



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken
Landbouw en Innovatie

De Zwitserse energiesector

Innovatielandschap & kansen voor Nederland

Innovatie Attaché Netwerk



De Zwitserse energiesector

Innovatielandschap & kansen voor Nederland

Colofon

Opdrachtgever	Wout van Wijngaarden	Innovatieraad Ambassade Berlijn & Bern
Auteur	Stijn van Ewijk	Stagiair Innovatie Ambassade Bern
Begeleiders	Wout van Wijngaarden Joop Gilijamse Erik van den Akker Saskia Harthoorn Anita van Rozen	Innovatieraad Ambassade Berlijn & Bern Innovatieadviseur Ambassade Berlijn Hoofd Economische Afdeling Ambassade Bern Economische Afdeling Ambassade Bern Economische Afdeling Ambassade Bern
Met dank aan	Walter Steinmann Conradin Rasi Jean-Christophe Füeg Rolf Schmitz Beat Nussbaumer Andreas Hurni Juan Pablo Fernandez	Bundesamt für Energie Bundesamt für Energie Bundesamt für Energie Bundesamt für Energie Energie-cluster.ch Ryser Ingenieure AG Swissgrid
Contact	ben-ia@minbuza.nl	

Verantwoording afbeelding voorzijde: picture + project: energiebüro® ag for solar power plants / Zurich / Switzerland

Glossarium

De volgende afkortingen worden gebruikt in dit rapport.

Eenheden vermogen:	1 kW (kilowatt)	= 1.000 W
	1 MW (megawatt)	= 1.000.000 W (MWe = MW elektrisch vermogen)
	1 GW (gigawatt)	= 1.000.000.000 W
	1 TW (terawatt)	= 1.000.000.000.000 W
Eenheden energie:	1 kWh (kilowattuur)	= 1.000 Wh = 3.600 Joule
	1 MWh (megawattuur)	= 1.000.000 Wh
	1 GWh (gigawattuur)	= 1.000.000.000 Wh
	1 TWh (terawattuur)	= 1.000.000.000.000 Wh

Technische afkortingen

BNP	Bruto Nationaal Product (totale waarde van alle goederen en diensten die een land in een jaar produceert)
BFE	Bundesamt für Energie (federaal overheidsambt voor energie)
CCS	Carbon Capture and Storage (afvang en opslag van koolstofdioxide)
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (federale technische universiteit Zürich)
EPFL	École Polytechnique Fédérale de Lausanne (federale technische universiteit Lausanne)
EnAW	Energie-Agentur der Wirtschaft (energieagentschap voor economische zaken)
KP7	Zevende kaderprogramma voor onderzoek en technologische ontwikkeling van de EU
GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone (kantonaal energielabel voor huizen)
KEV	Kostendeckende Einspeisevergütung (kostendeekkende vergoeding voor productie van hernieuwbare elektriciteit)
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen (midden- en kleinbedrijf)
M2	Vierkante meter
Mln.	Miljoen
Mld.	Miljard
PV	Photovoltaics (ook: zon-PV) (fotovoltaïsch: elektriciteitsproductie met zonnecellen)
SNF	Schweizerische Nationalfonds (fonds voor fundamenteel wetenschappelijk onderzoek)
TAP	Trans Adriatic Pipeline (Trans Adriatische Pijplijn, tussen Zwitserland en Azerbeidzjan)
WKK	Warmtekrachtkoppeling (proces dat benutbare warmte en elektriciteit levert)

Valutakoers

Voor geldelijke bedragen is de volgende omrekenfactor gebruikt: 1 Zwitsers Frank = 0,8 euro. Wanneer de bron het bedrag al in euro's omrekent, is dit bedrag aangehouden.

Inhoud

Samenvatting	07
Zusammenfassung	09
Inleiding	11
Zwitserland in vogelvlucht	13
1. Energiestrategie 2050: hoge ambities	15
2. Energiemix: veel nieuwe capaciteit gepland	17
3. Elektriciteitsnet: uitbreiding is uitdagend	21
4. Onderzoek: veel aandacht voor energie	23
5. Energiemarkt: stapsgewijs liberaliseren	29
6. Energiebesparing: hoge doelstellingen, passend aanbod	31
7. Technologieoverdracht: hecht netwerk in klein land	37
8. Overheidssteun: veel en divers	39
9. Aardgas: hoog spel, weinig steun	47
10. Acquisities: kleine toppers zoeken grote partners	49
Kansen voor Nederland	52

Samenvatting

Zwitserland heeft een naam hoog te houden als het om innovatie gaat. Met de Energiestrategie 2050 willen de Zwitsers ook in schone technologie tot de wereldtop gaan behoren. Het energieverbruik moet drastisch omlaag en de sluiting van kerncentrales wordt gecompenseerd met nieuwe productiecapaciteit uit hernieuwbare bronnen. De ingrijpende veranderingen bieden kansen voor Nederland.

De energiesector is in Zwitserland sterk gekleurd door de unieke politieke, economische en geografische eigenschappen van het land. Internationaal speelt het feit dat Zwitserland geen lid is van de Europese Unie een sleutelrol. De volgende aspecten zijn bepalend voor de Zwitserse energiesector.

- Een overvloed aan bergen en een gebrek aan grondstoffen maken Zwitserland afhankelijk van decentrale, hernieuwbare energieproductie uit vooral waterkracht en import van fossiele brandstoffen.
- Elementen van de directe democratie zorgen voor trage beslisprocessen met soms verrassende uitkomsten. De grote autonomie van lagere overheden maakt regelgeving zeer divers.
- Energie is het belangrijkste onderwerp in de onderhandelingen met de Europese Unie. De afspraken zijn bepalend voor de energiemarkt en voor bilaterale verdragen op andere gebieden.
- De voorwaarden voor innovatie zijn uitstekend. Zwitserland is een wereldtopper wat betreft wetenschappelijke productie en octrooiaanvragen. Technologieoverdracht is goed verzorgd.
- De belastingdruk voor bedrijven is ongewoon laag en maakt Zwitserland een populaire vestigingsplaats voor internationale ondernemingen. De sterke Frank belemmert echter de export.

De Energiestrategie 2050 is leidend voor het innovatielandschap in de komende decennia. De strategie moet nog door de kiezers worden goedgekeurd. De belangrijkste voornemens zijn grootschalige energiebesparing, het sluiten van kerncentrales en de bouw van nieuwe capaciteit.

- **Besparing.** De Zwitsers willen tot 2050 besparen op het verbruik van huishoudens (49 procent), het verkeer (53 procent), de dienstensector (23 procent) en de industrie (18 procent).
- **Productie.** Zwitserland stapt uit kernenergie en sluit de laatste centrale in 2034. Ter vervanging staat vooral zonne-energie, windenergie en waterkracht gepland, evenals gascentrales of elektriciteitsimport.
- **Wetenschap.** De onderzoeksprioriteiten liggen vooral bij energiebesparing, daarnaast bij het elektriciteitsnet, energieopslag, elektriciteitsproductie en economische & juridische aspecten.

Voor Nederland is Zwitserland interessant als handelspartner, wetenschapspartner of model voor nieuw energiebeleid. Om de Energiestrategie 2050 goed uit kunnen werken zoekt Zwitserland naar internationale samenwerking. Op de volgende zeven gebieden liggen kansen voor Nederland.

- **Nieuwe capaciteit.** De geplande nieuwe elektriciteitsproductie betekent een grote vraag naar technologie en expertise. Interessant zijn vooral zon, wind en geothermie.
- **Elektriciteitsnet.** Zwitserland zoekt internationaal naar deskundigheid om snel vernieuwing en uitbreiding van het net te kunnen realiseren.
- **Wetenschap.** De Zwitserse wetenschap voorziet grote investeringen in energieonderzoek en verwacht internationale samenwerking op een groot aantal gebieden.
- **Energiebesparing.** De hoge ambities op energiegebied betekenen een grote vraag naar energiebesparende technologie en veel onderzoek en innovatie op dit gebied.
- **Beleid.** Zwitserland vormt een voorbeeld als gaat om doelmatig beleid, vooral op het gebied van energiebesparing en technologieoverdracht.
- **Aardgas.** De geplande bouw van gascentrales kan de gasvraag met 60 procent doen stijgen. De Trans Adriatische Pijplijn kan van Zwitserland een spil in de Europese gasmarkt maken.
- **Acquisitie.** Zwitserse technologietoppers zoeken grote partners met markttoegang in de Europese Unie. Het Alpenland telt daarnaast veel investeerders en veel start-ups op zoek naar financiers.

Zusammenfassung

Die Schweiz geniesst hohes Ansehen, wenn es um Innovationen geht. Mit seiner Energiestrategie 2050 will das Land auch auf dem Gebiet der sauberen Technologien zur Weltspitze gehören. Der Energieverbrauch soll drastisch gesenkt werden; die Abschaltung von Kernkraftwerken wird durch neue Kapazitäten bei der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen kompensiert. Diese einschneidenden Veränderungen bieten Chancen für die Niederlande.

Der Energiesektor in der Schweiz ist stark von den einzigartigen politischen, wirtschaftlichen und geographischen Gegebenheiten des Landes geprägt. Im internationalen Kontext spielt die Tatsache, dass die Schweiz nicht Mitglied der Europäischen Union ist, eine entscheidende Rolle. Folgende Aspekte sind für den schweizerischen Energiesektor von massgeblicher Bedeutung.

- Aufgrund der vielen Berge und des Mangels an eigenen Rohstoffen ist die Schweiz auf eine dezentrale, nachhaltige Art der Energiegewinnung – insbesondere aus Wasserkraft – und den Import von fossilen Brennstoffen angewiesen.
- Bestimmte Elemente der direkten Demokratie bringen schleppende Entscheidungsprozesse mit sich, die manchmal in überraschenden Ergebnissen münden. Die umfangreiche Autonomie nachgeordneter Gebietskörperschaften führt zu einer grossen Vielfalt bei den Rechtsvorschriften.
- Energie ist das wichtigste Thema bei den Verhandlungen mit der Europäischen Union. Die in diesem Bereich getroffenen Vereinbarungen sind für den Energiemarkt und für bilaterale Abkommen auf anderen Gebieten massgeblich.
- Die herrschenden Rahmenbedingungen für Innovationen sind ausgezeichnet. Die Schweiz zählt zur Weltspitze, wenn es um wissenschaftliche Produktion und Patente geht. Der Technologietransfer verläuft gut.
- Die steuerliche Belastung für Unternehmen ist aussergewöhnlich gering, was die Schweiz zu einem attraktiven Standort für international operierende Firmen macht. Der starke Schweizer Franken wirkt sich dagegen nachteilig auf den Export aus.

Die Energiestrategie 2050, die noch von den Wählern bestätigt werden muss, wird für die Innovationslandschaft in den kommenden Jahrzehnten richtungweisend sein. Die wichtigsten darin formulierten Ziele bestehen in umfangreichen Energiesparmassnahmen, der Abschaltung von Kernkraftwerken und der Schaffung neuer Kapazitäten.

- **Energieeinsparung.** Bis 2050 wollen die Schweizer den Verbrauch in Privathaushalten um 49 Prozent, im Verkehr um 53 Prozent, im Dienstleistungssektor um 23 Prozent und in der Industrie um 18 Prozent senken.
- **Produktion.** Die Schweiz wird den endgültigen Atomausstieg mit der Schliessung des letzten Kernkraftwerkes im Jahr 2034 vollziehen. Zum Ausgleich setzt man vor allem auf Sonnen-, Wind- und Hydroenergie, aber auch auf Gaskraftwerke und Energieimport.
- **Wissenschaft.** In der Forschung liegt der Schwerpunkt in erster Linie auf Energieeinsparungen, ausserdem auf dem Elektrizitätsnetz, der Energiespeicherung und -gewinnung sowie auf wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten.

Für die Niederlande ist die Schweiz als Handels- und als Wissenschaftspartner sowie als Vorbild für neue Energiepolitik interessant. Mit Blick auf die Konkretisierung der Energiestrategie 2050 sucht die Schweiz die internationale Zusammenarbeit. In den nachstehenden Bereichen bieten sich Chancen für die Niederlande.

- **Neue Kapazitäten.** Die für die Zukunft geplanten Formen der Energiegewinnung bringen eine grosse Nachfrage nach Technologie und Know-how mit sich. Interessant sind in diesem Zusammenhang vor allem die Energieträger Sonne, Wind und Geothermie.
- **Elektrizitätsnetz.** In der Schweiz ist man bestrebt, internationales Fachwissen zu nutzen, um rasch die Erneuerung und den Ausbau des Netzes realisieren zu können.

- **Wissenschaft.** Die Schweizer Wissenschaft erwartet umfassende Investitionen in die Energieforschung und internationale Kooperationen auf einer Vielzahl von Gebieten.
- **Energieeinsparungen.** Die ehrgeizigen Ziele, die man sich gesetzt hat, bringen eine grosse Nachfrage nach energiesparenden Technologien sowie umfangreiche Forschungstätigkeiten und Innovationen auf diesem Gebiet mit sich.
- **Politik.** Die Schweiz fungiert als Vorbild, wenn es um effiziente Politik insbesondere auf dem Gebiet des Energiesparens und des Technologietransfers geht.
- **Erdgas.** Der geplante Bau von Gaskraftwerken kann dazu führen, dass die Nachfrage nach Erdgas um 60 Prozent ansteigt. Die Transadria-Pipeline könnte die Schweiz in den Mittelpunkt des europäischen Gasmarkts rücken.
- **Akquise.** Schweizer Spitzentechnologieunternehmen suchen die Zusammenarbeit mit grossen Partnern, die über einen Marktzugang in der Europäischen Union verfügen. Ausserdem gibt es in dem Alpenland viele Investoren und Unternehmensgründer auf der Suche nach Sponsoren.

Inleiding

Het energievraagstuk is een van de grootste maatschappelijk uitdagingen van deze tijd. De wereldbevolking groeit en de druk op het milieu wordt steeds groter. Wereldpolitiek is steeds vaker een kwestie van energiepolitiek. Vaak aarzelend en soms met overtuiging kiezen landen voor een nieuwe aanpak op energiegebied. Zwitserland en Nederland horen bij de landen die gericht aan het energievraagstuk werken.

Nederland heeft energie tot een van de negen onderwerpen in het topsectorenbeleid gemaakt. Nederland is wereldwijd sterk op energiegebied en wil deze positie graag verstevigen. Het buitenland speelt een sleutelrol in Nederlands succes in de energiewereld: buiten de grenzen bevinden zich grote afzetmarkten, zijn er volop kansen voor samenwerking en kunnen we leren van beleidservaringen.

Sinds de presentatie van de Energiestrategie 2050 is energie een van de speerpunten van het Zwitserse innovatiebeleid. Het Alpenland beoogt veel te investeren in energiebesparing, nieuwe capaciteit en onderzoek en ontwikkeling. De basis is sterk: Zwitserland is al geruime tijd een wereldtopper op innovatiegebied. Met het rapport 'Innovatie op z'n Zwitsers' heeft het Innovatie Attaché Netwerk dit al onder de aandacht gebracht.

Dit rapport richt zich op innovatie in de Zwitserse energiesector en probeert de volgende onderzoeksvraag te beantwoorden: wat zijn de kenmerken van het Zwitserse innovatielandschap in de energiesector en welke kansen zijn er voor de Nederlandse energiesector? De nadruk ligt daarbij op thema's die ook in het Nederlandse topsectorbeleid voorkomen, zoals aardgas en energiebesparing.

