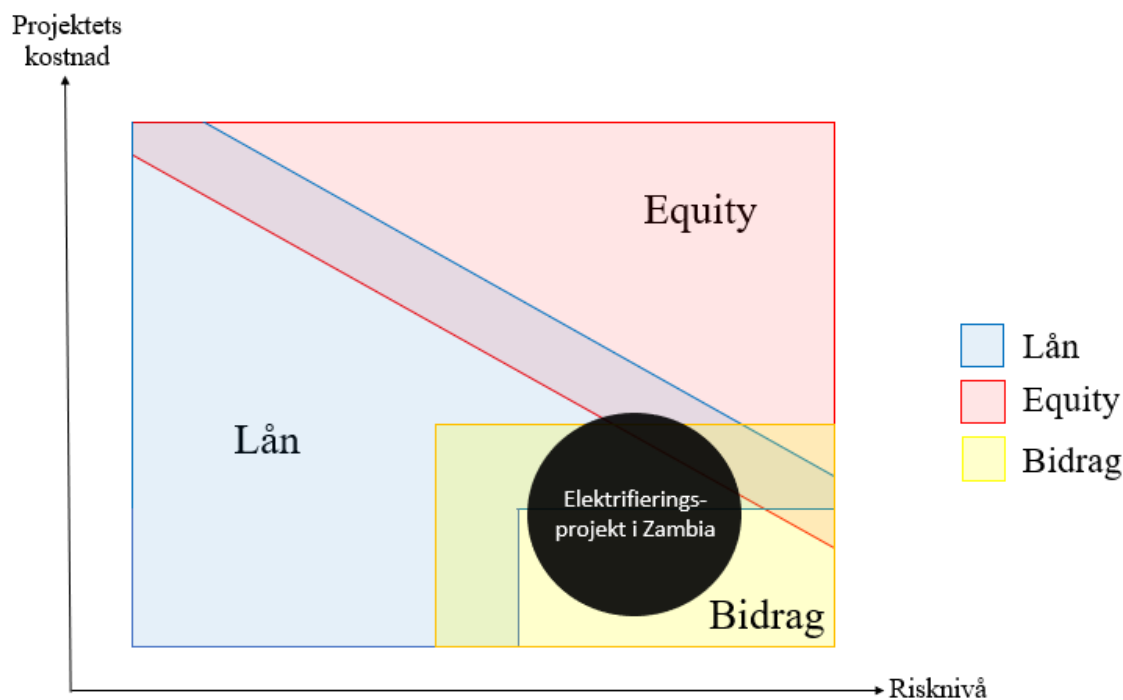
⁹⁷ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

⁹⁸ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

⁹⁹ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

¹⁰⁰ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020

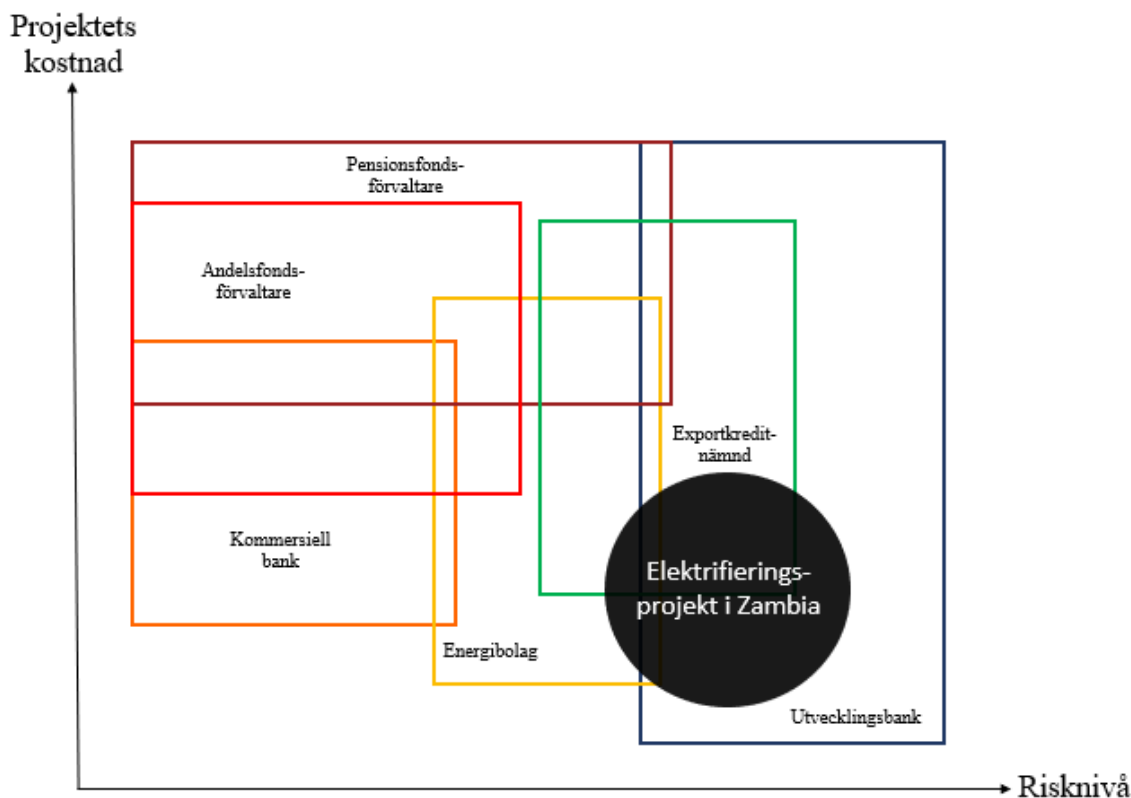
aktör med lokal kunskap är involverad i projektet. Ett bra alternativ för att uppnå detta är att samarbeta med ett lokalt energibolag som går in som en mindre delägare i projektet. Genom det förfarandet minimeras den tekniska risken tack vare involveringen från produktutvecklarna samt marknadsrisken genom det lokala energibolagets delaktighet.



Figur 9. Vilka finansiella instrument som bör användas enligt ramverket utifrån projektets risk- och kostnadsnivå

Då projektet är av hög risk och i paritet med rapportens kategorisering av små projekt visar figur 10 att utvecklingsbanker är den mest sannolika och bäst lämpade aktören inom denna risk- och kostnadsnivå. Utöver att bidra med kapital skapar utvecklingsbanker, enligt H. Forssman¹⁰¹, en trygghet för projektet då de har goda kontakter med landets styrning och på så sätt kan minimera den politiska risken. Förutom att utvecklingsbankerna bidrar med en trygghet till projekten med goda kontakter till ländernas styrande organ menar Steffen och Schmidt (2019) att investeringsviljan från andra aktörer ökar när en utvecklingsbank är delaktig i ett projekt. Att ha med utvecklingsbanker i projektet skapar betydligt bättre förutsättningar för att lyckas med hela finansieringsupplägget och för att få med andra önskvärda aktörer, i detta fall ett lokalt energibolag och solcellsutvecklaren till de solceller som ska ingå i projektet.

¹⁰¹ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020



Figur 10. Vilka finansiella aktörer som är bäst lämpade för att finansiera projektet utifrån risk- och kostnadsnivån

Den kartläggning av tidigare genomförda projekt som gjorts visar att International Finance Corporation (IFC) är en utvecklingsbank som sannolikt är intresserad av ett projekt som detta. De har tidigare finansierat projekt inom förnyelsebar energiproduktion i Zambia¹⁰² och bör därför besitta värdefulla erfarenheter för projektet. För att ett projekt ska kvalificera sig för ett lån från IFC måste projektet dels vara lokaliserat i ett utvecklingsland som är medlem i IFC, projektet måste vara inom den privata sektorn och det måste vara tekniskt hållbart¹⁰³. Vidare måste projektet enligt deras bedömning ha goda möjligheter att bli lönsamt, det måste bidra till den lokala ekonomin och projektet måste vara miljömässigt och socialt hållbart. De lån som IFC ger ut har vanligtvis en löptid på sju till tolv år¹⁰⁴. Eftersom projektet skapar ökad tillgänglighet till elektricitet för invånarna på ett miljövänligt sätt bidrar projektet till både en ökad miljömässig och social hållbarhet vilket bör kvalificera det för IFC:s kriterier för finansiering.

Vidare visar kartläggningen att utvecklingsbanken European Investment Bank (EIB) tidigare bidragit med lån till projekt i Zambia. De erbjuder flertalet olika typer av lån inklusive lån för projekt företag vilket bör vara det bäst lämpade i detta fall. EIB kan erbjuda lån med löptider på över 30 år¹⁰⁵ vilket får anses vara mycket väl anpassat för att

¹⁰² ESI Africa, Zambia: 34MW Ngonye solar PV plant comes online, 2019, <https://www.esi-africa.com/industry-sectors/renewable-energy/zambia-34mw-ngonye-solar-pv-plant-comes-online/>, hämtad 22 mars 2020

¹⁰³ International Finance Corporation, *How to apply for financing*, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/corp_ext_content/ifc_external_corporate_site/solutions/how-to-apply-for-financing, hämtad 21 april 2020

¹⁰⁴ International Finance Corporation, *Loans*, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/CORP_EXT_Content/IFC_External_Corporate_Site/Solutions/Products+and+Services/Loans/, hämtad 21 april 2020

¹⁰⁵ European Investment Bank, *Loans for the private sector*, <https://www.eib.org/en/products/loans/private-sector.htm>, hämtad 21 april

finansiera förnyelsebara energiprojekt med energilager på grund av projektens långa livslängd. Vanligtvis kan EIB bidra med lån som täcker upp till 50% av projektkostnaden¹⁰⁶. Vidare kan EIB bidra med support under projektets livslängd gällande tekniska och finansiella frågor. Genom att skapa ett projektbolag som driver projektet bör därför EIB vara en aktuell finansiär till bolaget.