Het rapport is opgesteld aan de hand van Zwitserse documentatie en interviews met lokale experts. Er is onder andere gesproken met vertegenwoordigers van het Bundesamt für Energie, de vereniging voor de energiesector en netbeheerder Swissgrid. De informatie is samengevat in het rapport en aangevuld met weblinks voor meer informatie. De weblinks zijn belangrijk: veel Zwitserse websites met betrekking tot energie bieden veel en nuttige informatie.

Dit rapport behandelt in 10 hoofdstukken de belangrijkste aspecten van de Zwitserse energiesector. De meeste hoofdstukken besteden expliciet aandacht aan kansen voor het buitenland. Het is aan de Nederlandse overheid en het bedrijfsleven om aan deze kansen invulling te geven. Zwitserland heeft al veel contacten met het buitenland en breidt deze vooral op politiek niveau de laatste tijd sterk uit. Zwitserse ondernemers en onderzoekers zijn bovendien niet bang om over de grenzen te kijken.

Dit rapport beoogt de samenwerking tussen Nederland en Zwitserland op energiegebied te stimuleren en te dienen als inspiratie voor investeringen, beleidsoplossingen en afzetmarkten op energiegebied. Ieder hoofdstuk bevat verwijzingen naar Zwitserse instanties voor meer informatie en verdere stappen. Het Innovatie Attaché netwerk en de Nederlandse Ambassade te Bern helpen bovendien graag om Nederlands-Zwitserse samenwerking op weg te helpen.

Stijn van Ewijk & Wout van Wijngaarden

Zwitserland in vogelvlucht

Zwitserland is wereldwijd bekend vanwege het unieke politieke systeem, de topprestaties op innovatiegebied en de schitterende natuur. Ondanks een centrale positie in Europa is het land geen lid van de Europese Unie. Opvallend zijn een gebrek aan grondstoffen, een hoog aandeel buitenlanders en de lage belastingdruk voor ondernemers. Onderstaand is Zwitserland in zes punten samengevat.

1. Besluitvorming: uniek politiek systeem

Zwitserland is een Bondsrepubliek met elementen van de directe democratie. Het volk stemt voor de achtkoppige bondsraad en het parlement. De hogere kamer bestaat uit afgevaardigden van de 26 Kantons. Daarnaast kan de bevolking beslissen over grondwetswijzigingen en toetreding tot internationale organisaties. Met voldoende handtekeningen kunnen de Zwitsers grondwetswijzigingen voorstellen en parlementaire beslissingen terugdraaien. In sommige kantons kan de burger eens per jaar in de volksvergadering stemmen over kantonnaal beleid.

3. Europese Unie: de druk stijgt

Zwitserland is geen lid van de Europese Unie (EU) en staat afwijzend tegenover het lidmaatschap. Het land is echter sterk afhankelijk van de EU omdat het omsloten wordt door lidstaten. Er zijn veel bilaterale verdragen met de EU en het Alpenland probeert vooral op energiegebied aansluiting te vinden. De verdragen op energiegebied kunnen wat de Zwitserse politiek betreft als model dienen voor verdere overeenkomsten op andere gebieden. Tegelijkertijd stijgt de druk op Zwitserland om lid te worden: de verdragen stapelen zich op.

5. Geografie: bergen, geen grondstoffen

De Zwitserse natuur is vooral mooi en goed voor toerisme, veel grondstoffen zijn er niet te vinden. Voor brandstoffen is het land vrijwel geheel afhankelijk van import. Zwitserland kent veel kleine steden en dorpen die verspreid zijn over de vele bergdalen. Hernieuwbare decentrale energieproductie is daarom aantrekkelijk. Ondanks het gebrek aan grondstoffen is Zwitserland een wereldspeler in de grondstofhandel. Onder andere grondstofgigant Glencore is in het Alpenland gevestigd.

2. Innovatie: stabiele wereldtopper

Zwitserland is een wereldtopper op innovatiegebied. Het Alpenland voert al twee jaar de Global Innovation Index aan. De hoge scores zijn onder andere te danken aan een stabiele politiek, een hoogopgeleide bevolking en een grote wetenschappelijke output. De technische universiteiten in Zurich (ETHZ) en Lausanne (EPFL) behoren tot de wereldtop. Innovatieve sectoren in Zwitserland zijn traditioneel de levenswetenschappen en hightech en materialen. Daarnaast zijn voeding, energie en de creatieve industrie sectoren met een sterke positie.

4. Economie: lage belasting, sterke munt

De Zwitserse economie steunt sterk op diensten en industrie. De landbouwsector is klein. Sterke Zwitserse sectoren zijn banken en precisie-industrie zoals uurwerken. Zürich is een internationaal knooppunt voor de financiële wereld. Daarnaast zijn veel grote internationale ondernemingen gevestigd in Zwitserland omdat sommige Kantons en gemeenten een zeer aantrekkelijk belastingklimaat bieden. Dit levert Zwitserland veel geld op, maar ook kritiek van het buitenland dat belastinggelden ziet wegvloeien. De sterke Zwitserse Frank belemmert de export.

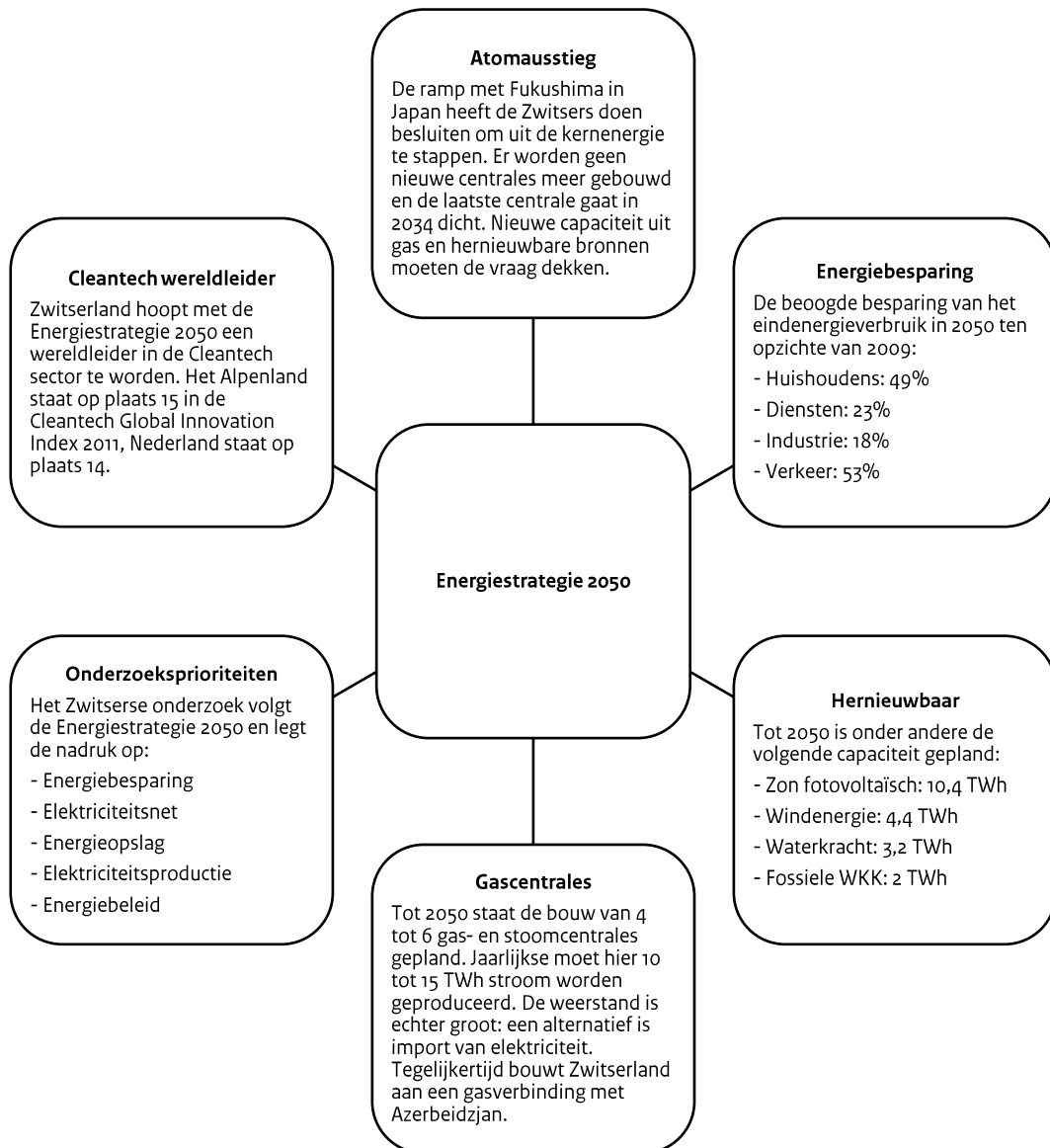
6. Bevolking: veel talen en immigranten

Zwitserland heeft bijna acht miljoen inwoners. Er zijn vier officiële talen: Duits, Frans, Italiaans en Reto-Romaans. Landelijke publicaties zijn vaak beschikbaar in het Duits, Frans, Italiaans en Engels. Lokaal is het belangrijk om de officiële taal van het Kanton te spreken. Zwitserland heeft van oudsher een liberale immigratiepolitiek: een op de vijf inwoners van Zwitserland is buitenlander, het merendeel uit Duitsland en Italië. Er wonen circa 40.000 Nederlanders in Zwitserland en circa 7.000 Zwitsers in Nederland.

1. Energiestrategie 2050: hoge ambities

Geen berg te hoog voor Zwitserland: de Bondsraad werkt op dit moment aan een allesomvattend voorstel voor de energiesector waarin het totaalverbruik met circa 40 procent daalt en 26 TWh aan capaciteit uit hernieuwbare bronnen wordt gerealiseerd. De Energiestrategie 2050 moet van Zwitserland bovendien een wereldleider in de cleantech sector maken. Een belangrijk onderdeel van deze strategie is de *Atomausstieg*: de bestaande nucleaire centrales worden niet vervangen aan het eind van hun levensduur. De belangrijkste aspecten van de Energiestrategie 2050 staan samengevat in Figuur 1.

Figuur 1. Overzicht van de Energiestrategie 2050.

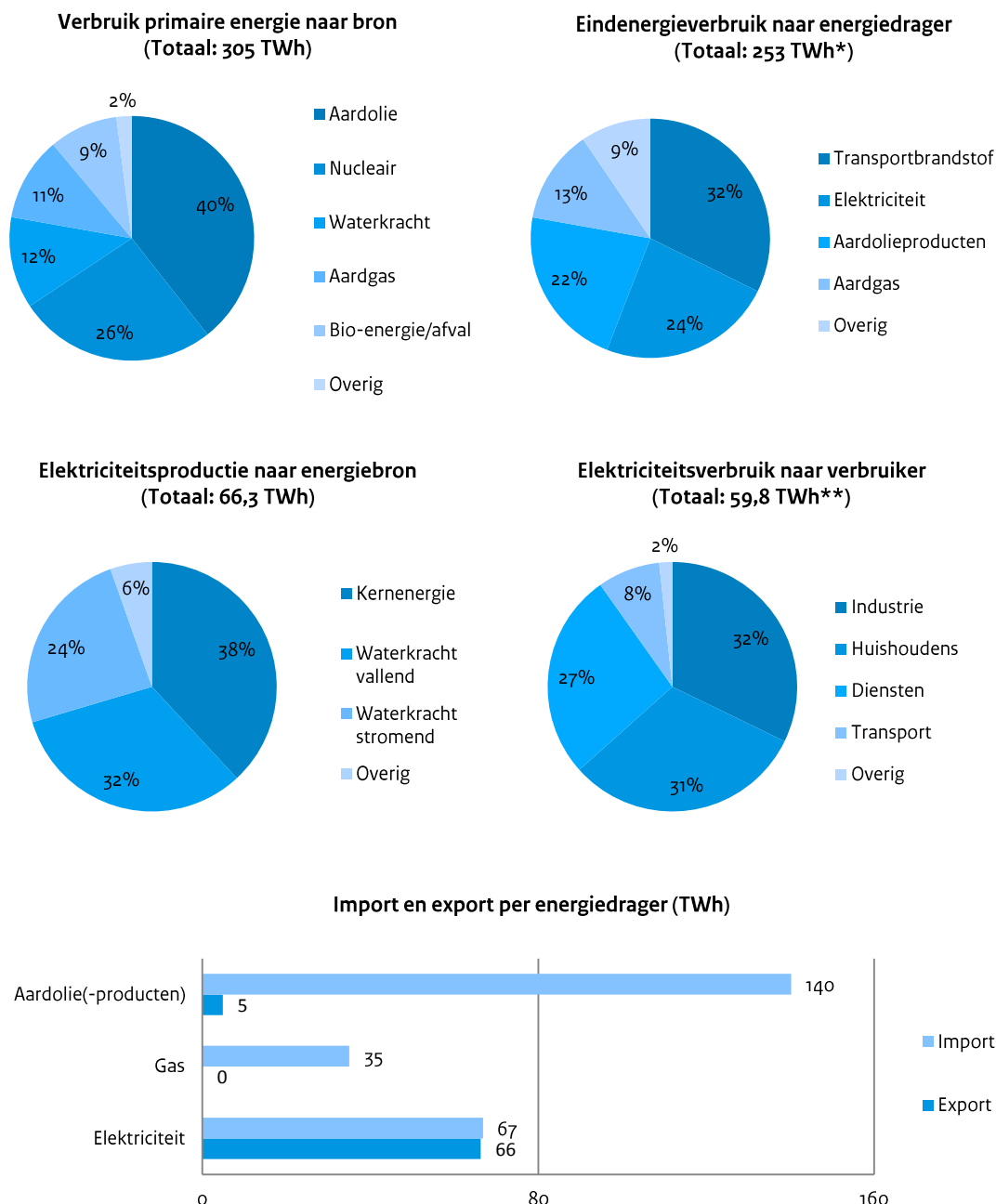


Gebaseerd op: Switzerland's Energy Strategy 2050, Bundesamt für Energie;
Energieszenarien für die Schweiz bis 2050, Prognos;
Stand und Perspektiven Energieforschung, Bundesamt für Energie;
Cleantech Global Innovation Index 2011, INSEAD.

2. Energiemix: veel nieuwe capaciteit gepland

Een gebrek aan grondstoffen en het berglandschap zijn bepalend voor de Zwitserse energiemix. De belangrijkste primaire energiebronnen zijn aardolie, nucleaire energie en waterkracht. Elektriciteit wordt vooral opgewekt met behulp van waterkracht en nucleaire energie. Elektriciteit is bovendien een belangrijk doorvoerproduct: Zwitserland verhandelt ongeveer net zoveel elektriciteit als het verbruikt. Figuur 2 geeft de belangrijkste percentages en totalen weer voor de Zwitserse energiemarkt. De termen 'Waterkracht stromend' en 'waterkracht vallend' staan voor waterkrachtcentrales bij achtereenvolgens rivieren en stuwmeren.

Figuur 2. Verbruik, productie, import en export naar bron, energiedragers en verbruikers in 2010.

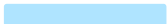


Gebaseerd op: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2010, Bundesamt für Energie.
 *Het eindverbruik is lager dan het primaire verbruik door transport- en omzettingsverliezen.
 **Het elektriciteitsverbruik is lager dan de elektriciteitsproductie door transportverliezen.