Rapportens kartläggning har också visat att African Development Bank (AfDB) är en utvecklingsbank som tidigare gett ut bidrag till projekt inom förnyelsebar energiproduktion. Bidrag från AfDB ges vanligtvis till projekt som antingen innefattar mycket omogen teknik eller riktar sig till särskilt utsatta och outvecklade områden¹⁰⁷. För att ett projekt ska kvalificera sig för ett bidrag från AfDB krävs det att projektet resulterar i hållbar ekonomisk utveckling som i sin tur minskar fattigdomen i Afrika¹⁰⁸. Då Burke et al. (2018) menar att en kontinuerlig energiförsörjning är starkt förknippad med ekonomisk tillväxt bör det vara möjligt att få bidrag till projektet från AfDB.

För att lyckas skapa ett framgångsrikt projekt krävs det lokal marknadskänning och kunskap vilket rapportens kartläggning visat på ofta kommer från ett lokalt energibolag. Från de undersökta tidigare projekten identifierades ZESCO som en tänkbar aktör att samarbeta med. De ägs av Zambias regering och har i uppgift att tillhandahålla elektricitet till Zambias invånare¹⁰⁹. Därför bör de vara en lämplig aktör som antagligen är intresserad av projekt av denna typ.

Den slutliga finansieringslösningen som rekommenderas för att finansiera projektet i Zambia bör baseras på att ett projektbolag mellan Azelio, solcellsutvecklaren och ZESCO skapas. Involveringen av produktägare kommer att minska den upplevda tekniska risken, samtidigt som det lokala energibolaget kan bidra med goda lokala kunskaper kring hur projektet långsiktigt bör drivas i Zambia. Den huvudsakliga finansieringen bör ske via lån från utvecklingsbankerna IFC och EIB samt genom bidrag från AfDB. De tre utvecklingsbankerna kommer dessutom att bidra med en trygghet till projektet genom sina kontakter till landets styrning samtidigt som de skapar bättre förutsättningar för att övriga parter vill vara delaktiga i projektet.

6.2 Elförsörjning för sjukhus i Tanzania

Projekt är en nybyggnation av ett sjukhus i ett område som inte är anslutet till elnätet i Tanzania. Sjukhus ställer mycket höga krav på tillgången till en tillförlitlig och stabil elförsörjning. Därför avses det att installeras 15 MW med solceller och koppla det till ett energilager på 2 MW för att tillgodose energiförsörjningen när solen inte lyser. För att öka redundansen i systemet avses även dieselgeneratorer kopplas till systemet som back-up på 2.5 MW i de fall då tillgång till solet eller lagrad solenergi saknas. Totalkostnaden på projektet uppgår till 40 miljoner US dollar. Den sammanvägda risken i Tanzania anses vara 30,3/100¹¹⁰.

¹⁰⁶ European Investment Bank, *Loans for the private sector*, <https://www.eib.org/en/products/loans/private-sector.htm>, hämtad 21 april

¹⁰⁷ Terra Vivva Grants Directory, *Africa Development Bank*, <https://terravivagrants.org/grant-makers/cross-cutting/african-development-bank/>, hämtad 21 april 2020

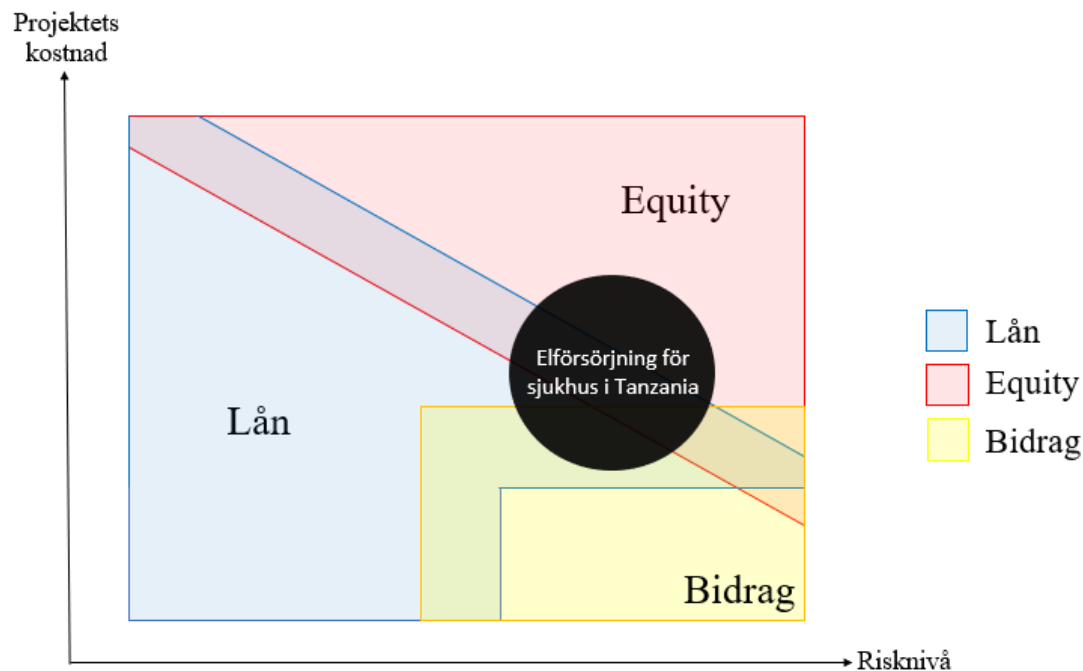
¹⁰⁸ Terra Vivva Grants Directory, *Africa Development Bank*, <https://terravivagrants.org/grant-makers/cross-cutting/african-development-bank/>, hämtad 21 april 2020

¹⁰⁹ ZESCO, *Company Overview*, <https://www.zesco.co.zn/aboutUs>, hämtad 21 april 2020

¹¹⁰ Amfori BSCI, *Countries' Risk Classification*, <https://www.amfori.org/sites/default/files/amfori-2020-02-06-country-risk-classification-2020.pdf?fbclid=IwAR37Lf0FTMgkb49TFDUPFJMR-1NOqbExjwhVfCMDEP9Qn56QwW3tc8UQEDY>, hämtad 21 april 2020

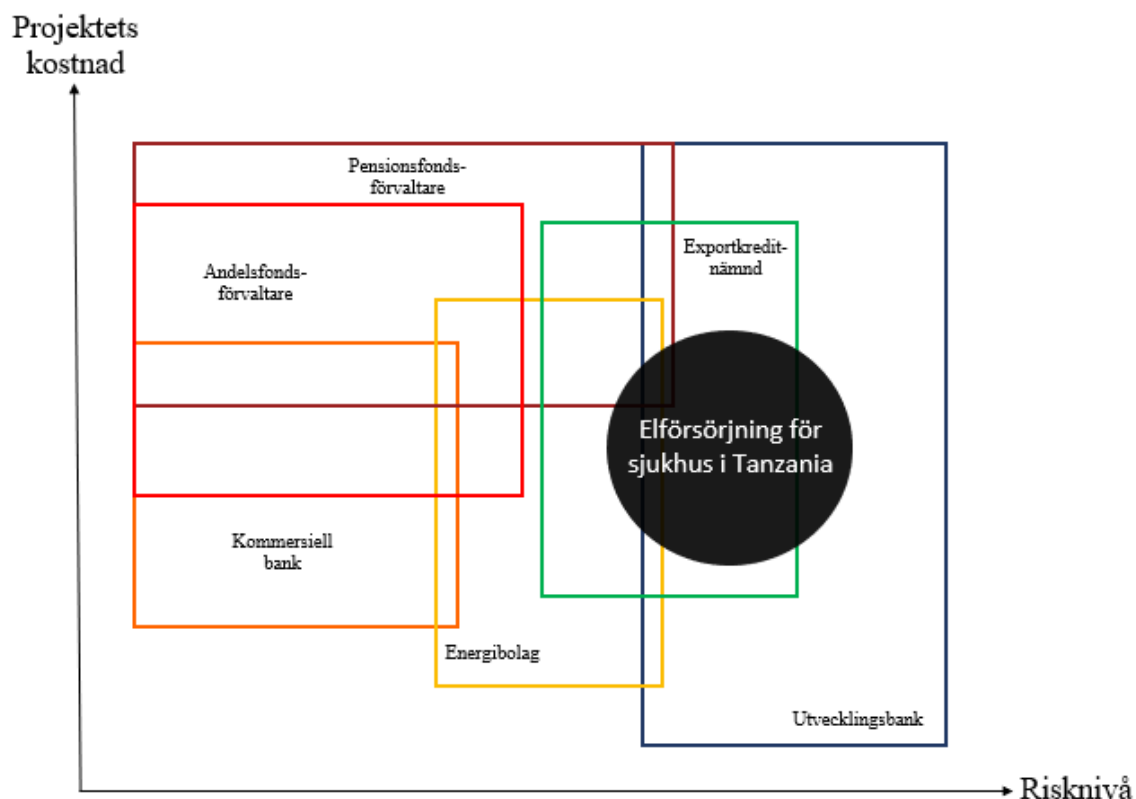
6.2.1 Finansieringslösning

Baserat på projektets kostnad på 40 miljoner US dollar motsvarar storleken ett medelstort projekt utifrån rapportens kategorisering. Ur beskrivningen av projektet framgår även att projektet är lokaliserat i Tanzania vars genomsnittliga risk kan anses vara hög. Kopplas detta till figur 11 framgår det att lån och equity är de instrument som tydligast riktar sig till denna typ av projekt.



Figur 11. Vilka finansiella instrument som bör användas enligt ramverket utifrån projektets risk- och kostnadsnivå

I figur 12 framgår det att utvecklingsbanker är den aktör som främst riktar sig till den här typen av projekt, därefter följer exportkreditnämnder och energibolag. Av de tre aktörskategorierna ger utvecklingsbanker och exportkreditnämnder ut lån (Maurer, 2002; Mazzucato & Penna, 2016) vilket stämmer väl överens med att lån är ett av de två instrumenten som främst visat sig vara riktade till medelstora projekt.



Figur 12. Vilka finansiella aktörer som är bäst lämpade för att finansiera projektet utifrån risk- och kostnadsnivån

För att minska den tekniska risken menar A. Sandoff¹¹¹ och P. Ottosson¹¹² att produktutvecklaren, i detta fall Azelio och solcellstillverkaren, bör vara delägare i projektet för att bidra med den tekniska kunskapen och genom sin involvering i projektet också tydliggöra sin tilltro på tekniken. A. Sandoff¹¹³, P. Ottosson¹¹⁴ och H. Forssman¹¹⁵ förklarar också att ett krav för att projektet ska vara långsiktigt hållbart är ett lyckat samarbete med lokala aktörer. Rapportens kartläggning visar att den lokala kopplingen och kunskapen vanligtvis kommer från ett lokalt energibolag som långsiktigt kan förvalta projektet utifrån lokala förutsättningar.

Förutom att utvecklingsbanker bidrar med lån bidrar de även med en trygghet i projektet genom kontakterna med ländernas styrning, något som H. Forssman¹¹⁶ poängterar som en av de huvudsakliga fördelarna med att samarbeta med en utvecklingsbank. Steffen och Schmidt (2019) menar också att investeringsviljan från andra aktörer ökar vid ett samarbete med en utvecklingsbank vilket ökar sannolikheten för att projektet ska kunna finansieras. Förutom lån från utvecklingsbanker visar figur 12 även att exportkreditnämnder är en möjlig aktör att samarbeta med, vilka enligt Maurer (2002) erbjuder fördelaktiga lån för projekt med högre risk där räntan hos kommersiella banker skulle bli för hög.

¹¹¹ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

¹¹² Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

¹¹³ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

¹¹⁴ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

¹¹⁵ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020

¹¹⁶ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020

Från kartläggningen som gjorts identifieras Emerging Africa Infrastructure Fund (EAIF) som en potentiell utvecklingsbank som kan lånefinansiera ett projekt i denna kostnads- och risknivå. EAIF ger vanligtvis ut lån till projekt på mellan 10 miljoner US dollar och 50 miljoner US dollar med en löptid på upp till 20 år vilket är lämpligt för denna typ av projekt¹¹⁷. De är specialiserade på att finansiera infrastruktur vilket gör dem till en potentiell finansiär för projektet. Utöver att ge ut lån bidrar EAIF till att göra projektet mer attraktivt för andra investerare då de kan bidra med mycket kunskap inom området.

U.S. International Development Finance Corporation (DFC) har identifierats som en andra potentiell utvecklingsbank för att bidra med lånefinansiering för projektet. De erbjuder lån med löptider som generellt är mellan 5 och 25 år, i vissa fall uppemot 30 år, beroende på projektets typ. Storleken på lånen kan vara från 1 miljon US dollar till uppemot 1 miljard US dollar. DFC har som krav att projektet till stor del ägs av produktutvecklare för att de ska erbjuda lån till projektet¹¹⁸. Då projektet i Tanzania har en total kostnad på 40 miljoner US dollar och som förslagsvis delägs av produktutvecklarna klassificerar de in på DFCs kriterier vilket gör DFC till en potentiell finansiär i form av lån.

Vidare har Netherlands Development Finance Company (FMO) identifierats som en tredje utvecklingsbank som potentiellt kan agera långgivare till projektet. De är specialiserade inom jordbruksnäring och energi och kan erbjuda lån för projekt där kommersiella banker inte ger ut lån. FMO har som syfte att investera i projekt som bidrar till en ökad miljömässig och social hållbarhet och har lång erfarenhet av att investera i Tanzania¹¹⁹ vilket gör dem till en mycket väl lämpad aktör för projektet.

Utifrån figur 12 noterades att exportkreditnämnder är en möjlig källa för finansiering av denna typ av projekt. För ett svenskt företag som Azelio innebär det att Svensk Exportkredit (SEK) kan bidra med finansiering till ett eventuellt projektbolag i Tanzania. SEK:s krav för att ett bolag ska vara kvalificerat för finansiering från dem är att svenska exporterande bolag är underleverantörer, leverantörer eller sponsorer för projektet. De ämnar bidra med långsiktiga åtaganden mot projektet genom att bidra med lån med långa löptider och har som mål att vara delaktiga under hela projektets livslängd¹²⁰. SEK har som policy att prioritera gröna lån som stödjer produkter eller tjänster som främjar betydande och påvisbara framsteg mot hållbar utveckling¹²¹.

Avslutningsvis identifierades Gigawatt Global som ett potentiellt energibolag och som möjlig delägare i projektet. De är i nuläget specialiserade på östra Afrika men ämnar växa till ytterligare fler områden. Gigawatt Global har långtgående relationer med Världsbanken, International Finance Corporation och U.S. International Development Finance Corporation vilket ytterligare förstärker projektets möjligheter att få finansiering från dessa aktörer¹²². Syftet med Gigawatt Global som delägare i projektet är också att de

¹¹⁷ Emerging Africa Infrastructure Fund, *Loan products and services*, <https://www.eaif.com/what-we-do/loan-products/>, hämtad 21 april 2020

¹¹⁸ U.S. International Development Finance Corporation, *Financial terms and processes*, <https://www.dfc.gov/what-we-offer-our-products-debt-financing/financing-terms-and-processes> hämtad 21 april 2020

¹¹⁹ Netherlands Development Finance Company, *How we invest*, <https://www.fmo.nl/impact>, hämtad 21 april 2020

¹²⁰ Svensk Exportkredit, *Projektfinansiering*, <https://www.sek.se/product/projektfinansiering/>, hämtad 21 april 2020

¹²¹ Svensk Exportkredit, *Årsredovisning 2018*, https://www.sek.se/app/uploads/2020/02/%C3%85rsredovisning_2018.pdf, hämtad 21 april 2020

¹²² Gigawatt Global, *Overview*, <https://gigawattglobal.com/overview/>, hämtad 21 april 2020

kan bidra med lång erfarenhet av förvaltning av energiprojekt i Afrika vilket sänker projektets totala risk och gör det mer attraktivt för andra aktörer (Trieb et al., 2011).

Den slutliga finansieringslösningen föreslås baseras på att ett projektbolag skapas mellan Azelio, solcellstillverkaren och Gigawatt Global. Med samtliga aktörer erhålls den tekniska kompetensen från Azelio och solcellstillverkaren tillsammans med Gigawatt Globals kunskap om att driva förnyelsebara energiprojekt i Afrika. Den huvudsakliga finansieringen föreslås ske genom lån från utvecklingsbankerna EAIF, DFC samt FMO tillsammans med lån från SEK. En potentiell möjlighet i en senare del av projektet är att sälja det till en pensionsfond som enligt Kaminker och Stewart (2012) söker långsiktiga investeringar med lägre risk. Då ett projekt är uppbyggt och fungerande minskar projektets risk från ursprungsläget och att det därför bör vara intressant för pensionsfonder som en motsvarighet till en ränteinvestering som ger en stabil och kontinuerlig avkastning under lång tid till relativt låg risk.

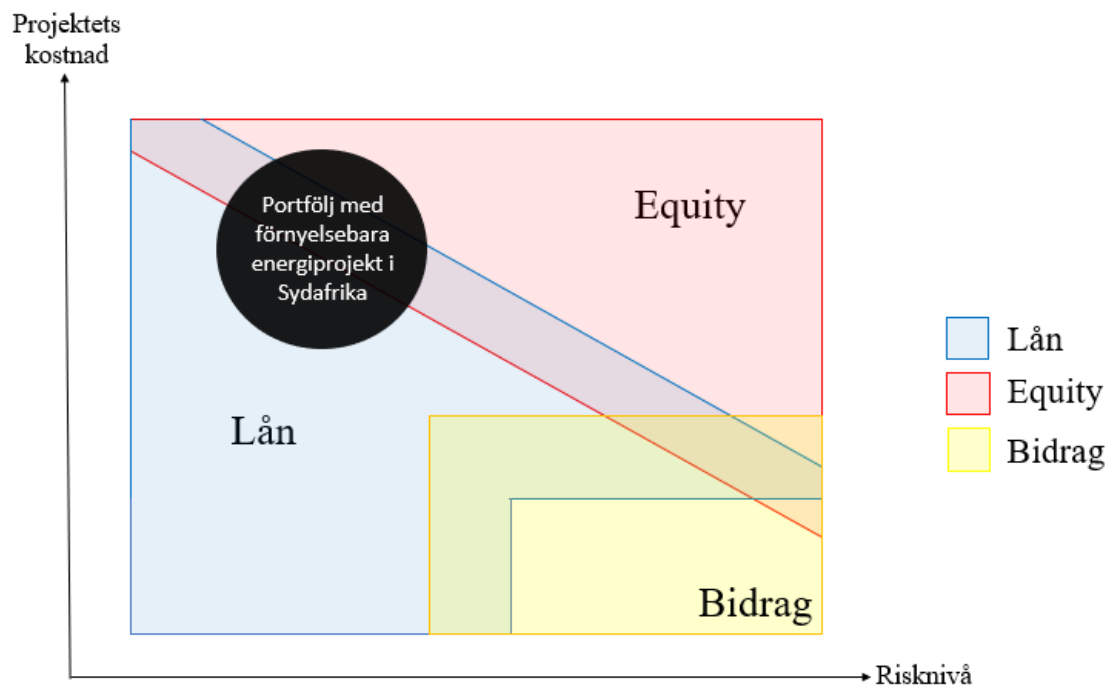
6.3 Portfölj med förnyelsebara energiprojekt i Sydafrika

Ytterligare ett fall är ett flertal likartade projekt som har slagits samman i ett projektbolag i Sydafrika. Totalt ska 70 MW solceller installeras med tillhörande energilagring på 10 MW fördelat på fem olika platser. Anledningen till projekten är att Sydafrika vill minska sitt beroende av fossila energikällor och behöver då komplettera solcellsinstallationerna med energilagring för att skapa ett stabilt elnät och långsiktigt kunna leverera hela dygnets efterfrågan. Det största projektet är en solcellspark i nordvästra Sydafrika med en effekt på 20 MW och 2 MW lagring, vars totalkostnad uppgår till 55 miljoner US dollar. Övriga projekt är utspridda i landet där elnätet är underdimensionerat och det finns en önskan om att öka tillgången till elektricitet för närliggande användare. Tillsammans uppgår kostnaden för de fem projekten till 250 miljoner US dollar. Den sammanvägda risken i Sydafrika anses vara $57.1/100^{123}$.