Kansen

Ter compensatie voor de sluiting van kerncentrales plannen de Zwitsers tot 2050 ongeveer 26 TWh aan nieuwe productiecapaciteit uit hernieuwbare bronnen en waterkracht. De grootste capaciteit is gereserveerd voor zon fotovoltaïsch. Daarnaast zijn er gascentrales gepland, die eventueel worden vervangen door elektriciteitsimport. Door de bouw van pompinstallaties bij nieuwe en bestaande stuwmuren en reservoirs ontstaat 7,5 TWh extra opslagcapaciteit voor elektriciteit. Tabel 1 geeft een overzicht van de geplande uitbreidingen.

Tabel 1. Verwachte productiecapaciteit elektriciteit en warmte in 2050. *Of import.

Type productie	Geplande capaciteit (TWh)	
Zon fotovoltaïsch	10,4	
Wind	4,0	
Diepe geothermie	4,4	
Biomassa	1,1	
Biogas	1,4	
Waterzuivering	0,3	
Afvalverbranding	1,0	
Totaal hernieuwbaar	22,6	
Nieuwe grote waterkrachtcentrales	+1,5	
Nieuwe kleine waterkrachtcentrales	+1,6	
Uitbreiding en verbetering bestaande centrales	+1,5	
Wettelijke beperkingen rivierbescherming	-1,4	
Totaal waterkracht	3,2	
Extra pompopslag	7,5	
Fossiele warmtekrachtkoppeling	> 2	
Gascentrales*	10-15	

Gebaseerd op: Switzerland's Energy Strategy 2050, Bundesamt für Energie.

De uitbreidingsplannen moeten nog concreet vorm krijgen en het is afwachten welke technologieën de overhand krijgen. Vooral de keuze voor gascentrales is omstreken. Onderstaand worden per technologie een aantal kerngegevens voor de Zwitserse situatie genoemd.

- **Zon fotovoltaïsch.** Zwitserland heeft een grote industrie op zonne-energiegebied. De Zwitserse bedrijven beslaan gezamenlijk de gehele waardeketen. Aan de gebruikszijde staan er nog veel projecten in de wacht voor de subsidieregeling. In 2010 groeide de elektriciteitsproductie met 65 procent ten opzichte van 2009 naar 83 GWh.¹ Op bladzijde 20 van dit rapport wordt de zonne-energie-industrie uitgelicht.
www.swissolar.ch
- **Wind.** De Zwitsers produceerden in 2011 ongeveer 70 GWh elektriciteit met 45,5 MW aan windturbines. Het potentieel wordt geschat op 1.500 GWh (korte termijn) tot 4.000 GWh (lange termijn) per jaar.² Wind-energie is lastig door een hoge bevolkingsdichtheid, veel bos en bergen. Daarnaast zijn de Zwitsers erg zuinig op hun landschap. De windturbines moeten bovendien geschikt zijn voor de relatief lage windsnelheden. www.wind-energie.ch
- **Diepe geothermie.** In 2010 is 1.955 GWh warmte geproduceerd met behulp van aardwarmte. Slechts circa 10 GWh daarvan komt uit diepe bronnen.³ De ervaring met diepe geothermie is zodoende beperkt. De steun voor diepe aardwarmte is bovendien afgenomen sinds een aardwarmteproject in Bazel bevingen veroorzaakte. www.geothermie.ch

¹ Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2011, Bundesamt für Energie.

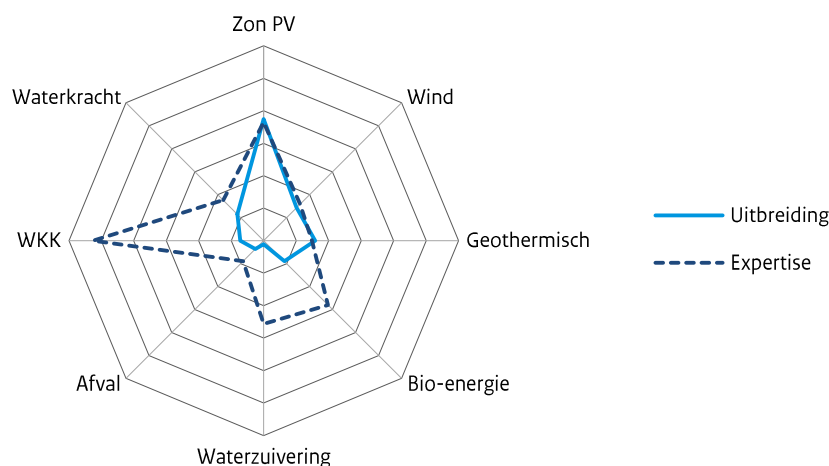
² Windenergie in der Schweiz – Zahlen und Fakten, stand 5.3.2012, Suisse Éole.

³ Geothermie in der Schweiz, www.geothermie.ch, bezocht op 17-08-2012.

- **Biomassa en biogas.** Elektriciteit uit biomassa wordt geproduceerd uit mest, organisch afval en hout. Dit gebeurt industrieel of op boerenbedrijven. In 2010 werd 81 GWh biogas in het gasnet gepompt tegenover 58 GWh in 2010.⁴ Om concurrentie met de voedselproductie te voorkomen, worden gewassen niet gebruikt voor biobrandstoffen. Hout is populair voor directe verwarming, centrale verwarming of elektriciteitsproductie. www.biomasseschweiz.ch en www.holzenergie.ch
- **Waterzuivering.** Bij waterzuiveringen kan energie uit zuiveringsslib of –gas worden gewonnen. Het gebruik van afvalwarmte zorgt voor efficiëntere elektriciteitsproductie uit bijvoorbeeld gas. In 2008 is ongeveer 125 GWh elektriciteit geproduceerd bij waterzuiveringen.⁵ In Zwitserland wordt relatief veel elektriciteit geproduceerd en afvalwarmte benut bij waterzuiveringen. www.vsa.ch
- **Afvalverbranding.** Zwitserland telt op het moment 30 afvalverbrandingsinstallaties, waar in 2011 ongeveer 1.450 GWh elektriciteit geproduceerd is.⁶ In Bern is een hypermoderne centrale in aanbouw die zowel gas, afval als hout gebruikt om elektriciteit te produceren. www.vbsa.ch
- **Waterkracht.** Bijna de helft van de elektriciteit uit waterkracht wordt opgewekt uit natuurlijke waterstromen, een even groot deel met behulp van stuwmuren. Sommige centrales kunnen ook pompen, een aantal reservoirs is louter bedoeld voor pompslag. Hierdoor kan Zwitserland elektriciteitsoverschotten uit het buitenland opslaan. Veel Zwitsers vinden nieuwe waterkrachtprojecten ecologisch onverantwoord en een inbreuk op het (voor toerisme belangrijke) landschap. www.swv.ch
- **Gas.** Gas wordt voornamelijk gebruikt door huishoudens, gevolgd door de industrie. Het gasnetwerk voor auto's wordt uitgebreid. Een verhoogd gasgebruik stuit op populaire bezwaren vanwege vervuiling, kosten en wettelijke barrières ten aanzien van compensatie van emissies. Het onderwerp gas wordt uitgebreider behandeld in hoofdstuk 9. www.erdgas.ch

De ambitieuze uitbreidingsplannen voor de elektriciteitsproductie in Zwitserland betekenen een grote vraag naar nieuwe en bestaande technologieën. Op veel gebieden bezit het land zelf expertise, op andere gebieden is er ruimte voor bijdragen uit het buitenland. Figuur 3 vergelijkt voor een aantal technologiegebieden de geplande capaciteit met de expertise in het technologiegebied. Deze expertise is bepaald aan de hand van het aantal bedrijven dat actief is op een technologiegebied en het aandeel innovatieve ondernemingen hierin. Uit de figuur blijkt dat vooral de uitbreiding van zon fotovoltaïsch, wind en geothermie erg ambitieus is in vergelijking met de bestaande expertise. Voor zon fotovoltaïsch ligt dit niet zozeer aan een gebrek aan expertise maar eerder aan de omvang van de geplande capaciteit.

Figuur 3. Capaciteitsuitbreiding en expertise voor verschillende technologieën.



Gebaseerd op: Switzerland's Energy Strategy 2050, Bundesamt für Energie; Swiss Cleantech Report 2011.

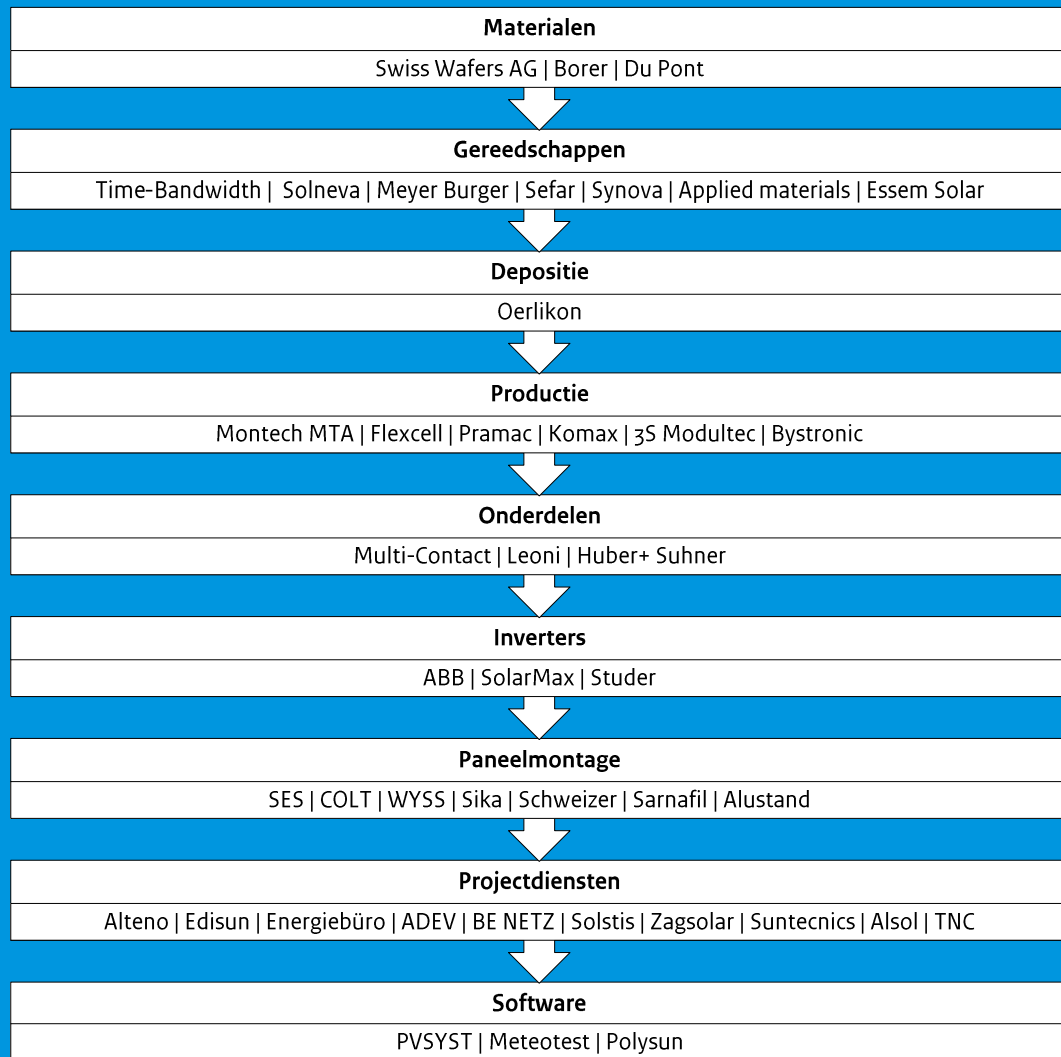
⁴ Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2011, Bundesamt für Energie.

⁵ InfraWatt informatiefolder, InfraWatt.

⁶ Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2011, Bundesamt für Energie.

Voorbeeld: Zon fotovoltaïsch in Zwitserland

De Zwitserse zonne-energie-industrie is relatief groot en de bedrijven zijn actief in de gehele waardeketen van materialen en depositie tot montage en software. De onderstaande figuur geeft voorbeelden van belangrijke bedrijven per onderdeel van de waardeketen. De sterke positie van Zwitserland op het gebied van zonneceltechniek hangt samen met de Zwitserse successen op het gebied van hightech en materialen.

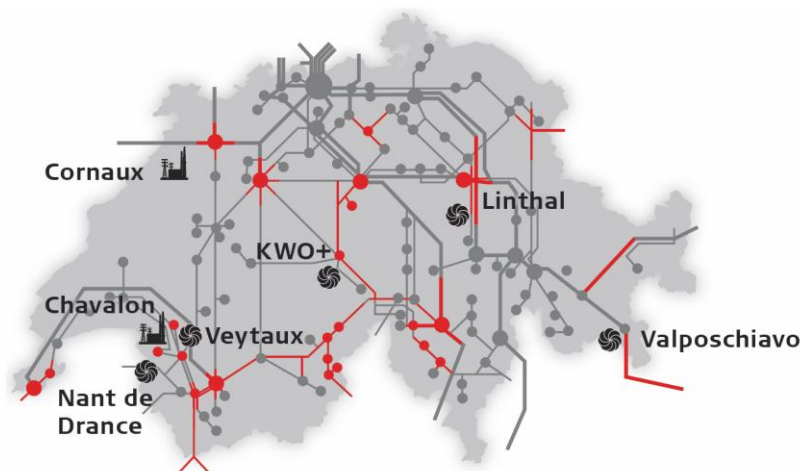


Innovatie in zon fotovoltaïsch wordt gestimuleerd door forse investeringen in onderzoek (zie ook hoofdstuk 3). De École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) heeft een groot onderzoekscentrum voor met name *thin film* zonneceltechniek in Neuchâtel. Onderzoekinstituut EMPA is ook actief op dit gebied. EMPA is partner in het SCALENO-project dat met behulp van Europese subsidies zonnecellen efficiënter en goedkoper beoogt te maken. Op internationaal vlak neemt Zwitserland verder deel aan het programma voor zonneceltechnologie van het International Energy Agency (IEA PVPS). Brancheorganisatie Swissolar vertegenwoordigt Zwitserland bij de International Electrotechnical Commission (IEC TC 82) voor standaardisering van zonneceltechniek.

3. Elektriciteitsnet: uitbreiding is uitdagend

In 1958 werd in het Zwitserse Laufenburg voor het eerst in de Europese geschiedenis een grensoverschrijdende hoogspanningsverbinding gemaakt. Vandaag de dag speelt Zwitserland nog steeds een grote rol in de Europese elektriciteitsvoorziening. Het net moet binnenkort worden uitgebreid en vernieuwd om de nieuwe productiecapaciteit en grensoverschrijdend transport aan te kunnen. Figuur 4 laat de knelpunten in het huidige net zien. De geplande of in aanbouw zijnde vijf pompopslagcentrales en twee gascentrales bevinden zich allemaal bij flessenhalzen in het elektriciteitsnet. Vooral de pompopslagcentrales die buitenlandse elektriciteit opslaan, worden beperkt door flessenhalzen in het net. De geplande uitbouw en vernieuwing tot 2020 beslaat ongeveer 1.000 kilometer aan leidingen.

Figuur 4. Het Zwitserse elektriciteitsnet met in rood de flessenhalzen.



Bron: Website, Swissgrid.