6.3.1 Finansieringslösning

Projektets kostnad är 250 miljoner US dollar vilket motsvarar rapportens tidigare undersökta projekt i storleksordningen stora projekt. Då samtliga projekt i portföljen är lokaliserade i Sydafrika motsvarar risken en medelhög risk. Genom att kombinera projekt till en projektportfölj menar Lee och Zhong (2015) att den totala risken minskar. Skapandet av en projektportfölj möjliggör även finansiering från andra typer av aktörer som riktar sig till större projekt. I figur 13 kan det utläsas att equity och lån är de finansiella instrument som främst används till större projekt. Figur 14 visar att de aktörer som främst riktar sig till den här typen av projekt är pensionsfondsförvaltare, andelsfondsförvaltare, kommersiella banker och energibolag. Det finansiella upplägget för projektet bör baseras på equity från förslagsvis pensionsfondsförvaltare och energibolag, lån från kommersiella banker samt genom att emittera en grön obligation vilket passar bra för större projekt. Andelsfondsförvaltare, som Barko och Renneboog (2015) menar är vanliga investerare i företagsobligationer, förväntas vara en av de större investerarna i obligationen.

¹²³ Amfori BSCI, *Countries' Risk Classification*, <https://www.amfori.org/sites/default/files/amfori-2020-02-06-country-risk-classification-2020.pdf?fbclid=IwAR37Lf0FTMgkb49TFDUPFJMR-1NOqbExjwhVfCMDEP9Qn56QwW3tc8UQEDY>, hämtad 21 april 2020



Figur 13. Vilka finansiella instrument som bör användas enligt ramverket utifrån projektets risk- och kostnadsnivå

Förutom att energibolag bidrar med kapital till projektet genom equity bidrar de även med kunskap kring hur projekt långsiktigt bör förvaltas i den specifika region de jobbar. Kunskapen är en resurs som A. Sandoff¹²⁴, P. Ottosson¹²⁵ och H. Forssman¹²⁶ anser är mycket viktiga för att energiprojekt i Afrika ska vara långsiktigt hållbara. Pensionsfondsförvaltare är en aktörstyp som vanligtvis har mycket kapital och som även eftersöker projekt vars risknivå inte är för hög och där investeringshorisonten är lång (Kaminker & Stewart, 2012). Genom att Azelio och solcellsutvecklaren är delägare återfinns den tekniska kompetens som A. Sandoff¹²⁷ och P. Ottosson¹²⁸ menar är viktig i projektet.

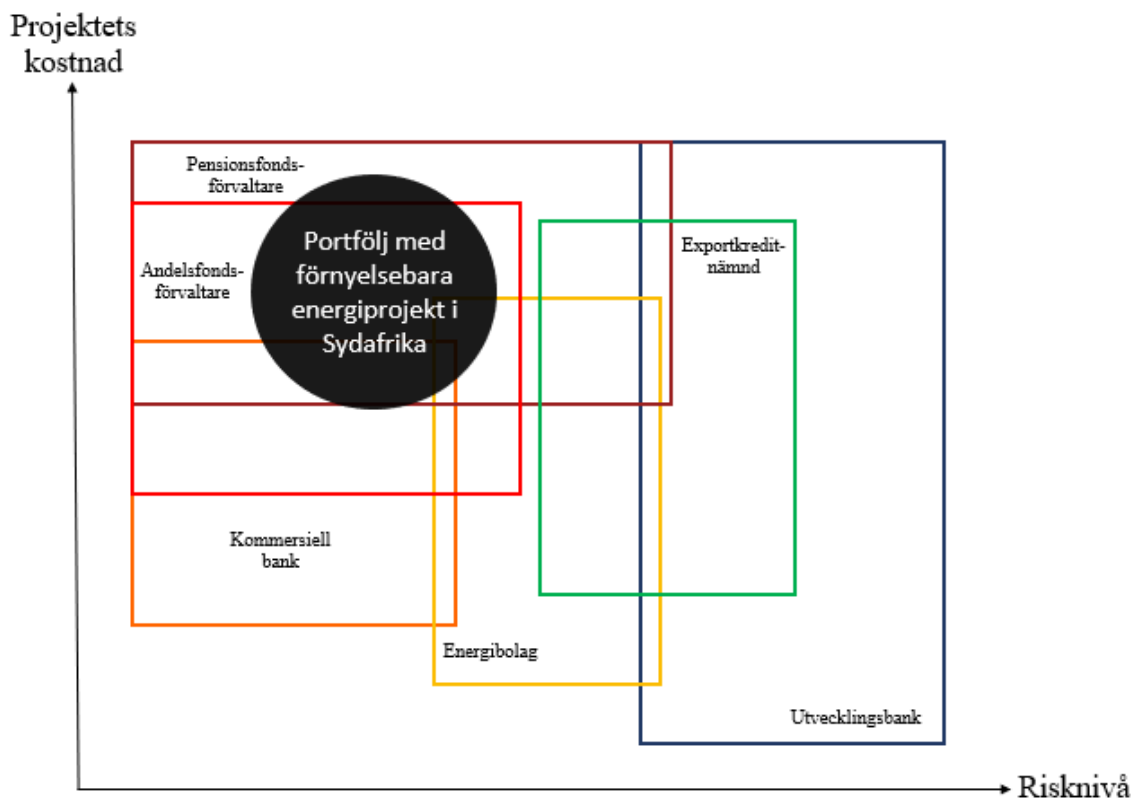
¹²⁴ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

¹²⁵ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020

¹²⁶ Hans Forssman, Senior Investment Manager, Skandia, intervju, 16 april 2020

¹²⁷ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

¹²⁸ Pontus Ottosson, Head of investments, Chalmers Ventures, intervju, 26 mars 2020



Figur 14. Vilka finansiella aktörer som är bäst lämpade för att finansiera projektet utifrån risk- och kostnadsnivån

Utifrån rapportens kartläggning identifieras den norska pensionsförvaltaren KLP Norfund som en lämplig pensionsfunds-förvaltare. KLP Norfund som ägs av Norfund och KLP ämnar möjliggöra ökad hållbar utveckling genom att investera i utvecklingsländer. De har en investeringshorisont på fem år och uppåt¹²⁹. KLP Norfund har tillsammans med Scatec Solar genomfört flertalet projekt av olika storlek i Afrika och de bör därför vara två mycket aktuella partners för detta projekt.

Vidare visar rapporten att ACWA Power är ett energibolag med lokal kunskap som potentiellt är intresserade av denna projektportfölj. ACWA Power är en utvecklare, investerare, delägare och operatör av energiproduktion i Mellanöstern och Afrika. ACWA Power har tidigare finansierat projekt genom både lån och equity och för detta projekt bör det vara fördelaktigt att de är delägare av projektportföljen då deras erfarenhet av Sydafrika är stor. Tack vare deras tidigare genomförda projekt i området bör de besitta värdefulla kontakter med lokala aktörer och även goda kontakter med andra potentiella investerare.

En potentiell partner i form av en kommersiell bank som identifierats baserat på rapportens undersökta projekt är South Africa's Standard Bank. Banken har ett uttryckt fokus på att finansiera förnyelsebar energi där de bland annat kan erbjuda lån till energiproduktion¹³⁰. South Africa's Standard Bank har även varit delaktiga i flertalet förnyelsebara energiprojekt och har god kompetens gällande både finansieringslösningar

¹²⁹ Norfund, *Annual Report 2017*, <https://www.norfund.no/app/uploads/2020/02/Annual-Report-2017.pdf>, hämtad 22 april 2020

¹³⁰ South Africa's Standard Bank, *Renewable Energy*, <https://www.standardbank.co.za/southafrica/business/products-and-services/business-solutions/industry/natural-resources/renewable-energy>, hämtad 22 april 2020

och kunskap om energi- och infrastrukturbranschen¹³¹. Det gör dem till en bra aktör att samarbeta med i detta projekt.

International Finance Corporation (IFC) har lång erfarenhet av att finansiera förnyelsebar energiproduktion via både lån och gröna obligationer vilket gör att deras kunskap och erfarenhet inom detta område kan minimera risken för dem vid finansieringen¹³². För att ett projekt ska vara möjligt att finansieras via en grön obligation från IFC måste det genomgå en omfattande företagsbesiktning samt uppfylla IFC:s “Environmental and Social Performance Standards” vilket bland annat inkluderar riskhantering av projektet och goda arbetsvillkor¹³³. Gröna obligationer ökar kraftigt i popularitet enligt Horsch och Richter (2017) och enligt Della Croce et al. (2011) bidrar de till att möjliggöra projekt som skapar mer hållbara samhällen. Därför bör en projektportfölj av denna typ vara mycket lämplig för en grön obligation. Eftersom projekten tillsammans sänker den totala risken och möjliggör ökad miljömässig och social hållbarhet är de attraktiva för investerare.

Förslagsvis bör den slutgiltiga finansieringslösningen baseras på att ett projektbolag mellan Azelio, solcellsutvecklaren, KLP Norfund och ACWA Power skapas. Azelio och solcellsutvecklaren föreslås vara delägare i projektet för att bidra med den tekniska kompetensen kring produkterna, KLP Norfund för att öka mängden equity samt bidra med kompetens i form av att de tidigare varit med i liknande projekt. ACWA Power föreslås vara delägare i projektet för att bidra med equity samt med kompetens i form av att de driver liknande förnyelsebara energiprojekt i Sydafrika. Förutom att projektet bör finansieras via equity föreslås även att projektbolaget emitterar en grön obligation där förslagsvis IFC hjälper till. Avslutningsvis föreslås att finansiera projektet via lån från South Africa’s Standard Bank som har god erfarenhet av att finansiera förnyelsebara energiprojekt.

¹³¹ South Africa’s Standard Bank, *Power and Infrastructure Sector*, <https://corporateandinvestment.standardbank.com/cib/global/sector/power-and-infrastructure>, hämtad 22 april 2020

¹³² International Finance Corporation, *Green Bonds*, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/corp_ext_content/ifc_external_corporate_site/about+ifc_new/investor+relations/ir-products/grmbond-overvw, hämtad 22 april 2020

¹³³ International Finance Corporation, *IFC’s Green Bonds Process*, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/corp_ext_content/ifc_external_corporate_site/about+ifc_new/investor+relations/ir-products/ifc+green+bonds+process, hämtad 22 april 2020

7 Diskussion

I kapitlet diskuteras rapportens resultat i form av det ramverk som togs fram i kapitel 5 mot bakgrund av delsyften och kopplade frågeställningar. Kapitlet innehåller även en diskussion av resultatet av de enskilda fallstudierna i förhållande till resultatet av litteraturstudien och datainsamlingen. Även val av metod och dess inverkan på resultatet berörs i diskussionen. Avslutningsvis diskuteras etik och koppling till FN:s globala mål för hållbar utveckling.

7.1 Diskussion av resultat

I rapportens tidigare delar har det framkommit flera aspekter kring olika aktörers syn på finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilager. De olika aspekterna ligger till grund för att uppfylla rapportens huvudsyfte, *att undersöka hur förnyelsebara energiprojekt med energilager bör finansieras*. För att uppfylla huvudsyftet används två frågeställningar som presenteras nedan. Genom svaren på de två frågeställningarna skapas en bred bild av de olika möjligheterna för finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilager. Genom ramverket i kapitel 5, som ger svar på delfråga 1, konkretiseras och sammanställs litteratur om ämnet tillsammans med datan som samlats in genom intervjuer och från tidigare genomförda projekt. För att ge svar på delfråga 2 appliceras därefter ramverket, i kapitel 6, på tre potentiella projekt för att illustrera kompletta finansieringsupplägg. Ramverket och appliceringen av det ligger därmed till grund för att uppfylla rapportens huvudsyfte, *att undersöka hur förnyelsebara energiprojekt med energilager bör finansieras*. Rapportens huvudsyfte får mot bakgrund av resultaten från delsyftenas frågeställningar ses som uppfyllt.

7.1.1 När är olika finansiella instrument och aktörer lämpliga vid finansiering av förnyelsebara energiprojekt med energilager?

Utifrån frågeställningen har figur 6 och 8 i kapitel 5 tagits fram. Ur graferna kan det utläsas vilka finansieringsinstrument och vilka typer av finansiella aktörer som är lämpliga för att finansiera olika projekt, baserat på dess risk och investeringens storlek. Brist på lämpliga finansieringsinstrument och höga kapitalkostnader är vad Miller och Carriveau (2018) menar är den främsta utmaningen för vidare kommersialisering av energilager snarare än bristfällig teknisk prestanda. Genom figur 6 och 8 bidrar rapporten till en ökad förståelse för finansieringsalternativen av förnyelsebara energiprojekt med energilager.

De finansieringsalternativ som behandlas är lån, bidrag och equity. En alternativ finansiering som inte behandlats är de fall då företaget finansierar hela projekt direkt med egna tillgångar. Potentiella fördelar med det tillvägagångssättet är att förhandlingar med externa aktörer som både är tids- och kostnadskrävande kan undvikas, vilket kan vara attraktivt för kapitalstarka organisationer. Ytterligare ett alternativ för energilager är att de kan säljas direkt till exempelvis en solcellsproducent som i sin tur säljer ett komplett paket med solceller och energilager med tillhörande finansieringsupplägg, vilket likt ovanstående upplägg resulterar i en direkt försäljning av energilagret utan krav på ett längre finansieringsupplägg för energilagersproducenten. Dock krävs i slutändan finansiering av hela projektet vilket i längden är en förutsättning för att energilagret ska

kunna säljas. Därmed är det ändå relevant att undersöka hur hela projektet kan finansieras för att möjliggöra försäljningen av energilagret till solcellsproducenten.

Av de tidigare genomförda projekten som analyseras är merparten solenergi- eller vindkraftsprojekt utan energilagring. Det ramverk som byggs upp i rapporten för att förstå och analysera finansiering av energilagring kan därför anses vara lika applicerbart på förnyelsebara energiprojekt såväl med som utan energilagring. Resultaten från kapitel 6 kan därför anses användbara för många fler företag än Azelio då det är tillämpligt för alla företag som är involverade i förnyelsebara energiprojekt i Afrika.

7.1.2 Hur bör finansieringslösningar utformas för enskilda förnyelsebara energiprojekt med energilagring?

Den andra frågeställningen besvaras i kapitel 6. En lärdom som kan dras efter att besvarat frågeställningen är att det alltid krävs en genomtänkt kombination mellan de finansiella instrumenten och de finansiella aktörerna. Det är av största vikt att hitta aktörer i rätt aktörskategori som ger ut passande finansiella instrument. Det är därmed svårt att endast använda ramverket, i form av figur 6 och figur 8 som togs fram i kapitel 5, för att identifiera ett optimalt finansieringsupplägg. Ramverket bör istället användas som en vägledning för att identifiera potentiellt lämpliga finansiella instrument och aktörer till projektet. Därefter bör fokus vara på att hitta rätt aktörer som ger ut rätt instrument för att i slutändan kunna skapa ett optimalt finansieringsupplägg. Att hitta rätt aktörer går även i linje med vad Mazzucato och Semieniuk (2018) konstaterar gällande finansiering av förnyelsebara energiprojekt där de menar att det inte finns något entydigt svar på hur ett projekt bör finansieras utan det beror på projektets risk och storlek på initialinvestering.

Miller & Carriveau (2018) menar också att industrin är i behov av fallstudier för att demonstrera vilka finansieringsupplägg som olika projekt kan implementera för att genomföras framgångsrikt. Då projekt skiljer sig åt är det relevant att undersöka ett flertal enskilda projekt för att kunna lyfta de olika aspekter som utmärker varje projekt, samt vilket finansieringsupplägg som då blir lämpligt. Fallstudierna som genomfördes i kapitel 6 bidrar därför till en djupare förståelse för hur ett finansieringsupplägg bör utformas. Rapporten har visat att små projekt vanligtvis kan finansieras av ett mindre antal finansiella aktörer, och fallstudien visar vidare att samtliga lämpliga aktörer inte behöver involveras för en komplett finansiering. Vidare visar sig bidrag ha en viktig roll i finansieringen av små projekt med hög risk. För större projekt med hög risk fås också lärdomen att de ofta bör finansieras av equity för att på så sätt minimera risken.

Resultatet från frågeställning två visar även att utvecklingsbanker är en viktig finansiär av energiprojekt i Afrika och att deras deltagande i projekt kan sänka risken. Eftersom utvecklingsbanker tenderar att vara kapitalstarka aktörer kan de bidra med finansiell stabilitet till projektet. Dessutom har de vanligtvis god kontakt med ländernas styrande organ vilket gör att de har goda möjligheter till att påverka policys och regleringar, samt skapa ett fördelaktigt politiskt klimat för förnyelsebar energiproduktion. De faktorerna resulterar i att andra aktörer gärna samarbetar med en utvecklingsbank i finansieringen av ett projekt på grund av de positiva effekterna de kan bidra med.

Pensionsfonder har också identifierats som en nyckelaktör för framtida finansiering av projekt med energilagring, eftersom de investerar med långa tidshorisonter och således kan

vara delaktiga under hela projektets livslängd. De är också kapitalstarka vilket innebär att de kan klara av att finansiera kapitalintensiva projekt med energilager och har visat sig vara intresserade av den stabila långsiktiga avkastningen som dessa projekt kan ge.

Avslutningsvis har rapporten visat att gröna obligationer är ett finansieringsverktyg som troligtvis kommer få en ökad betydelse i framtiden. På grund av den långsiktiga och stabila avkastningen som investeringar i gröna obligationer potentiellt kan ge är det många investerare som visar ett stort intresse för dessa. Det ökade intresset i kombination med den gröna profileringen som dessa projekt bidrar till resulterar i attraktiva investeringsmöjligheter och god potentiell avkastning.