Kansen

Het transportnet is vanaf 2013 geheel in handen van Swissgrid. De aandelen van Swissgrid zijn in handen van elektriciteitsbedrijven, die op hun beurt weer in handen zijn van kantons of gemeenten. De netuitbreiding- en vernieuwing plaatst Swissgrid voor grote uitdagingen. De problematiek staat goed uitgelegd in een publicatie van Swissgrid die online beschikbaar is.⁷ Zwitserland heeft contact met andere landen om expertise te delen en de volgende uitdagingen aan te gaan. Het Alpenland staat voor de volgende uitdagingen.

- **Vergunningsprocedures.** Het duurt 9 tot 12 jaar om een nieuwe transportleiding te realiseren vanwege ruime inspraakmogelijkheden en een groot aantal betrokken organisaties.
- **Financiering.** De benodigde 4,8 mld. euro moet door de overheid worden gefinancierd of van de kapitaalmarkt komen. Voor het beheren van vreemd kapitaal door Swissgrid is een wetswijziging nodig.
- **Randvoorwaarden.** Acceptatie door de bevolking en overheden, betere afstemming van de plannen voor energieproductie, verbruik en transport voor slimmere netuitbreiding en gezamenlijke innovatiestrategie van wetenschap, bedrijfsleven, politiek.

Het distributienet in Zwitserland is in handen van circa 800 bedrijven. De belangrijkste uitdagingen in de ontwikkeling van het distributienet zijn de integratie van decentrale en fluctuerende elektriciteitsproductie. Het distributienet wordt groter en slimmer (smart grids).

Meer weten: www.swissgrid.ch

⁷ Das Schweizer Stromnetz: Rückgrat der Energieversorgung, Swissgrid.

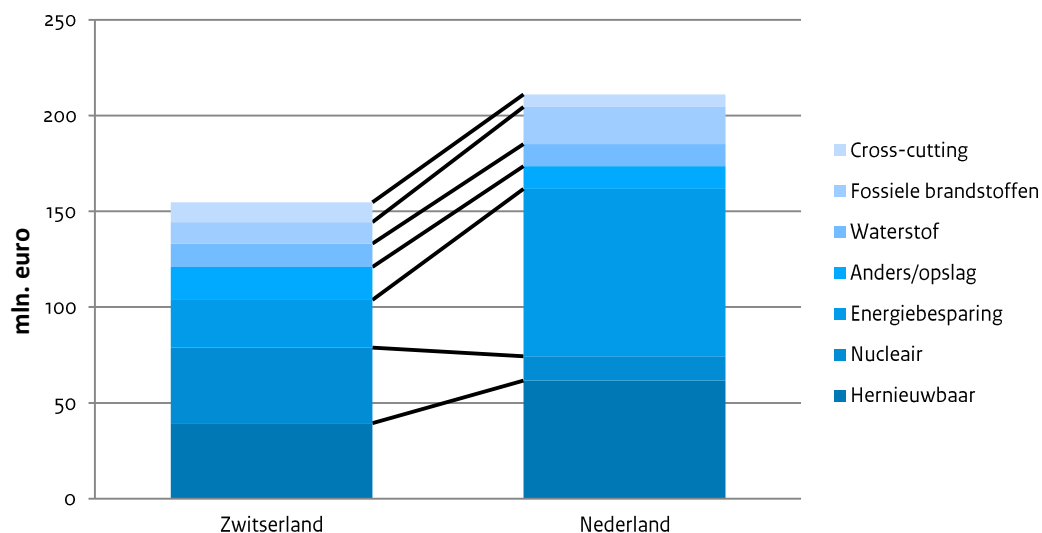
4. Onderzoek: veel aandacht voor energie

De Zwitserse wetenschap en het bedrijfsleven doen veel onderzoek op energiegebied. De overheidsinvesteringen zijn hoog en Zwitserland is wereldleider in aantallen publicaties per inwoner en de impact per publicatie op energiegebied. Ook op octrooiaanvragen scoren de Zwitsers hoog. Toekomstig energieonderzoek staat in dienst van de Energiestrategie 2050. Er zijn volop kansen voor internationale samenwerking.

Publieke input

De Zwitserse overheden investeren relatief veel in energieonderzoek. Per hoofd van de bevolking geeft het land anderhalf keer zoveel uit als Nederland. In de periode 2008-2011 groeiden de jaarlijkse overheidsgelden voor energieonderzoek van 105 mln. euro naar 160 mln. euro.⁸ Van het Zwitserse onderzoeksgeld voor energie ging 82 procent naar fundamenteel onderzoek en ontwikkeling en 18 procent naar pilot- en demonstratieprojecten. Figuur 5 laat zien aan welke onderwerpen de gelden in 2009 besteed werden. De uitgaven van Nederland zijn ter vergelijking weergegeven. Opvallend is het verschil in investeringen in onderzoek naar energiebesparing.

Figuur 5. Uitgaven energieonderzoek in Zwitserland en Nederland in 2009.



Gebaseerd op: Website, International Energy Agency.

De grootste overheidspartijen in de energie-innovatieketen zijn het Schweizerische Nationalfonds (SNF, vergelijkbaar met NWO), het Bundesamt für Energie (BFE) en de Kommission für Technologie und Innovation (KTI). De drie partijen droegen in 2010 circa 60 mln. euro bij aan energieonderzoek en technologieontwikkeling. Het SNF financiert fundamenteel onderzoek, de KTI vooral toegepast onderzoek. Het BFE draagt bij aan zowel onderzoek en ontwikkeling (O&O) als pilot- en demonstratieprojecten (P&D). Figuur 6 geeft een overzicht van alle overheidspartijen en de relatieve grootte van hun budget.

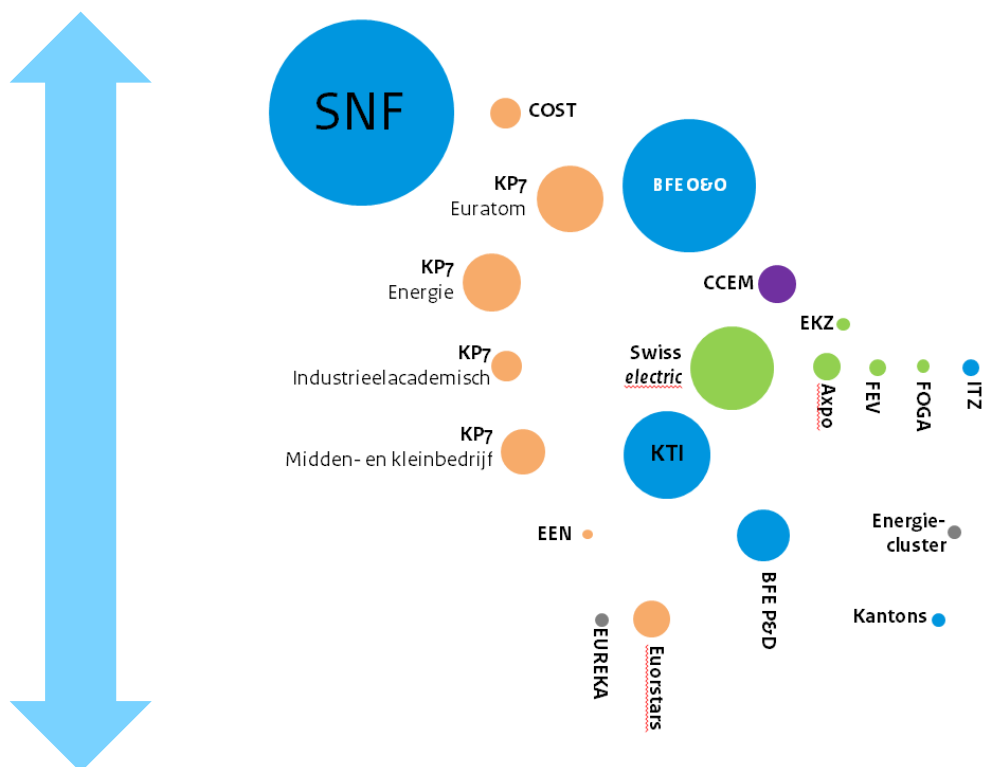
Zwitserland is op onderzoeksgebied een *associated country* van de Europese Unie en draagt als zodanig bij aan de Brusselse onderzoeksgelden. Het land doet mee aan verschillende programma's van het zevende kaderprogramma voor onderzoek en technologische ontwikkeling (KP7). De subsidies vereisen samenwerking met andere geassocieerde landen of EU-lidstaten zoals Nederland. Voor energieonderzoek participeert Zwitserland in de KP7-thema's Energie, Euratom, Midden- en kleinbedrijf en Industrieelacademische samenwerking. Daarnaast is er samenwerking binnen de programma's COST, EEN, Eureka en Eurostars. Het netwerk Euresearch helpt Zwitserse partijen aansluiting te vinden bij Europese programma's. Euresearch is gevestigd in Bern en heeft kantoren op alle universiteiten.

Meer weten: www.euresearch.ch

⁸ Konzept der Energieforschung des Bundes 2008 bis 2011, CORE.

Figuur 6. Subsidieverstrekkers in de energiesector. De bubbelgrootte geeft het budget weer en de positie op de verticale as de nadruk op fundamenteel of toegepast onderzoek.

Onderzoek & Ontwikkeling



Pilot & Demonstratie

- Overheid en innovatieplatforms
- Europese samenwerking
- Energiebedrijven en vakverbanden
- Netwerkorganisaties zonder budget
- Competentiecentrum

Gebaseerd op: Angebote der Innovationförderung im Energiebereich der Schweiz, Bundesamt für Energie.

Een groot deel van het energieonderzoek in Zwitserland vindt plaats bij de ETH-instituten. Dit zijn de gerenommeerde technische universiteiten in Zürich (ETHZ) en Lausanne (EPFL), vier onderzoeksinstituten en vier competentiecentra. De overkoepelende ETH-rat verdeelt de onderzoeksgelden, die in 2009 voor energie ongeveer 90 mln. euro bedroegen. De financiering gaat in 2012 naar onderzoek op het gebied van elektriciteitsproductie (52 procent), efficiëntie (30 procent), economie/rechten (9 procent), energieopslag (6 procent) en elektriciteitstransport (2 procent).

Alle Zwitserse onderzoeksprojecten worden bijgehouden in de landelijke database ARAMIS. Deze database is vrij toegankelijk en biedt een uitstekend overzicht dat kan helpen bij het vinden van experts of onderzoekspartners.

Meer weten: www.aramis.admin.ch (database onderzoeksprojecten)

Private input

De private sector investeert met ongeveer 640 mln. euro jaarlijks 4 maal zoveel in energieonderzoek als de Zwitserse overheid. Rond 80 procent van het geld gaat naar pilot- en demonstratieprojecten. Tabel 2 laat zien welke bedrijven per technologiegebied de belangrijkste spelers zijn wat onderzoek en ontwikkeling betreft. Voor een aantal gebieden zijn schattingen weergegeven van jaarlijkse investeringen door het bedrijfsleven.

Tabel 2. Belangrijkste bedrijven in private R&D per technologiegebied. Tussen haakjes de geschatte jaarlijkse private R&D investering per technologiegebied in mln. euro.

Technologiegebied	Bedrijven
Bio-energie (n.b.)	CTU-Concepte Technik Umwelt, Müller W. Konstruktionen, ESU Services, Jakob Bösch, axpo-Kompogas, axpo-genesys, Schweizer AG, nova energie, Meritec, Ing.-Büro Hersener, engeli engineering, arbi, EREP
Elektriciteitsnet (5)	AEW Energie, ABB Secheron, ABB Schweiz, AG – Utility Solutions, Alstom
Energiebesparing (n.b.)	awtec, Arbonia Forster, Landert Motoren, Zehnder Group, GreenTeG, ABB Secheron
Geothermie (18)	Axpo, Geo-Energie Suisse, Stadtwerke St. Gallen, Geothermal Explorers Ltd., Geowatt, Colenco Power Engineering, Alstom
Gascentrales/CCS (12)	MAN Turbo, Alstom, ABB, Sulzer, von Roll Isola, Gaznat/Petrosvibri, Vibrometer, Precicast, Jean Gallay
Zon fotovoltaïsch (140)	Meyer Burger Gruppe, Oerlikon Solar, Applied Materials Switzerland, Sputnik, VHF-Technologies, HCT Shaping Systems, Maxwell Technologies, 3S Swiss Solar Systems;
Zonkoeling/zonwarmte (2)	Swissolar, Planair, Muntwyler Energietechnik, Ökozentrum Langenbruck, Sorane, JC Hadorn ing conseil, BMIC, Soltop, Schweizer, Agena
Opslagtechnologie (24)*	FZSonic, SMH/Asulab, Brusa Elektronik, Maxwell Technologies, Alstom
Procestechniek (62)	Novartis, Hoffmann la Roche, Rieter, Sulzer, Georg Fischer
Waterkracht (n.b.)	Alstom (generatoren), Andritz (turbines)
Windenergie (1)	ABB, Von Roll, Huntsman Advanced Materials, Meteotest

Gebaseerd op: Stand und Perspektiven Energieforschung, Bundesamt für Energie.

*Alleen condensatoren.

Output

Een goed meetbare opbrengst van de publieke en private investeringen in onderzoek en ontwikkeling is het aantal wetenschappelijke publicaties en octrooiaanvragen. Daarnaast is het aantal citaties per publicatie een belangrijke indicator. Zwitserland scoort op alle drie wereldwijd erg hoog. De overheidsgelden worden bovendien efficiënt omgezet in wetenschappelijke output: het Alpenland besteedt minder overheidsgeld per publicatie en per octrooiaanvraag dan Nederland. De private investeringen zijn niet afgezet tegen het aantal publicaties en octrooiaanvragen omdat het om ruwe schattingen gaat.

Wetenschappelijke publicaties

Op wetenschappelijk niveau presteert Zwitserland zeer goed met 52 wetenschappelijke artikelen op energiegebied per miljoen inwoners. Noorwegen leidt de ranglijst en Nederland staat op een vijfde plaats. Zwitserland en Nederland zijn wereldleiders als het gaat om citaties van artikelen. Per wetenschappelijk artikel investeert Nederland echter 24 procent meer onderzoeksgeld dan Zwitserland. Tabel 3 geeft een overzicht van de prestaties van beide landen.

Tabel 3. Wetenschappelijke opbrengst: energieartikelen per miljoen inwoners, overheidsinvesteringen per artikel en impact per artikel. *Wereldgemiddelde = 0.

	Zwitserland	Nederland
Artikelen per miljoen inwoners (aantal / wereldrang)	52 / 2	29 / 5
Overheidsinvestering per artikel (naar koopkracht berekend)	€256.000	€319.000
Relatieve citatie index* (index / wereldrang)	0,49 / 1	0,41 / 2

Gebaseerd op: Website, IEA/OECD; Bibliometric Analysis of Energy Research, Science-Metrix; Website, Centraal Bureau voor Statistiek; Website, Bundesamt für Statistik.

Octrooiaanvragen

Zwitserland is een wereldtopper als het gaat om octrooiaanvragen op energiegebied. Het Alpenland hoeft alleen Denemarken voor zich te dulden in de ranglijst voor aanvragen per hoofd van de bevolking. Zowel Zwitserland als Nederland is terug te vinden in de top 10 octrooiaanvragers per energietema. Zwitserland behoort tot de wereldtop op het gebied van geothermie (7), zonne-energie (9) en brandstofcellen (10). Nederland staat wereldwijd sterk in de gebieden bio/afval (5), brandstofcellen (9) en geothermisch (10). De Zwitsers zetten de onderzoeksgelden van de overheid relatief efficiënt om: per octrooiaanvraag besteedt Nederland 47 procent meer. Tabel 4 geeft de scores en kosten-batenverhoudingen voor beide landen weer.