7.2 Diskussion av metod

I arbetet har en datainsamling kring tidigare genomförda projekt genomförts, i vilken det finns risk att felkällor påverkar datan för de enskilda projekten. I vissa källor är det exempelvis inte tydligt om siffrorna belyste den planerade totalkostnaden eller den slutgiltiga kostnaden för projektet. Siffrorna påverkar det enskilda projektet, men helhetsbilden som rapporten arbetar med bör inte påverkas nämnvärt. För att ta höjd för potentiellt felaktig insamlad data har det i de fall det varit tillgängligt använts mer än en källa för att öka trovärdigheten på datan. Användningen går i linje med vad Bryman och Bell (2011) säger om triangulering, vilket innebär att studera data från flera olika källor för att öka datans validitet.

Elva tidigare genomförda projekt analyseras i kapitel 4, vilket eventuellt kan anses vara ett lågt antal för att kunna dra välgrundade slutsatser. För att öka tillförlitligheten i datan har den därför kombinerats med litteratur och intervjuer för att kunna dra tydligare och säkrare slutsatser. Baserat på dataunderlaget i sin helhet går det därför att dra slutsatser av skillnaderna mellan olika genomförda projekt.

Intervjuerna är en viktig del i rapporten både vad gäller orientering och fördjupning inom ämnet. Fördjupningsintervjuer har genomförts med två investerare och en akademiker. Vid genomförande av intervjuer med få intervjuobjekt finns det en risk att alternativa synsätt och idéer missas. I intervjuerna framkommer det dock många liknande resonemang från alla tre intervjupersonerna, således kan det anses att den informationen är tillförlitlig.

För att få en djup förståelse kring ämnet har litteratur sammanställts i en litteraturstudie. Samtliga artiklar som använts i litteraturstudien är aktuella då särskild hänsyn har tagits vid urval av artiklar för att säkerställa att informationen inte är utdaterad. De utvalda artiklarna behandlar specifikt finansiering av förnyelsebar energiproduktion. På så vis undviks att generell information lyfts in i arbetet som inte är relevant i rapportens kontext.

Idén till rapporten initierades av Azelio, men rapportens metod är inte specifikt utformad för att enbart ge ett resultat till Azelio. De har framförallt använts för att utforma fallen i i kapitel 6 och genom det analysera hur finansieringsupplägg i Afrika bör utformas. Resultatet är därmed användbart för Azelio men är även applicerbart för andra bolag som jobbar med förnyelsebara energiprojekt i Afrika.

7.3 Diskussion av etik och hållbarhet

För att skapa en hållbar värld krävs det att hållbarhetsaspekter vägs in vid investeringar, inte minst vid investeringar i förnyelsebara energiprojekt med energilager då energiproduktion står för en stor del av jordens utsläpp¹³⁴. Förutom att den ekonomiska lönsamheten behöver tas i beaktning så krävs det dessutom att investeringarna genomförs på socialt och ekologiskt hållbara villkor. A. Sandoff¹³⁵ poängterade att extra hänsyn behöver tas till etiska aspekter när investeringar görs i utvecklingsländer, vilket många av de afrikanska länderna är¹³⁶. För att investera hållbart krävs det god lokal anknytning och att lokala aktörer involveras i projektet. Det är alltså viktigt att utländska företag tar hänsyn till nämnda aspekter, både för företagets egen och lokalbefolkningens skull. Det framgår även ur FN:s mål 17 för hållbar utveckling, som handlar om globalt partnerskap, och särskilt i delmålet som handlar om att investera i de minst utvecklade länderna¹³⁷.

Energilager och förnyelsebar energi är två tekniker som är av yttersta vikt för att klara klimatomställningen till enbart förnyelsebara energikällor 2050. Miller & Carriveau (2018) poängterar att det i dagsläget är svårt att finansiera energilagring. Genom att uppfylla rapportens syfte underlättas finansieringen vilket möjliggör att fler kan investera i energilagring och därigenom påskynda den gröna energiomställningen. Således är arbetet även väl kopplat till de i inledningen fyra nämnda globala målen, 7, 8, 11 och 13, för hållbar utveckling där nämnda mål handlar om hållbar energi och ekonomisk tillväxt.

¹³⁴ Our world in data, *CO2 and greenhouse gas emissions*, 2017, <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>, hämtad 3 februari 2020

¹³⁵ Anders Sandoff, Universitetslektor inom industriell och finansiell ekonomi & logistik, Göteborgs Universitet, intervju den 25 mars 2020

¹³⁶ FN, *Country classification*, 2014,

https://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2014wesp_country_classification.pdf, hämtad 4 februari 2020

¹³⁷ Globala målen, *Mål 17: Genomförande och globalt partnerskap*, <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-17-genomforande-och-globalt-partnerskap/>, hämtad 31 januari 2020

8 Slutsats

Rapportens syfte är *att undersöka hur förnyelsebara energiprojekt med energilager bör finansieras*. För att uppfylla syftet användes två delsyften. Rapportens första delsyfte är *att kartlägga finansiella instrument och aktörer* för förnyelsebara energiprojekt. Rapportens andra delsyfte är *att identifiera finansieringsupplägg för enskilda projekt*.

Delsyfte 1 uppnåddes genom att dess frågeställning besvarades och slutsatser var att bidrag generellt utgör en mycket liten del i finansieringsuppläggen medan den stora delen av finansieringen vanligtvis baseras på en kombination av lån och equity. Vidare identifierades att utvecklingsbanker har en stor roll i finansieringen av förnyelsebara energiprojekt i Afrika.

Delsyfte 2 uppnåddes genom att dess frågeställning besvarades och slutsatser var att hänsyn behöver tas till både de finansiella instrumenten och aktörernas egenskaper som de bidrar med till projektet. Det identifierades även att det finns stora skillnader mellan olika projekt vilket leder till stora skillnader i hur finansieringsuppläggen utformas. De stora skillnaderna innebär därmed att det inte finns någon entydig lösning på hur förnyelsebara energiprojekt bör utformas utan att varje enskilt fall är unikt.

Ytterligare en slutsats i rapporten är att riskminimering är en viktig faktor för att möjliggöra finansiering av förnyelsebara energiprojekt i Afrika. Att sänka projektets risk är därmed centralt för att möjliggöra så att fler typer av aktörer ska kunna investera i projektet. Exempelvis är pensionsfonder och kommersiella banker oftast enbart benägna att investera i projekt med låg risk och således krävs låg projektrisk för att möjliggöra investeringar från dessa aktörer.

En av de viktigaste riskminimerande åtgärderna som ett projekt kan vidta är att säkerställa en god lokal marknadskännedom i området där projektet uppförs genom att involvera lokala aktörer. Syftet med en god lokal förankring är att skapa goda relationer och att säkerställa projektets sociala hållbarhet samt långsiktiga fortlevnad. En annan central riskminimerande åtgärd är att minimera den tekniska risken för projektet. Energilager innebär stora investeringar och det är av yttersta vikt att systemet fungerar tekniskt. Rapporten har identifierat att långsiktig involvering av leverantören innebär ökade incitament för energilagerproducenten att säkerställa driften hos systemet, vilket verkar som en risksänkande åtgärd. Producentens involvering visar även på förtroende för den egna produkten.

Slutsatserna leder tillsammans till uppfyllandet av rapportens huvudsyfte *att undersöka hur förnyelsebara energiprojekt med energilager bör finansieras*. Sammanfattningsvis bör alltså projekten finansieras av en kombination av finansiella instrument och aktörer där hänsyn tas till aktörernas unika egenskaper och till hur projektets risk kan minimeras.

8.1 Vidare forskning

Rapporten bygger på en sammanställning av litteratur kring finansiering av förnyelsebara energilagringar, intervjuer av sakkunniga inom ämnet samt en undersökning av tidigare genomförda projekt vilket har resulterat i ett ramverk. Ramverket har sedan applicerats på tre potentiella projekt för att illustrera hur ramverket kan användas för att skapa finansieringslösningar. Rapporten har därmed resulterat i en vetenskaplig sammanställning av hur förnyelsebara energilagringar i Afrika kan finansieras. Då det inte finns liknande vetenskapliga sammanställningar kring hur denna typ av projekt bör finansieras kan denna rapport ses som en initial utforskande kartläggning, som lägger en grund för vidare forskning.

Med tanke på rapportens tidsbegränsning krävs vidare forskning kring ämnet för att få en djupare bild av hur förnyelsebara energilagringar i Afrika bör finansieras. Studien skulle kunna vara inriktad på att göra ett större antal intervjuer för att undersöka vad investerare eftersöker samt för att identifiera hur framtidens finansieringsupplägg bör utformas. Ett annat alternativ är att genomföra en mer omfattande studie kring hur tidigare genomförda projekt har finansierats för att skapa en bättre helhetsbild kring finansieringsupplägg av energilagringar i Afrika.