Tabel 4. Technische innovatie: octrooiaanvragen op energiegebied per miljoen inwoners en overheidsinvesteringen per aanvraag.

	Zwitserland	Nederland
Octrooiaanvragen per miljoen inwoners (aantal / wereldrang)	4,9 / 2	2,3 / 6
Overheidsinvestering per aanvraag (naar koopkracht berekend)	€2.617.000	€3.850.000

Gebaseerd op: Website, IEA/OECD; Octrooitoppers, AgentschapNL, 2011; Website, Centraal Bureau voor Statistiek; Website, Bundesamt für Statistik.

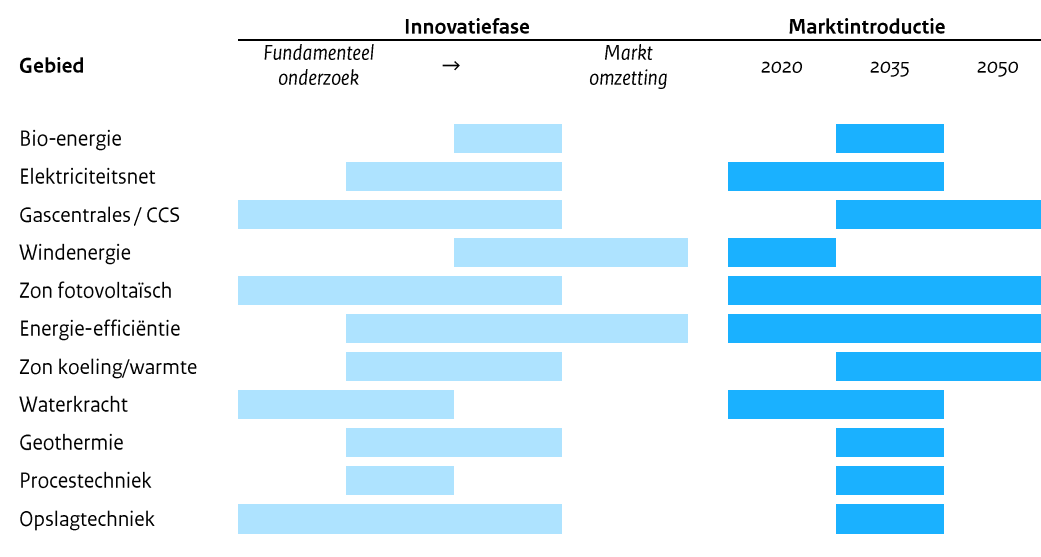
Kansen

De toekomstplannen voor het Zwitsers energieonderzoek zijn sterk verbonden met de Energiestrategie 2050. De prioriteiten in het onderzoek zijn vastgesteld aan de hand van de ambities op het gebied van energieproductie en energiebesparing. Tot 2020 worden de middelen voor energieonderzoek als volgt over de volgende hoofdthema's verdeeld.

- Energiebesparende technologieën (51 procent)
- Elektriciteitsproductie (25 procent)
- Elektriciteitsnet (12 procent)
- Elektriciteit- en energieopslag (10 procent)
- Economische en juridische aspecten (2 procent)

Per onderzoeksthema is vastgesteld op welke fase van de innovatieketen het onderzoek zich moet richten. Deze fasen variëren van fundamenteel onderzoek tot omzetting naar een bruikbaar product. Tabel 5 presenteert per onderwerp de nadruk in het Zwitserse onderzoek in de komende jaren. De marktintroductie van de technologie volgens de Energiestrategie 2050 staat ook aangegeven.

Tabel 5. Gewenst type onderzoek naar positie in de innovatieketen en marktintroductie per technologie.



Gebaseerd op: Stand und Perspektiven Energieforschung, Bundesamt für Energie.

Voor specifieke technologieën zien de Zwitsers mogelijkheden voor het betrekken van kennis uit het buitenland. Voor de onderstaande technologieën is vastgesteld dat het potentieel voor kenniswerving in en samenwerking met het buitenland hoog is. De eerste zeven onderzoeksgebieden hebben bovendien hoge prioriteit in het onderzoeksbeleid en worden ondergebracht in nieuwe competentiecentra.

Hoge prioriteit

- Centrale opslagtechnologieën: pompopslag, luchtdruk, chemisch
- Chemische processen voor energieopslag
- Diepe geothermie
- Elektriciteitsnet en stabiliteit
- Fotovoltaïsch: celtechnologie en productie
- Integreren van wisselende stroomproductie
- Regelgeving, voorwaarden en concepten

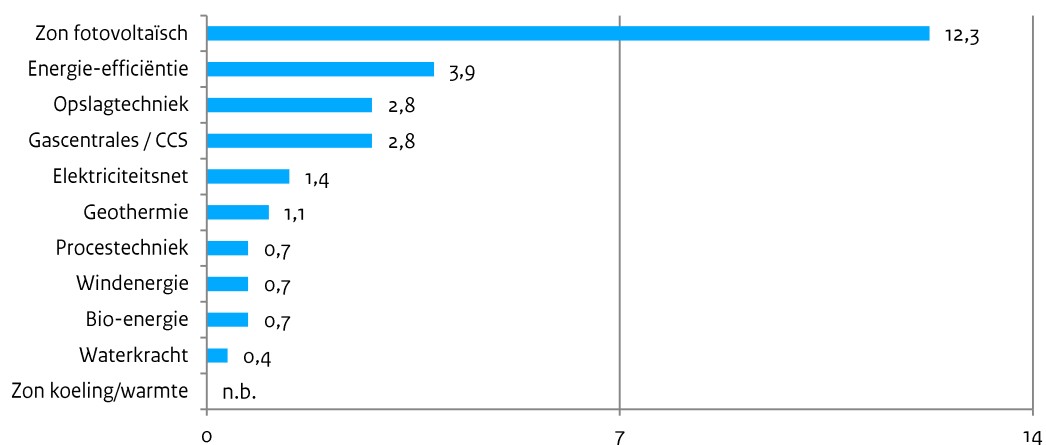
Lagere prioriteit

- Elektriciteitsopslag: supercondensatoren
- Energie-integratie in gebouwen
- Innovatieonderzoek op energiegebied
- Integraal ontwerp van energiesystemen
- Katalysatoren voor efficiëntere processen
- Micro-economische en actorgeoriënteerde analyse
- Opslag zonne-energie: synthesesgas

EU-gelden

Zwitserland draagt binnen het KP7-thema energie bij aan onderzoek naar verschillende technologieën. Het land is vooral actief op het gebied van zon fotovoltaïsch. Figuur 7 laat zien hoeveel Zwitserland aan een aantal onderwerpen besteedde binnen het thema Energie. In totaal werd in de periode 2007-2010 ongeveer 35 mln. euro bijgedragen aan Europees energieonderzoek.

Figuur 7. Zwitserse bijdragen in mln.euro binnen het KP7 thema Energie (2007-2010).



Gebaseerd op: Aktionsplan Koordinierte Energieforschung, Bundesamt für Energie.

Meer weten: www.energieforschung.ch

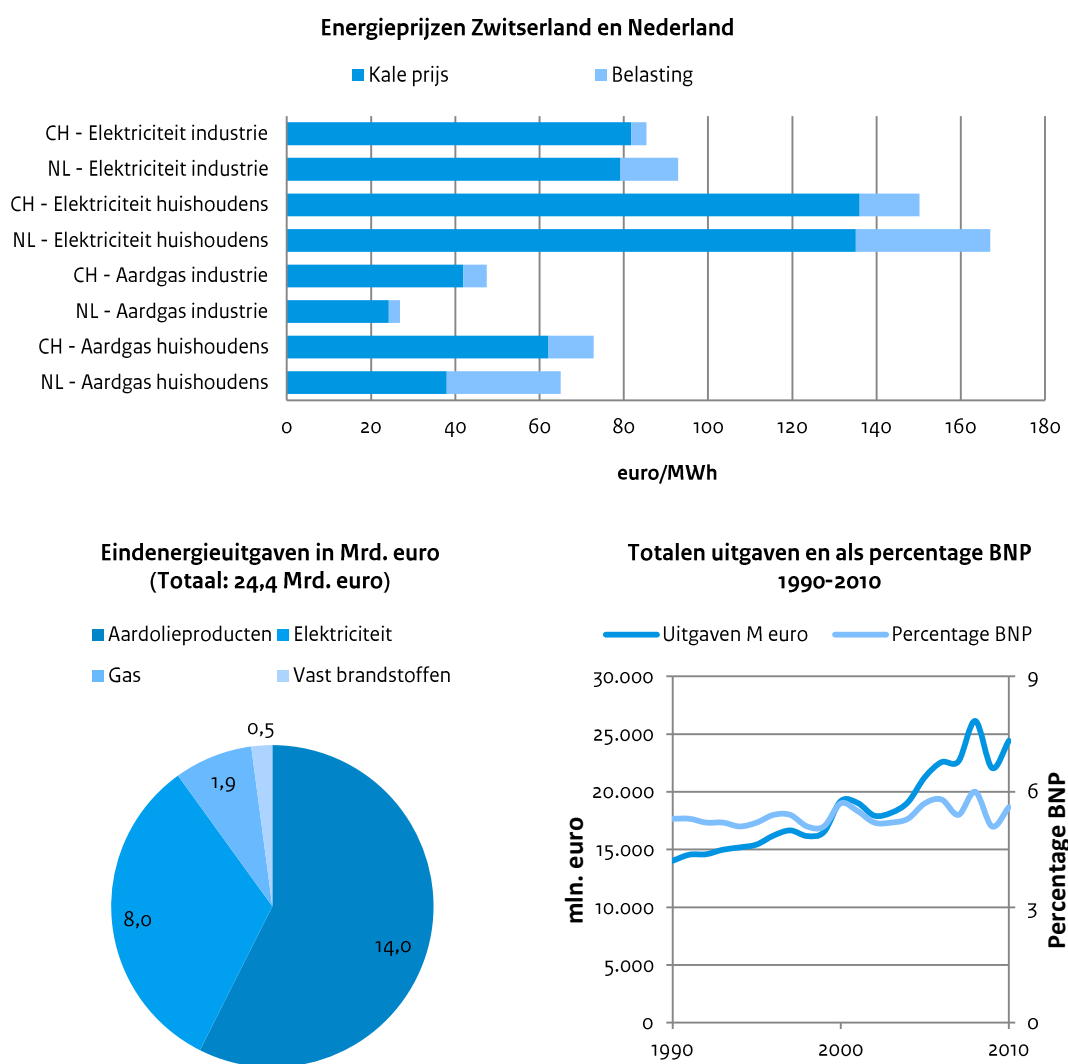
5. Energiemarkt: stapsgewijs liberaliseren

De Zwitserse energiemarkt bevindt zich in een overgangsfase. De markt is op het moment beperkt geliberaliseerd en over verdere opening van voornamelijk de elektriciteitsmarkt wordt onderhandeld met Europa. Voorlopig heeft de liberalisatie in Zwitserland nog niet veel prijsvoordeel gebracht. De Zwitserse uitgaven aan energie maken tussen de 5 en 6 procent uit van het Bruto Nationaal Product (BNP).

Cijfers

Jaarlijks geven de Zwitsers ongeveer 24 mld. euro uit aan elektriciteit, aardolieproducten, gas en vaste brandstoffen. De prijzen liggen voor elektriciteit iets lager dan in Nederland, voor gas hoger. De belasting op energie is in Zwitserland minder hoog dan in Nederland, behalve bij aardgas voor de industrie. De uitgaven voor energie stijgen, maar het BNP groeide de afgelopen 20 jaar net zo hard. Figuur 8 geeft een beeld van de energieprijzen en –uitgaven van Zwitserland.

Figuur 8. Energieprijzen, uitgaven eindenergie naar energiedrager, jaar en als percentage van het BNP.



Gebaseerd op: Energy Prices & Taxes 2011, 4th quarter, IEA; Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2010.

Elektriciteitsmarkt

De Zwitserse elektriciteitsmarkt is op het moment beperkt geliberaliseerd. Grote verbruikers (>100 MWh) en de ongeveer 800 eindverdelers kunnen sinds eind 2008 vrij kiezen tussen producenten. Oorspronkelijk geldt voor alle eindgebruikers een vrije markt vanaf 2014. De Zwitserse elektriciteitsprijzen zijn sinds de opening van de markt niet voldoende gedaald om van een succes te spreken. De complete liberalisatie vindt daarom waarschijnlijk vertraagd plaats. De beperkte prijsdaling ligt vermoedelijk aan de volgende twee factoren.

- **Klantbinding.** Grootverbruikers en netverdelers wisselen nauwelijks van leverancier vanwege de angst uiteindelijk minder goed af te zijn. De huidige contracten bieden meer zekerheid en de Zwitsers zijn over het algemeen trouw aan leveranciers.
- **Opstartkosten.** Het openen van de markt brengt zoveel kosten met zich mee dat dit de stroomprijs beïnvloedt. In de complexe Zwitserse energiemarkt met alleen al 800 verschillende eindverdelers speelt dit effect vermoedelijk een sterkere rol dan in het buitenland.

Gasmarkt

De Zwitsers verkregen gas oorspronkelijk decentraal uit hout, kolen of olie. De gasmarkt is daardoor nog steeds versplinterd en gemonopoliseerd. Rond de 100 gemeenschappelijke ondernemingen en publieke bedrijven voorzien circa twee derde van de bevolking van gas. Voor grootverbruikers is er wel sprake van een vrije markt. Op het hogedrukgasnet (> 5 bar) moeten netbeheerders ook (grensoverschrijdend) transport voor derden toelaten.

De liberalisering van de gasmarkt in de Europese Unie heeft in Zwitserland tot nu toe geen navolging gehad. Voorlopig hechten de Zwitsers meer aan leveringszekerheid dan aan opening van de markt. De Zwitserse overheid staat echter open voor liberalisering wanneer de volgende ontwikkelingen zich voordoen.

- Wanneer de overeenkomsten in de eigen gasmarkt onvoldoende resultaat brengen
- Wanneer de marktdeelnemers om toegang voor derden op het gasnet vragen
- Wanneer de Europese ontwikkelingen de Zwitserse gasmarkt onder druk zetten

De Zwitserse gasmarkt gaat mogelijk groeien door de bouw van nieuwe gascentrales. Dit biedt kansen voor het buitenland. Hier wordt nader op ingegaan in hoofdstuk 9.

Energieafspraken EU

Sinds 2007 onderhandelt Zwitserland met de Europese Unie over energieafspraken met betrekking tot elektriciteit, energie-infrastructuur en aardgas. Concreet wil Zwitserland aansluiting vinden bij de Europese energiemarkt. Een belangrijke motor voor samenwerking is de Zwitserse afhankelijkheid van import: ongeveer de helft van de Zwitserse energiemarkt drijft op import van fossiele brandstoffen. In de winter is ook de elektriciteitsvoorziening afhankelijk van import, omdat de hoeveelheid smeltwater vanuit de Alpen dan minder is en waterkrachtcentrales daardoor minder kunnen produceren. Voor de Zwitsers staan verder de volgende belangen op het spel.