Referenslista

- Agrawal, A. (2012). Risk Mitigation Strategies for Renewable Energy Project Financing. *Strategic Planning for Energy and the Environment*, 32(2), 9–20. <https://doi.org/10.1080/10485236.2012.10554231>
- Alamri, B. R., & Alamri, A. R. (2009). Technical review of energy storage technologies when integrated with intermittent renewable energy. 2009 *International Conference on Sustainable Power Generation and Supply*. <https://doi.org/10.1109/supergen.2009.5348055>
- Assmann, D. (2012). *Renewable Energy: A Global Review of Technologies, Policies and Markets*. Routledge.
- Atkinson, R., & Flint, J. (2001). Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies. *Social Research Update*.
- Barko, T., & Renneboog, L. (2015). Mutual Funds. *Mutual Funds and Exchange-Traded Funds*, 268–288. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190207434.003.0015>
- Barroco, J., & Herrera, M. (2019). Clearing barriers to project finance for renewable energy in developing countries: A Philippines case study. *Energy Policy*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111008>
- Beck, F., & Martinot, E. (2004). Renewable Energy Policies and Barriers. *Encyclopedia of Energy*, 365–383. <https://doi.org/10.1016/b0-12-176480-x/00488-5>
- Bhattacharyya, S. C. (2013). Financing energy access and off-grid electrification: A review of status, options and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20, 462–472. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.12.008>
- Bryman, A., & Bell, E. (2011). *Business Research Methods 3e*. Oxford University Press.
- Burke, P. J., Stern, D. I., & Bruns, S. B. (2018). The Impact of Electricity on Economic Development: A Macroeconomic Perspective. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 12(1), 85–127.
- Della Croce, R., Kaminker, C., & Stewart, F. (2011). The Role of Pension Funds in Financing Green Growth Initiatives. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*. <https://doi.org/10.1787/5kg58j1lwdjd-en>
- Eriksson, L. T., & Wiedersheim-Paul, F. (2014). *Att utreda, forska och rapportera (upplaga 10)*. Liber AB.
- Griffith-Jones, S., & Cozzi, G. (2016). 5. The Roles of Development Banks: How They Can Promote Investment in Europe and Globally. *Efficiency, Finance, and Varieties of Industrial Policy*. <https://doi.org/10.7312/noma18050-005>

- Griffith-Jones, S., Ocampo, J. A., Rezende, F., Schclarek, A., & Brei, M. (2018). The Future of National Development Banks. *Oxford Scholarship Online*.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780198827948.003.0001>
- Gujba, H., Thorne, S., Mulugetta, Y., Rai, K., & Sokona, Y. (2012). Financing low carbon energy access in Africa. *Energy Policy* 47, 71–78.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.071>
- Horsch, A., & Richter, S. (2017). Climate Change Driving Financial Innovation: The Case of Green Bonds. *The Journal of Structured Finance*.
<https://doi.org/10.3905/jsf.2017.2017.1.055>
- Kajornboon, A. B. (2005). Using interviews as research instruments. *E-Journal for Research Teachers*.
- Kalamova, M., Kaminker, C., & Johnstone, N. (2011). Sources of Finance, Investment Policies and Plant Entry in the Renewable Energy Sector. *OECD Environment Working Papers*. <https://doi.org/10.1787/5kg7068011hb-en>
- Kaminker, C., & Stewart, F. (2012). The Role of Institutional Investors in Financing Clean Energy. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*. <https://doi.org/10.1787/5k9312v2116f-en>
- Kitzing, L., Mitchell, C., & Morthorst, P. E. (2012). Renewable energy policies in Europe: Converging or diverging? *Energy Policy*, 51, 192–201.
- Klandermans, B., & Staggenborg, S. (2002). *Methods of Social Movement Research*. U of Minnesota Press.
- Komendantova, N., Patt, A., Barras, L., & Battaglini, A. (2012). Perception of risks in renewable energy projects: The case of concentrated solar power in North Africa. *Energy Policy* (Volym. 40), 103–109.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.12.008>
- Lee, C. W., & Zhong, J. (2015). Financing and risk management of renewable energy projects with a hybrid bond. *Renewable Energy* 75, 779–787.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.10.052>
- Mahoney, P. G. (2004). Manager-Investor Conflicts in Mutual Funds. *Journal of Economic Perspectives*, 18(2), 161–182.
<https://doi.org/10.1257/0895330041371231>
- Marti-Ballester, C. (2019). The role of mutual funds in the sustainable energy sector. *Business Strategy and the Environment*, 28(6), 1107–1120.
<https://doi.org/10.1002/bse.2305>
- Martinot, E. (2001). Renewable energy investment by the World Bank. *Energy Policy*, 29(9), 689–699 [https://doi.org/10.1016/s0301-4215\(00\)00151-8](https://doi.org/10.1016/s0301-4215(00)00151-8)
- Maurer, C. (2002). *The Transition from Fossil to Renewable Energy Systems: What Role for Export Credit Agencies?*

- Mazzucato, M., & Penna, C. C. R. (2016). Beyond Market Failures: The Market Creating and Shaping Roles of State Investment Banks. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2559873>
- Mazzucato, M., & Semieniuk, G. (2018). Financing Renewable Energy: Who Is Financing What and Why it Matters. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2796552>
- Miller, L., & Carriveau, R. (2018). A review of energy storage financing—Learning from and partnering with the renewable energy industry. *Journal of Energy Storage*, *19*, 311–319. <https://doi.org/10.1016/j.est.2018.08.007>
- Ng, A. W., & Nathwani, J. (2012). Sustainability performance disclosures: The case of independent power producers. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *16*(4), 1940–1948). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.01.028>
- Quansah, D. A., Adaramola, M. S., & Mensah, L. D. (2016). Solar Photovoltaics in Sub-Saharan Africa – Addressing Barriers, Unlocking Potential. *Energy Procedia*, *106*, 97–110. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.12.108>
- Sen, S., & Ganguly, S. (2017). Opportunities, barriers and Upplagas with renewable energy development – A discussion. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* *69*, 1170–1181. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.137>
- Simons, K. (1993). Why do Banks Syndicate Loans? *New England Economic Review*. <https://doi.org/10.1183/23120541.50179-2018>
- Steffen, B. (2018). The importance of project finance for renewable energy projects. *Energy Economics*, *69*, 280–294. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.11.006>
- Steffen, B., & Schmidt, T. S. (2019). A quantitative analysis of 10 multilateral development banks’ investment in conventional and renewable power-generation technologies from 2006 to 2015. *Nature Energy* *4*(1), 75–82. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0280-3>
- Stephens, M. (1999). *The Changing Role of Export Credit Agencies*. Hämtad från: <https://www.elibrary.imf.org/view/IMF071/06838-9781557758019/06838-9781557758019/06838-9781557758019.xml?redirect=true>
- Timilsina, G. R., Kurdgelashvili, L., & Narbelc, P. A. (2012). Solar energy: Markets, economics and policies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *16*(1), 449–465.
- Trieb, F., Müller-Steinhagen, H., & Kern, J. (2011). Financing concentrating solar power in the Middle East and North Africa—Subsidy or investment? *Energy Policy* *39*(1), 307–317. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.09.045>
- Varadi, P. F., Wouters, F., & Hoffman, A. R. (2018). *The Sun Is Rising in Africa and the Middle East: On the Road to a Solar Energy Future*. CRC Press.
- Veys, A. (2010). *The Sterling Bond Markets and Low Carbon or Green Bonds*. E3G. Hämtad från https://www.e3g.org/docs/The_Sterling_Bond_Markets.pdf

- White, V. P. (2013). *Grants: How to Find Out About Them and What To Do Next*. New York: Springer.
- Wiser, R. H., & Pickle, S. J. (1998). Financing investments in renewable energy : the impacts of policy design. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2(4), 361–386. [https://doi.org/10.1016/s1364-0321\(98\)00007-0](https://doi.org/10.1016/s1364-0321(98)00007-0)
- Zeng, S., Liub, Y., Liu, C., & Nan, X. (2017). A review of renewable energy investment in the BRICS countries: History, models, problems and solutions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 860–872.

Bilagor

Bilaga A - Intervjumallar

Intervjumall Anders Sandoff, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet

Användes under intervju genomförd 2020-03-25

Presentation av vårt arbete

- Vilka är vi
- Vad undersöker vi
- Vad vill vi få ut av intervjun
- Hur kopplas finansieringslösningar och olika finansiella aktörer ihop

Frågor

1. Hur ser du att finansieringsprocessen och möjligheten till finansiering har förändrats de senaste 10 åren?
2. Vilka trender ser du inom finansiering idag?
3. Vad finns det för- respektive nackdelar gällande olika sätt att finansiera?
4. Vad anser du är det mest lämpliga finansieringsupplägget att finansiera förnyelsebara energiprojekt?
5. Vad ser du för utmaningar med finansiering av förnyelsebara energiprojekt? - klar
6. Hur skiljer sig finansieringslösningarna för ett projekt beroende på projektets storlek?
 - a. Hur påverkas finansieringen av teknisk mognadsgrad?
7. Hur skiljer sig möjligheten till finansiering gällande vilka länder som projekten byggs i?
8. Hur får man aktörer att investera i sitt projekt?
 - a. Hur tas och sköts kontakt mellan investerare och aktörer?
9. Hur ser tidsaspekten ut för att få tillgång till kapital, både när det gäller olika typer av kapital och olika aktörer?
10. Hur ställer sig de olika typerna av investerare generellt till risk?
11. Skiljer sig möjligheterna till finansiering för energilager jämfört med förnyelsebar energiproduktion i stort?
12. Hur ser du på möjligheten att leasa ut energiprodukter istället för att sälja dem?
13. Hur ser framtidens finansiering ut?
14. Har du tips på andra som kan vara aktuella för oss att prata med?

Intervjumall Pontus Ottosson, Chalmers Ventures

Presentation av vårt arbete

- Vilka är vi
- Vad undersöker vi
- Vad vill vi få ut av intervjun
 - Fråga om partnerskap och vad som är bra att tänka på vid samgående med andra bolag.

Allmänna frågor

1. Vilka fördelar och nackdelar ser du med partnerskap där flera aktörer går samman i ett projekt?
2. Vad är det viktigt att tänka på när man startar ett projekt tillsammans, hur många aktörer vill man vara i ett projekt?
3. Hur riskbedömer ni teknik?
4. Hur väger man kapital mot "rätt partner" med kunskap och erfarenhet?
5. Hur skulle du beskriva olika typer av investeringsaktörer som exempelvis banker, försäkringsbolag, fonder mm?
6. Vilka typer av aktörer vill man inte ha med som delägare i ett projekt?
7. Finns det aktörer som man gärna vill ha med i ett projekt?
 - Lokal anknytning och liknande?
8. Är "gröna projekt" extra attraktiva att investera i?
9. Vilka utmaningar ser du inom finansiering av förnyelsebar energiproduktion?