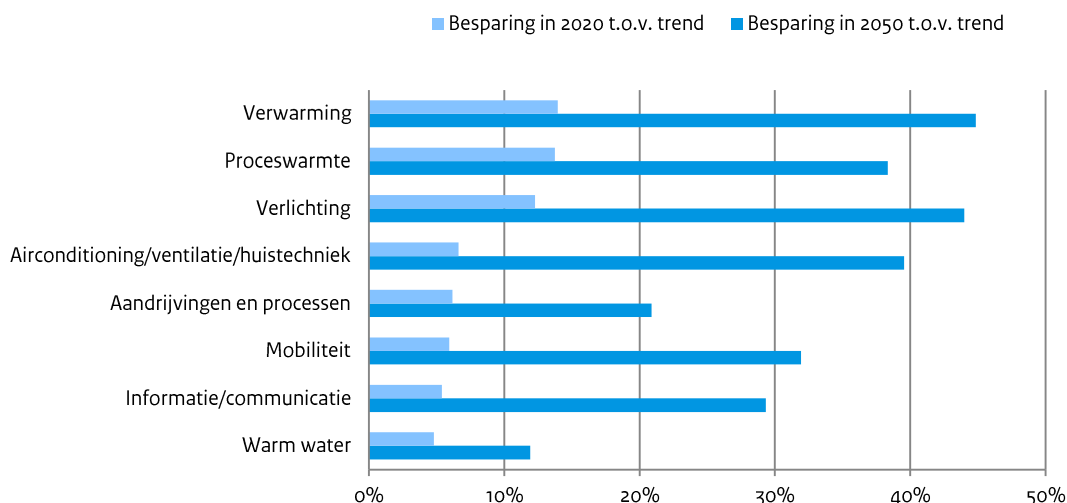
- Vrije toegang tot EU-markt om in de toekomstige stroombehoefte te kunnen voorzien
- Mogelijkheid om de rol als draaischijf voor elektriciteit verder uit te bouwen
- Modelbeleid verschaffen voor verdere bilaterale verdragen
- Het pad richting deelname aan de Europese emissiehandel openen

Een belangrijke voorwaarde die de EU stelt aan het energieverdrag is een volledige liberalisering van de Zwitserse energiemarkt en eerlijke concurrentie. Om eerlijke concurrentie te garanderen, moet Zwitserland mogelijk een aantal regelingen aanpassen. Het gaat dan om lage belastingen of subsidies voor (energie)bedrijven en vrijstelling van toeslagen voor grootverbruikers.

6. Energiebesparing: hoge doelstellingen, passend aanbod

Minder is meer: de Zwitsers zijn erg ambitieus op het gebied van energiebesparing. Tot 2050 wil het Alpenland ten opzichte van 2009 ongeveer 49 procent op huishoudens, 23 procent op diensten, 18 procent op industrie en 53 procent op het verkeer besparen. De grootste besparingen vinden de komende jaren plaats op het gebied van verwarming, proceswarmte en verlichting. Figuur 9 laat de beoogde besparingen voor 2020 en 2050 zien ten opzichte van het trendscenario.

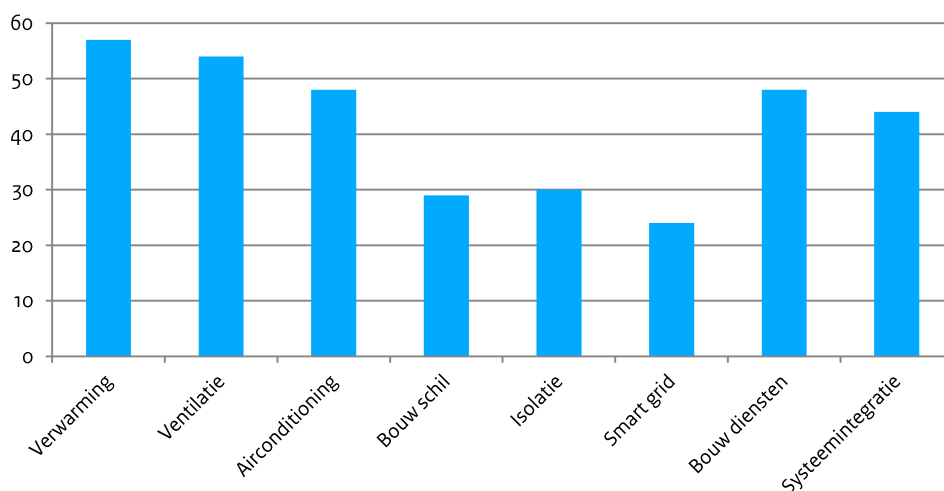
Figuur 9. Beoogde relatieve besparing in eindenergieverbruik voor 2020 en 2050 t.o.v. het trendscenario.



Gebaseerd op: Energieszenarien für die Schweiz bis 2050, Prognos.

Zwitserland heeft een behoorlijke expertise in huis om de energiebesparing te kunnen realiseren. Zwitserse bedrijven zijn vooral actief op het gebied van energiebesparing in de bouw. Figuur 10 laat zien welke activiteiten de bedrijven typisch ontplooiën. De figuur is gebaseerd op het netwerk van exportplatform Cleantech Switzerland. Op de site van het platform is informatie te vinden over alle specifieke bedrijven. In combinatie met Figuur 9 valt op dat vraag en aanbod goed op elkaar afgestemd zijn: de grootste besparing wordt verwacht op gebieden waarop de meeste bedrijven actief zijn.

Figuur 10. Aantal bedrijven actief in technologiegebieden binnen energiebesparing (totaal: 92 bedrijven).



Gebaseerd op: Website, Cleantech Switzerland.

Belangrijke spelers

Veel Zwitserse technologiebedrijven en onderzoeksinstituten en onderwijsinstellingen hebben energiebesparing hoog op de onderzoeksagenda staan. Voor start-ups is energiebesparing ook interessant, vooral op het gebied van software en advies. De volgende bedrijven hebben een leidende positie als het gaat om innovatie in energiebesparing.

- **Awtec** biedt diensten in de vorm van toegepast onderzoek, productontwerp en projectmanagement. Specialismen zijn onder andere materialen, thermodynamica, stromingsleer, productontwerp, machinebouw en procestechniek. www.awtec.ch
- **Arbonia Forster** is wereldwijd actief op het gebied van constructiematerialen en machinebouw. Het bedrijf richt zich onder andere op verwarmings technologie, sanitaire uitrusting, keukens en koeltechnologie. www.afg.ch
- **Landert Motoren** levert op vijf continenten automatische deuren en elektrische motoren. Het familiebedrijf biedt de producten aan onder de namen Tormax (deuren) en Servax (motoren). De motoren zijn voor uiteenlopende industrieën. www.landert.com
- **Zehnder Group** is wereldwijd actief en levert producten en systemen voor koeling, verwarming, ventilatie en luchtfiltering in gebouwen. Zehnder is bekend om energie-efficiënte techniek en vernieuwend design. www.zehndergroup.com
- **ABB Sécheron** ontwikkelt en levert transformatoren en apparatuur voor stroomverdeling voor het elektriciteitsnet en het railverkeer. ABB Sécheron is onderdeel van de multinationale onderneming ABB. www.abb.ch

De belangrijkste universiteiten en onderzoeksinstituten op het gebied van energiebesparing vallen onder de ETH-koepel. Het gaat dan om de universiteiten ETHZ en EPFL, de onderzoeksinstituten EMPA en PSI en het competentiecentrum CCEM. Voor de coördinatie van dit onderzoek is de ETH-rat verantwoordelijk.

- **ETHZ**, voluit Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, brengt energieonderzoek samen in het Energy Science Center. Energiebesparing wordt behandeld binnen de drie hoofdthema's elektriciteitsproductie en -distributie, personen- en goederentransport en verwarmen en koelen in woonhuizen en de industriële sector. www.esc.ethz.ch
- **EPFL**, voluit École Polytechnique Fédérale de Lausanne, richt zich op energieonderzoek naar duurzame energieproductie, -opslag, -transport, distributie en eindgebruik. De EPFL doet onderzoek naar specifiek energiebesparing in het kader van het European Centre and Laboratories for Energy Efficiency Research (ECLEER). www.energycenter.epfl.ch
- **EMPA**, voluit de Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, doet interdisciplinair toegepast onderzoek naar materialen. De focusgebieden zijn nanostructuren, duurzame gebouwde omgeving, gezondheid & prestaties, grondstoffen & vervuiling en energie. Op energiebesparingsgebied richt EMPA zich op energieverbruik, -omzetting, en -opslag. www.empa.ch
- **PSI**, voluit Paul Scherrer Institut, richt zich op efficiënte energieconversie en analyse van nationale en globale energiesystemen. www.psi.ch
- **CCEM**, voluit Competence Centre for Energy and Mobility, bundelt onderzoek naar efficiënte energievoorziening en omzetting en het vervangen van fossiele brandstoffen. Betrokken instituten zijn de ETH, de EPFL, PSI, EMPA en de Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW). www.ccem.ch

De Zwitserse instellingen voor hoger onderwijs doen toegepast onderzoek naar energiebesparing. Tabel 6 laat zien op welke gebieden met betrekking tot energiebesparing de instellingen vooral actief zijn. Het onderzoek is erg breed en in vergelijking met het wetenschappelijk onderwijs minder sterk georganiseerd in afdeling of locatie overschrijdende competentiecentra.

Tabel 6. Onderzoeksthema's m.b.t. energiebesparing bij Zwitserse instellingen voor hoger onderwijs.

Instelling voor hoger onderwijs	Onderzoeksthema's m.b.t. energiebesparing
Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)	Energie-efficiënt bouwen Operationele energieoptimalisatie Omgevingswarmtegebruik
Fachhochschule Ostschweiz (FHO)	Thermische en elektrische Energietechniek Warmtepompen en koudetechniek Energie in gebouwen
Hochschule Luzern Fachhochschule Zentralschweiz (FHZ)	Energie-, proces- en milieutechniek Warmtepompen en koudetechniek Decentrale en mobiele energiesystemen
Berner Fachhochschule (BFH)	Meting/optimalisatie energieverbruik gebouwen
Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HESSO)	Energie in gebouwen
Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana (SUPSI)	Energie in gebouwen
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)	Energie in gebouwen

Gebaseerd op: Stand und Perspektiven Energieforschung, Bundesamt für Energie.

Ook start-ups hebben zich op energiebesparing gestort. Populair zijn vooral diensten en producten met betrekking tot het monitoren en regelen van het energieverbruik in vooral gebouwen. Dit reflecteert de sterke positie van Zwitserland als het gaat om energietechnologie voor de bouw. Onderstaand zijn een aantal voorbeelden van start-ups op energiegebied gegeven.

- **Ecospeed** stelt energieverbruik- en CO₂-emissiebalansen op voor gemeentes, steden, ondernemingen en huishoudens. www.ecospeed.ch
- **GreenTEG** maakt van warmte elektriciteit door middel van thermo-elektrische generatoren. Het proces is omkeerbaar, waardoor de generatoren ook als koeling kunnen dienen. www.greenteg.ch
- **Esmart** automatiseert het aansturen en monitoren van stroomverbruikers in huis via de telefoon of de computer. www.myesmart.ch
- **Adhoco** biedt geautomatiseerde zelflerende systemen voor verwarming, koeling en ventilatie in huishoudens. www.adhoco.com
- **Aveny** specialiseert zich in diensten en software voor levenscyclusanalyses op het gebied van CO₂, water en afval. www.aveny.ch
- **BEN Energy** ontwikkelt software voor bewuste energiebesparing door energiebedrijven en hun klanten. www.ben-energy.com
- **Keoto** combineert architectuur, engineering en speciaal ontwikkelde software voor energie-efficiënte nieuwbouw en sanering. www.keoto.ch
- **Silentsoft** biedt systemen om het energieverbruik van grote gebouwen te monitoren en grondstofstromen in de industrie te controleren. www.silentsoft.com

Voorbeeld: Neurobat AG, zelflerende verwarming bespaart energie

Neurobat AG levert een verwarmingsregelaar die dankzij zelflerende eigenschappen het energieverbruik in gebouwen met 30 tot 70 procent verlaagt. De regelaar is toepasbaar op bestaande verwarmingssystemen in kantoorgebouwen en woningen of bij nieuwbouw. Het systeem is ontwikkeld door onderzoekscentrum Centre Suisse d'Elektronique et de Microtechnique SA (CSEM) en de École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). Belangrijke partners in het project zijn het Bundesamt für Energie (BFE) en de Kommission für Technologie und Innovation (KTI).

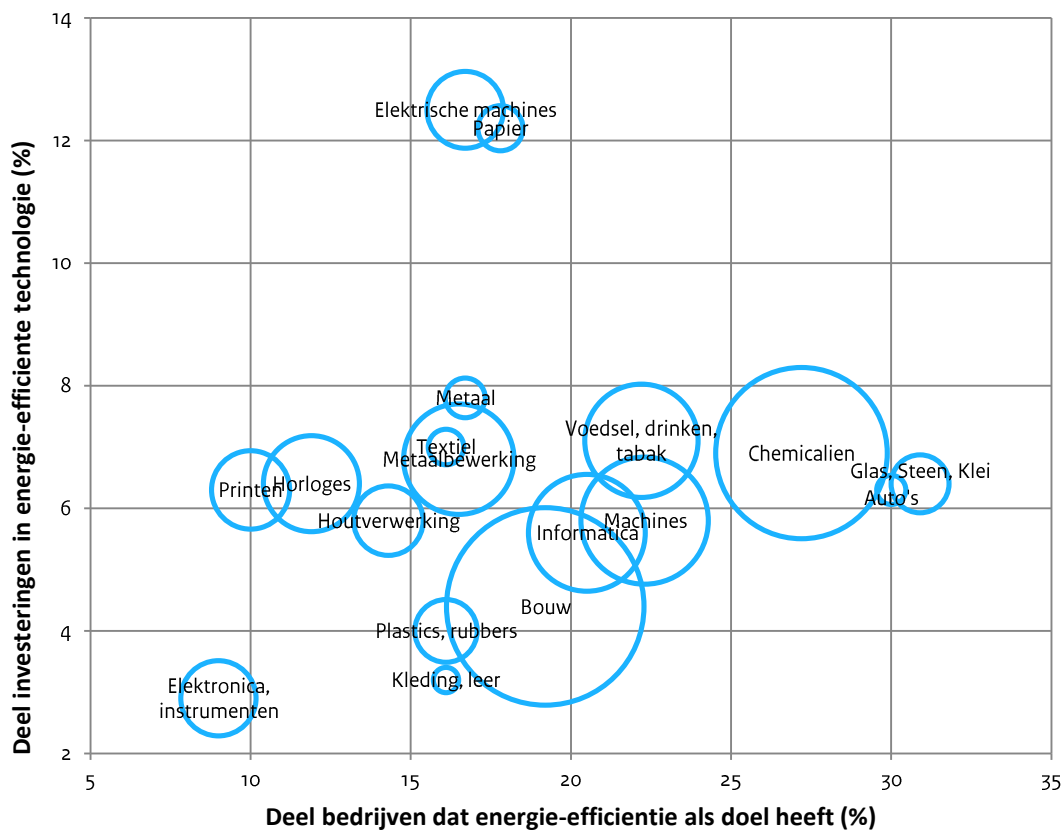
Zelflerende verwarmingssystemen vermijden energieverspilling door op basis van verwachtingen voor het weer en het gebruik van het gebouw de verwarming vroegtijdig aan te passen. Het systeem van Neurobat bestaat uit een regelaar en meerdere temperatuursensoren. Door de weersomstandigheden en de binnentemperaturen van de afgelopen week te onthouden, kan de regelaar "voorzien" en de verwarming tijdig aanpassen. Het idee voor de zelflerende regelaar stamt uit een doctoraalproject zeventien jaar geleden. Het idee won verschillende prijzen waaronder de Swiss Technology Award in 2005. www.neurobat.net

Kansen

De Zwitserse industrie investeert fors in energiebesparende technologie. Figuur 11 laat zien hoe verschillende sectoren tegenover energie-efficiënte technologie staan en hoeveel ze er in investeren. De horizontale as laat zien welk percentage van de bedrijven binnen de sector energie-efficiëntie als doelstelling heeft. De verticale as geeft weer welke percentage van de totale investeringen in een sector gericht zijn op energie-efficiënte technologie. De bubbelgrootte laat de bruto toegevoegde waarde van de sector zien. De sectoren energie, elektronische machines en papier investeren relatief veel in energie-efficiënte technologie. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de hoge energie-intensiteit van deze industrieën.

Figuur 11. Investerings, doelstellingen per sector ten aanzien van energie-efficiëntie. Bubbelgrootte geeft bruto toegevoegde waarde sector aan. Indicatie bubbelgrootte: Bouw = 28.251 mld. euro; Kleding, leer = 462 mld. euro.

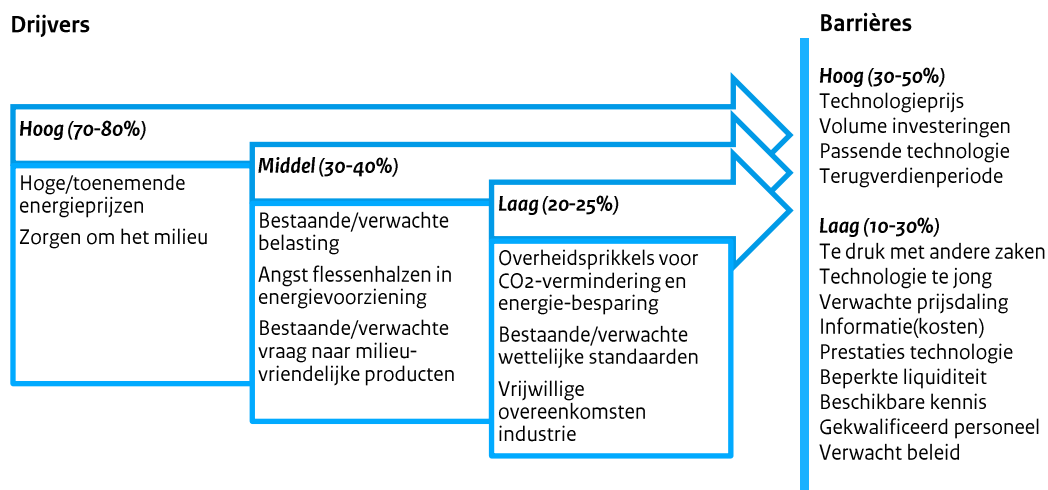
Buiten de grafiek valt: elektriciteit (15% doelstelling, 48% investering, 10.500 mld. euro).



Gebaseerd op: Switzerland's Energy Strategy 2050, Bundesamt für Energie; Credit Suisse Swiss Sector Handbook 2012; Generierung und Übernahme von Energietechnologien und energiepolitische Förderung in der Schweiz, KOF.

Zwitserse bedrijven investeren vooral in energiebesparende technologie vanwege de hoogte van de energieprijzen en verwachte stijgingen van de energieprijs. Daarnaast spelen zorgen om het milieu een rol. De belangrijkste barrières om te investeren in dergelijke technologie zijn de prijs van de technologie, het volume van de investeringen, de beschikbaarheid van passende technologie en de terugverdienperiode van de investering. Figuur 12 geeft een overzicht van alle motieven en barrières en het percentage bedrijven dat aangeeft deze motieven of barrières zeer belangrijk te vinden.

Figuur 12. Drijvers en barrières voor investeringen in energiebesparende technologie naar percentage bedrijven dat deze belangrijk vindt.



Gebaseerd op: Generierung und Übernahme von Energietechnologien und energiepolitische Förderung in der Schweiz, KOF.

7. Technologieoverdracht: hecht netwerk in klein land

De verzilvering van wetenschap en technologie verloopt in Zwitserland via een hecht netwerk van overheids-partijen, bedrijven en onderwijsinstellingen. Zowel bij het voorbereiden van innovatiepolitiek als bij het sti-muleren van innovatie heeft Zwitserland veel baat bij de beperkte grootte van het land en de goede onderlinge verbindingen.

Kommission für Technologie und Innovation

De Kommission für Technologie und Innovation (KTI) is een van de belangrijkste spelers in de overdracht van kennis en technologie. Het is een landelijk programma van de Zwitserse overheid om vooral startende bedrij-ven naar succes te helpen. De KTI heeft drie hoofdactiviteiten.

- **Onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten** van bedrijven en onderwijspartners krijgen subsidie
- **Start-ups en ondernemers** krijgen steun in de vorm van coaching en onderwijs
- **Netwerken** worden gestimuleerd om kennis- en technologieoverdracht te verbeteren

Het grootste deel van de middelen van de KTI gaan naar het steunen van onderzoeks- en ontwikkelingspro-jecten. Figuur 13 laat zien hoe het proces van aanvraag tot uitbetaling verloopt. De KTI financiert alleen de salarissen van de onderzoekers van de onderwijsinstelling en verwacht van het deelnemende bedrijf een mi-nimaal even grote investering. In alle gevallen gaat het om toegepast onderzoek. In 2011 werd 12 mln. euro besteed aan projecten op het gebied van Cleantech. Hiervan ging bijna de helft naar energie-efficiëntie.⁹

Figuur 13. Proces voor financiële onderzoekssteun door de Kommission für Technologie und Innovation.



Gebaseerd op: Kommission für Technologie und Innovation.

Start-ups en ondernemers

De KTI probeert ondernemerschap en ondernemingen te stimuleren. Coaches helpen bij het opzetten van een bedrijf en jonge ondernemers krijgen training en onderwijs. Succesvolle jonge ondernemingen doorlopen een traject dat tot het label CTI Start-up leidt. Op het platform CTI Invest kunnen deze ondernemingen zichzelf presenteren en financiers aantrekken. Vijf jaar na oprichting overleeft gemiddeld 86 procent van de nieuwe bedrijven met het label CTI Start-up.

⁹ Tätigkeitsbericht KTI 2011, Kommission für Technologie und Innovation.

Netwerken

Om kennis- en technologieoverdracht indirect te stimuleren organiseert de KTI ontmoetingsmogelijkheden, en informatieplatformen, bemiddelt voor adviseurs en steunt nationale netwerken. Nationale netwerken zijn vaak ook internationaal actief op bijvoorbeeld handelsbeurzen. Op energiegebied ondersteunt de KTI de volgende netwerken.

- Eco-net.ch www.eco-net.ch
- Sustainable Engineering Network Switzerland www.sustainableengineering.ch
- Energie-cluster.ch www.energie-cluster.ch

Internationaal

Ook voor de internationale activiteiten van Zwitserland op het gebied van technologieoverdracht is de KTI grotendeels verantwoordelijk. De KTI is betrokken bij Euresearch, het platform dat Zwitserse bedrijven helpt deel te nemen aan Europese programma's als KP7, EEN en COST. Daarnaast heeft de KTI een band met nationale onderzoeks- en innovatiecoördinatoren via ERA-NET. Het door de Europese Commissie opgerichte ERA-NET is een beleidsinstrument om nationale onderzoeksprogramma's op elkaar af te stemmen. Tot slot kent Zwitserland twee programma's die zijn gericht op het vinden van internationale partners voor innovatie.

- De Swiss Technology Transfer association (swiTT) heeft een database met technologieën van onderzoeksinstituten waarop (internationale) bedrijven kunnen reageren. www.switt.ch
- Het overheidsinitiatief Swissnex is een netwerk van bemiddelaars op ambassades in innovatieve landen. Dichtbij Nederland zijn er bemiddelaars in Berlijn en Brussel. www.swissnex.ch

Kansen

Ondanks de Zwitserse inspanningen op het gebied van kennisoverdracht, loopt de kennisproductie nog altijd voorop: de Zwitsers zijn wereldtoppers in octrooiaanvragen en publicaties maar weten deze prestaties niet altijd om te zetten in commercieel succes. Experts van de KTI zoeken actief naar de oorzaak hiervan en naar mogelijkheden om de technologieoverdracht te verbeteren. De ontwikkelingen die daarop volgen kunnen erg interessant zijn voor het buitenland. Een sterke en inspirerende eigenschap van de technologieoverdracht in Zwitserland is in ieder geval het hechte netwerk tussen Zwitserse overheidspartijen, bedrijven en onderzoekinstelling.

Meer weten: www.kti.admin.ch (programma's van de KTI)

8. Overheidssteun: veel en divers

Zwitserland investeert veel in schone elektriciteitsproductie en programma's voor energiebesparing. Naast landelijke en kantonale steun zijn er steden en netverdelers met eigen subsidies. De landelijke programma's worden gecoördineerd door het Bundesamt für Energie (BFE) onder de naam EnergieSchweiz. EnergieSchweiz concentreert zich op de onderwerpen gebouwmodernisering, schonere mobiliteit, hernieuwbare energie, energie-efficiënte apparaten & motoren en energiebesparing & afvalwarmte gebruik. De volgende paragrafen zoomen in op de regeling voor schonere energieproductie en energiebesparing.

Meer weten: www.energieschweiz.ch (landelijke overheidssteun)
www.energiefranken.ch (kantonale en lokale steun)

Productie: Kostendeckende Einspeisevergütung

De belangrijkste subsidie op het gebied van energieproductie is de Kostendeckende Einspeisevergütung. Deze subsidie garandeert een kostendekkend tarief voor de productie van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen en wordt maandelijks aangepast. De regeling is vergelijkbaar met het de SDE+ in Nederland. De KEV geldt voor de volgende energiebronnen:

- Waterkracht (<10 MW)
- Zon fotovoltaïsch
- Windenergie
- Geothermie
- Biomassa
- Afval uit biomassa

Voor zonnewarmte bestaan er alleen subsidies op kantonnaal- en gemeenteniveau. In 2012 staat er 200 mln. euro ter beschikking, tegenover 1.700 mln. euro voor de vergelijkbare SDE+ regeling in Nederland. Het maximale subsidiebedrag per kWh is 48 eurocent. De Energiestrategie 2050 verhoogt de middelen voor de KEV-regeling, mede om de enorm lange wachtlijst in te perken. Voor zon fotovoltaïsch geldt de KEV alleen boven een vermogen van 10 kW. Ter vervanging wordt voor kleine installaties maximaal 30 procent van de investering vergoed. Dit drukt de administratiekosten voor de KEV-regeling.

Meer weten: www.stiftung-kev.ch

Energiebesparing: veel en diverse programma's

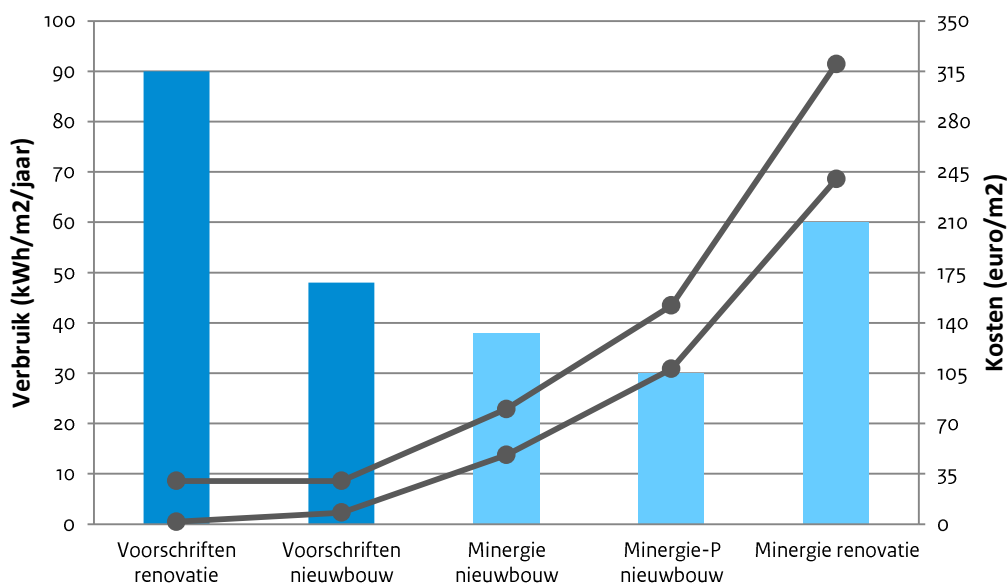
De Zwitserse overheid is erg actief op het gebied van energiebesparing. De volgende paragrafen bespreken de meest prominente nationale programma's. Op kantonnaal en gemeentelijk niveau zijn er nog veel meer programma's.

Bouwstandaarden

De Zwitsers hanteren enkele van de strengste bouwvoorschriften van Europa. De voorschriften worden niet op nationaal maar op kantonnaal niveau bepaald. De kantons ontwikkelen de bouwvoorschriften echter samen. De nieuwste regels stammen uit 2009 en zijn inmiddels grotendeels in bijna alle Kantons ingevoerd. Behalve de verplichte standaarden, worden in Zwitserland ook vaak de vrijwillige Minergie-standaarden gevolgd. De Minergiestandaard en het Minergielabel zijn bedoeld voor gebouwen met een uitzonderlijk laag energiegebruik. De Zwitserse overheden ondersteunen de standaard. Ongeveer 25 procent van de nieuwbouw in het Alpenland voldoet aan de Minergiestandaard.

Figuur 4 laat zien welk energieverbruik voor woonhuizen door de verschillende standaarden van kantons en Minergie wordt voorgeschreven. De kolommen laten zien welk energieverbruik per vierkante meter het gebouw bij normaal gebruik heeft. De lijnen geven weer hoeveel het kost om eengezinswoningen (bovenste lijn) of meergezinswoningen (onderste lijn) aan de standaard aan te passen, ten opzichte van de gemiddelde eigenschappen van Zwitserse woningen. Bij renovatie geeft de bovenste lijn de kosten voor eengezinswoningen van voor 1948 weer en de onderste lijn meergezinswoningen uit de periode 1975-2000. Om bijvoorbeeld een nieuwbouwhuis aan de strenge Minergie-P standaard te laten voldoen, moet 110 tot 150 euro per vierkante meter extra worden geïnvesteerd ten opzichte van het gemiddelde nieuwbouwhuis. Onder het kopje *Gebäudeprogramm* is meer te vinden over de subsidies voor het behalen van de Minergiestandaarden.

Figuur 14. Energieverbruik en aanpassingskosten per vrijwillige en verplichte bouwstandaard.



Gebaseerd op: Website, Minergie; Website, Hausinfo; Proefschrift Michael Kost 2006.

Meer weten: www.minergie.ch en www.hausinfo.ch

Gebäudeenergieausweis

Het *Gebäudeenergieausweis* (GEAK) van de kantons laat zien hoeveel een gebouw bij normaal bedrijf aan energie verbruikt. Een eenvoudig GEAK is verkrijgbaar via internet door eigenschappen van het gebouw in te vullen. Tegen betaling maken experts aan de hand van een inspectie een uitgebreid rapport met verbruiksdata en aanbevelingen voor energiebesparing. Het GEAK is gericht op woonhuizen, eenvoudige overheidsgebouwen en scholen.