Venture Capital

10. Som VC-bolag, kan ni tänka er att investera i energiprojekt?
 - Vad skulle krävas för att ni skulle göra det?
11. Hur ser ni och VC-branschen på investeringar i mindre utvecklade länder?
12. Finns det olika typer av VC-bolag som inriktar sig mot investering i projekt snarare än utveckling av bolag?
13. Hur stora projekt går venture capital in i?
14. Hur lång tid tar det från första kontakt till att en eventuell investering görs?
15. Vilken tidshorisont burkar venture capital ha i sina investeringar?

Trender

16. Hur anser du att finansieringsprocessen och möjligheten till finansiering har förändrats de senaste 10 åren?
17. Hur ser framtidens finansiering ut?
18. Vilka trender ser du inom finansiering idag?

Avslut

19. Har du tips på andra som kan vara aktuella för oss att prata med?

Intervjumall Hans Fredrik Forssman, Skandia

Intro

1. Hur investerar ni i infrastrukturprojekt?
2. Använder ni er av andra finansiella instrument än direkta investeringar?
3. Vad har ni för tidshorisont på era investeringar?

Utvärdering av projekt

4. Vilka typer av projekt tittar ni på?
5. Hur anser du investeringar skiljer sig baserat på geografisk placering?
6. Ni har investerat i vissa projekt i bland annat Senegal, hur har dessa genomförts?
7. Hur ser du på solenergi-investeringar i Afrika i stort?
8. Anser ni att gröna projekt är extra attraktiva att investera i?
9. Vilka utmaningar ser du inom finansiering av förnyelsebar energiproduktion?
10. Vilka är de viktigaste parametrarna ni tittar på när ni ska utvärdera ett projekt?
11. Hur tänker ni kring risk?
 - Hur tänker ni kring teknisk risk?

Trender & framtid

12. Hur anser du att investeringsprocessen har förändrats de senaste 10 åren?
13. Ser du några trender gällande investeringar inom förnyelsebar energiproduktion?
14. Hur tror du att energiprojekt i framtiden kommer finansieras?

Bilaga B – Sammanställning av tidigare genomförda projekt

Projekt	Storlek	Aktör	Kategori aktör	Finansieringssätt	Belopp	Totalt kostnad
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	ABSA	Kommersiell bank	Lån	74 333 333	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	ACWA Power	Energiolag	Equity	72 160 000	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	Community trust Sydafrika	Övrigt	Equity	9 020 000	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	Ingen data	Övrigt	Lån	239 500 000	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	Investec	Kommersiell bank	Lån	74 333 333	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	Kuisani	Övrigt	Equity	9 020 000	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	Lereko & Metier	Andelsfondsförvaltare	Equity	21 648 000	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	Lereko Solafika Investments	Andelsfondsförvaltare	Equity	23 452 000	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	Old Mutual Specialised Finance	Andelsfondsförvaltare	Lån	74 333 333	642 900 000
Bookpoort Concentrated Solar Power Project, Sydafrika	Stor	Public Investment Corporation	Pensionsfondsförvaltare	Equity	45 100 000	642 900 000
De Aar, Sydafrika	Stor	Moncada Energy Group	Energiolag	Equity	27 840 000	232 000 000
De Aar, Sydafrika	Stor	Solar Capital Group	Produktägare	Equity	27 840 000	232 000 000
De Aar, Sydafrika	Stor	South Africa's Standard Bank	Kommersiell bank	Lån	174 000 000	539 800 000
Khi Solar One, Sydafrika	Stor	Abengoa	Produktägare	Equity	107 660 000	509 800 000
Khi Solar One, Sydafrika	Stor	Development Bank of South Africa	Utvecklingsbank	Lån	74 675 000	509 800 000
Khi Solar One, Sydafrika	Stor	Europeiska investeringsbanken EIB	Utvecklingsbank	Lån	74 675 000	509 800 000
Khi Solar One, Sydafrika	Stor	Industrial Development Corporation of South Africa	Utvecklingsbank	Lån	74 675 000	509 800 000
Khi Solar One, Sydafrika	Stor	Industrial Development Corporation of South Africa	Utvecklingsbank	Equity	61 200 000	509 800 000
Khi Solar One, Sydafrika	Stor	International Finance Corporation	Utvecklingsbank	Lån	74 675 000	509 800 000
Khi Solar One, Sydafrika	Stor	Khi Community Trust	Övrigt	Equity	42 200 000	509 800 000
Mocuba plant, Moçambique	Medel	Climate Investment Fund	Utvecklingsbank	Lån	19 000 000	76 000 000
Mocuba plant, Moçambique	Medel	Electricidad de Mocambique	Energiolag	Equity	3 500 000	76 000 000
Mocuba plant, Moçambique	Medel	Emerging Africa Infrastructure Fund - EAIF	Utvecklingsbank	Lån	17 000 000	76 000 000
Mocuba plant, Moçambique	Medel	Emerging Africa Infrastructure Fund - EAIF	Bidrag	7 000 000	76 000 000	
Mocuba plant, Moçambique	Medel	International Finance Corporation	Utvecklingsbank	Lån	19 000 000	76 000 000
Mocuba plant, Moçambique	Medel	KLP Norfund	Pensionsfondsförvaltare	Equity	3 150 000	76 000 000
Mocuba plant, Moçambique	Medel	Scatec	Produktägare	Equity	7 350 000	76 000 000
Ngonye, Zambia	Medel	Enel Group	Energiolag	Equity	4 800 000	40 000 000
Ngonye, Zambia	Medel	Europeiska investeringsbanken EIB	Utvecklingsbank	Lån	11 750 000	40 000 000
Ngonye, Zambia	Medel	Industrial Development Corporation of Zambia	Utvecklingsbank	Equity	1 200 000	40 000 000
Ngonye, Zambia	Medel	International Finance Corporation	Utvecklingsbank	Lån	10 000 000	40 000 000
Ngonye, Zambia	Medel	International Finance Corporation-Canada Climate change fund	Utvecklingsbank	Lån	12 000 000	40 000 000
Off-grid system i Areza och Maidma, Eritrea	Litet	ACP-EU Energy Facility	Utvecklingsbank	Bidrag	8 550 000	12 670 000
Off-grid system i Areza och Maidma, Eritrea	Litet	Eiteranska staten	Övrigt	Bidrag	2 060 000	12 670 000
Off-grid system i Areza och Maidma, Eritrea	Litet	FN utvecklingsprogram i Eritrea	Utvecklingsbank	Bidrag	2 060 000	12 670 000
Rwamagana solcellspark, Rwanda	Litet	The Netherlands Development Finance Company, FMO	Utvecklingsbank	Lån	12 300 000	23 700 000
Rwamagana solcellspark, Rwanda	Litet	Emerging Africa Infrastructure Fund - EAIF	Utvecklingsbank	Lån	10 600 000	23 700 000
Rwamagana solcellspark, Rwanda	Litet	Gigawatt global	Energiolag	Equity	133333	23 700 000
Rwamagana solcellspark, Rwanda	Litet	KLP Norfund	Pensionsfondsförvaltare	Equity	133333	23 700 000
Rwamagana solcellspark, Rwanda	Litet	Norfund	Andelsfondsförvaltare	Equity	133333	23 700 000
Rwamagana solcellspark, Rwanda	Litet	Scatec	Produktägare	Equity	133333	23 700 000
Rwamagana solcellspark, Rwanda	Litet	U.S. International Development Finance Corporation (OPIC)	Utvecklingsbank	Bidrag	130 000	23 700 000
Rwamagana solcellspark, Rwanda	Litet	Energy and environment partnership	Utvecklingsbank	Bidrag	130 000	23 700 000
Soroti solar power station, Uganda	Litet	Access Power & EREN	Produktägare	Equity	8 300 000	19 000 000
Soroti solar power station, Uganda	Litet	Emerging Africa Infrastructure Fund - EAIF	Utvecklingsbank	Lån	5 350 000	19 000 000
Soroti solar power station, Uganda	Litet	The Netherlands Development Finance Company, FMO	Utvecklingsbank	Lån	5 350 000	19 000 000
Starsolar Solar PV, Tchad	Medel	African Development Fund AfDB	Utvecklingsbank	Lån	19 500 000	26 371 000
Taiba N'Diaye Wind Farm, Senegal	Stor	EU - Africa Investment Trust Fund	Utvecklingsbank	Lån	6 900 000	26 371 000
Taiba N'Diaye Wind Farm, Senegal	Stor	American Capital Energy & Infrastructure Management	Energiolag	Equity	49 650 000	331 000 000
Taiba N'Diaye Wind Farm, Senegal	Stor	Danska exportkreditnsämnden	Exportredaktör	Lån	161 000 000	331 000 000
Taiba N'Diaye Wind Farm, Senegal	Stor	U.S. International Development Finance Corporation (OPIC)	Utvecklingsbank	Lån	116 000 000	331 000 000
Tororo Solar Power Station, Uganda	Litet	Sarcoole Sarl	Produktägare	Equity	0	331 000 000
Tororo Solar Power Station, Uganda	Litet	Emerging Africa Infrastructure Fund - EAIF	Utvecklingsbank	Lån	7 350 000	19 600 000
Tororo Solar Power Station, Uganda	Litet	The Netherlands Development Finance Company, FMO	Utvecklingsbank	Lån	7 350 000	19 600 000
Tororo Solar Power Station, Uganda	Litet	Aktiägarna	Övrigt	Equity	4 900 000	19 600 000

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2020
www.chalmers.se



CHALMERS