Meer weten: www.geak.ch

Gebäudeprogramm

Het *Gebäudeprogramm* steunt energiebesparende renovatie van gebouwen in heel Zwitserland. In de meeste Kantons wordt ook het gebruik van hernieuwbare energie, afvalwarmtegebruik en optimalisatie van gebouwen gesubsidieerd. De renovatiesubsidie wordt uitbetaald per geïsoleerde vierkante meter glas, wand, vloer of dak. Het programma steunt nieuwbouw die voldoet aan de Minergie-P standaard met een bijdrage per vierkante meter. De totale uitgekeerde som bedroeg in 2011 circa 108 mln. euro.

Meer weten: www.dasgebaeudeprogramm.ch

CO₂-belasting

Zwitserse ondernemingen en huishoudens betalen een CO₂-belasting van circa 29 euro per ton CO₂. De overheid heft de belasting op alle fossiele brandstoffen behalve benzine en diesel voor transport. Afhankelijk van het type brandstof wordt 5 tot 10 eurocent per kilogram extra betaald. De inkomsten worden voor een derde gebruikt voor energiebesparende gebouwsanering. Het resterende bedrag wordt proportioneel met de afgedragen hoeveelheid verdeeld over de huishoudens en ondernemingen. Huishoudens ontvangen de teruggave via de zorgverzekering, ondernemingen krijgen de teruggave als percentage over de uitgekeerde lonen betaald. De belasting ontmoedigt als gevolg de uitstoot van CO₂ en stimuleert werkgelegenheid.

Meer weten: www.bafu.admin.ch/co2-abgabe

Energiestadt

Energiestadt is een label voor gemeenten met goede prestaties op het gebied van energie, verkeer en milieu. EnergieSchweiz zet 62 adviseurs in om de gemeenten te helpen het label te verkrijgen. De maatregelen van het programma richten zich op ruimtelijke planning en –ontwikkeling, publieke gebouwen en installaties, gas, water en elektriciteit, afvalverwerking, mobiliteit, interne organisatie en communicatie en samenwerking. In 2011 waren er 284 *Energiestädte* met gezamenlijk 3,83 mln. inwoners. De steden besparen jaarlijks per inwoner gemiddeld 392 kWh brandstoffen, 31 kg CO₂ en 80 kWh elektriciteit. Per inwoner gaat het ruwweg om een verlaging van 2,3 procent van het brandstofverbruik en 1,0 procent van het elektriciteitsverbruik. Het label Energiestadt is voor steden interessant als marketingmiddel.

Meer weten: www.energiestadt.ch

Energie-Modell en KMU-Modell

De Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) organiseert de belangrijkste programma's voor energie-efficiëntie in de industrie. Er zijn twee modellen voor besparing: het KMU-Modell voor midden- en kleinbedrijf en het Energie-Modell voor middelgrote en grote bedrijven. Bij beide modellen komt de energiebesparing voort uit overeenkomsten tussen overheid en bedrijf. De overheid staat bij met advies en de bedrijven investeren in technologie. De terugverdienperiode is aantrekkelijk en het bedrijf kan met de energiebesparing een milieuvriendelijk imago kracht bij zetten. Tabel 7 geeft de details van de twee regelingen weer. In de Energiestrategie 2050 worden de programma's verder uitgebreid.

Tabel 7. Energiebesparingsprogramma's van EnAW voor industrie en dienstensector.

Maatregel	Kosten en baten	Werkwijze
KMU-modell	Deelnamekosten €415-4800/jaar	1. <i>Energie-inspectie spaarpotentieel</i> 2. <i>Voorstellen besparingsmaatregelen</i> 3. <i>Doelovereenkomst bedrijf en EnAW</i> 4. <i>Uitvoeren maatregelen</i> 5. <i>Jaarlijkse controle</i> 6. <i>Klimaschutz-label voor doelbereiking</i>
Voor kleine en middelgrote bedrijven met energiekosten van < 850.000 €/jaar	Steun Klimastiftung* 50 procent deelnamekosten 8,0 €/MWh stroombesparing 24 €/ton CO ₂ -besparing Vrijstelling CO₂-belasting* 29 €/ton CO ₂ -uitstoot Terugverdientijd maatregelen Productie: 4 jaar Faciliteiten: 8 jaar Budget Klimastiftung €120.000/jaar	
Energie-modell	Deelnamekosten €4800/jaar	1. <i>Indelen in groepen van 8-15 ondernemingen (voor uitwisselen ervaringen)</i> 2. <i>Bepalen spaarpotentieel en -doelen</i> 3. <i>Vaststellen uiteindelijke doelen</i> 4. <i>Vrijwillige of verplichtende overeenkomst</i> 5. <i>Vaststellen prioriteiten en mogelijkheden</i> 6. <i>Jaarlijkse rapportage</i>
Voor middelgrote en grote bedrijven met energiekosten van > 255.000 €/jaar	Vrijstelling CO₂-belasting** 29 €/ton CO ₂ -uitstoot Lokale voordelen Eventuele vrijstellingen of subsidies door kanton, stad, gemeente of elektriciteitsbedrijf	

*Niet gezamenlijk mogelijk. **Bij een verplichtende overeenkomst en voldoende besparing.
Gebaseerd op: Energie-Agentur der Wirtschaft, Klimastiftung Schweiz.

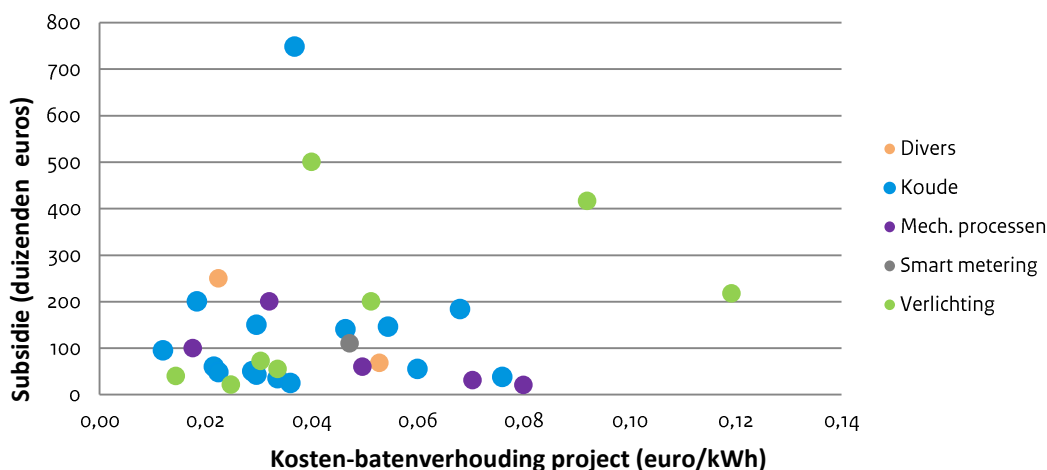
Meer weten: www.enaw.ch

Veilingen

Met het programma ProKilowatt stimuleert de Zwitserse overheid efficiëntie op het gebied van elektriciteit. Ideeën voor energiebesparing krijgen op basis van hun kosten-batenverhouding in een veiling subsidie toegevoegd. Er is een onderscheid tussen projecten van individuele bedrijven en programma's die door meerdere partijen worden uitgevoerd. Het gaat altijd om elektriciteitsbesparing bij apparaten, installaties, voertuigen of gebouwen. Iedere natuurlijke persoon of rechtspersoon kan een aanvraag indienen.

Voor projecten bedraagt de subsidie minimaal 16.000 euro en maximaal 600.000 euro. De steun is maximaal 4 eurocent per bespaarde kWh en bedraagt maximaal 20 procent van de investering bij een terugverdientijd van 5-9 jaar en maximaal 40 procent van de investering bij een terugverdientijd van > 9 jaar. Bij programma's geldt een maximale looptijd van drie jaar en het subsidiebedrag mag 200.000 tot 800.000 euro bedragen. In 2011 werd 3,5 mln. euro besteedt aan projecten en 7,4 mln. euro aan programma's. Figuur 5 geeft voor de projecten weer wat in 2011 de onderwerpen, subsidiesommen en kosten-batenverhoudingen waren. De kosten-batenverhouding (investering/besparing) van projecten ligt op gemiddeld 3,5 eurocent/kWh, voor programma's is deze 1,5 eurocent/kWh.

Figuur 15. Projecten van ProKilowatt: subsidies, kosten-batenverhoudingen en typen projecten in 2011.



Gebaseerd op: Kurzbeschreibungen bewilligte Projekte 2011, Bundesamt für Energie.

Meer weten: www.prokilowatt.ch

Kansen

De Zwitserse beleidsprogramma's voor energie kunnen een inspiratiebron zijn voor beleidsmakers. Op het internet is veel goede informatie te vinden over de programma's, inclusief beleidsevaluaties en kostenverantwoordingen. De volgende paragrafen behandelen de voor Nederland opvallende eigenschappen van de programma's, de informatieverstrekking rondom de programma's en de kosten-batenverhoudingen voor enkele subsidies.

Inhoudelijk

Zwitserland heeft een rijke ervaring met subsidieprogramma's voor energieopwekking en besparing. Nederland kent een aantal gelijksoortige programma's, maar er zijn ook veel verschillen. Vanuit het Nederlandse perspectief vallen een aantal eigenschappen van de Zwitserse regelingen op.

- **Bouw.** De Zwitsers subsidiëren naast kleine energiebesparende maatregelen (bijvoorbeeld dubbelglas) ook nieuwbouw volgens de vrijwillige Minergiestandaard (vergelijkbaar met het energielabel).
- **CO₂-belasting.** De CO₂-belasting is geheel in lijn met het principe 'de vervuiler betaalt' door een heffing op energiedragers berekend aan de hand van de CO₂-uitstoot.
- **Veilingen.** De Zwitsers besparen kostenefficiënt door besparingsvoorstellen van zowel bedrijven als particulieren en overheden louter op kosten-batenverhouding te beoordelen.
- **Energiestadt.** Een dergelijk programma bestaat in Nederland niet, maar levert dankzij de grootschaligheid naar investering gemeten relatief veel op.
- **Energie-modell en KMU-modell.** Deze programma's bieden ten opzichte van de Nederlandse convenanten intensievere advisering, poules voor het uitwisselen van ervaringen en naast belastingvoordeel ook een label als beloning.

Presentatie

De Zwitsers zetten de standaard als het gaat om de online informatievoorziening over subsidieprogramma's. De informatievoorziening is verdeeld in de volgende elementen:

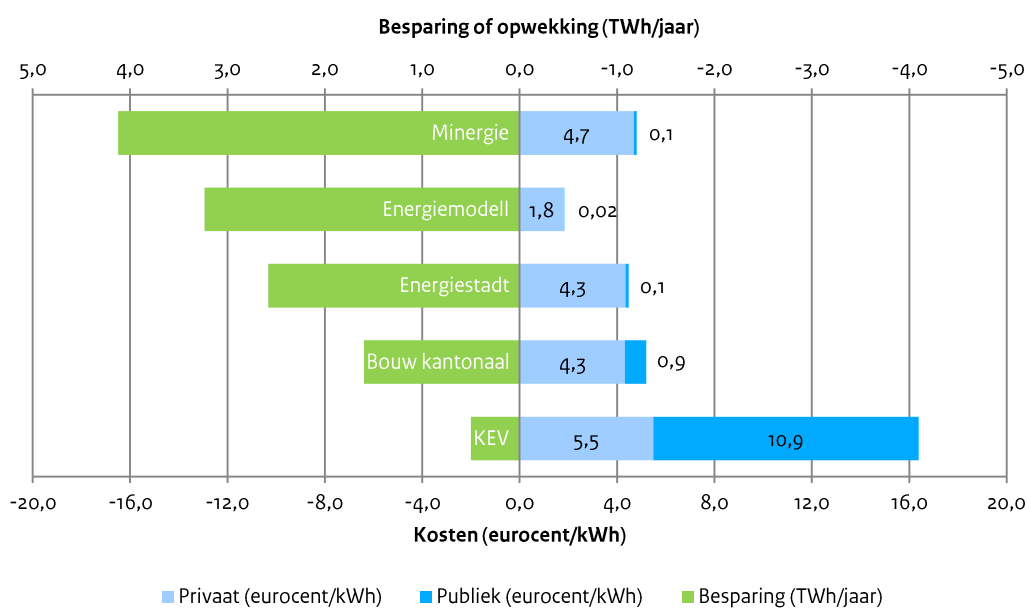
- **EnergieSchweiz.** Dit is het platform van het Bundesamt für Energie en geeft informatie over alle mogelijke energiegerelateerde onderwerpen voor burgers, ondernemers en overheden. Voor meer informatie wordt naar de programmaspecifieke sites verwezen.
- **Programmaspecifieke sites.** Per subsidieprogramma is er een aparte website met toegankelijke en overzichtelijke informatie om deel te kunnen nemen aan de programma's. Ook de jaarberichten en kostenverantwoordingen zijn hier te vinden.

Op de websites valt vooral de grondigheid en uitgebreidheid van de informatievoorziening op. Veel teksten worden ondersteund door rapporten die met één klik te bereiken zijn.

Kosten-batenanalyse

Voor een aantal programma's in Zwitserland is uitgebreide informatie beschikbaar op het gebied van kosten en baten. Figuur 16 laat zien hoeveel er bespaard is in 2010 en wat daarbij de kosten/batenverhouding was. Ook de stimulans voor productie van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen (KEV) is meegenomen. De kosten zijn gesplitst in publieke en private gelden. Publieke gelden zijn directe of indirecte gelden ter promotie van energiebesparing. Hieronder vallen bijvoorbeeld vergoedingen per vierkant meter dubbelglas (direct) en de overhead kosten die het agentschap voor de Minergie bouwstandaard maakt (indirect). Investeringskosten zijn de verdere kosten die gemaakt worden om de energiebesparing te realiseren. In het geval van Minergie worden deze gedragen door de bezitters van het gebouw. Bij de KEV is het private geld de som die energieverbruikers betalen voor elektriciteit, de publieke som is de KEV-vergoeding.

Figuur 16. Totale energiebesparing en relatieve kosten per programma in 2010.



Gebaseerd op: Wirkungsanalyse EnergieSchweiz 2010, Infrac; Jahresbericht 2010, Stiftung KEV.

De kostenberekening laat voor de energiebesparingprogramma's de voordelen op de energierekening buiten beschouwing. De investeringen kunnen daardoor effectief lager uitvallen. Het hangt sterk van de bespaarde energiemix af in hoeverre dit het geval is. De grafiek in figuur 16 suggereert dat grootschalige programma's relatief veel opleveren. Het meest grootschalige programma, Energiestadt, waarbij steden als geheel worden aangesproken, levert de meest kosteneffectieve besparing op. De KEV-regeling die per maand, en vaak per huishouden, wordt uitgekeerd, is relatief het duurst.

9. Aardgas: hoog spel, weinig steun

Aardgas speelt een belangrijke rol in de Zwitserse energietoekomst. Het Alpenland krijgt mogelijk nieuwe gascentrales en een pijplijn met Azerbeidzjan. Hoewel de bevolking weinig van gas wil weten, speelt de fossiele brandstof een sleutelrol in de Zwitserse strategie ten opzichte van Europa en Rusland.

Huidige gashandel

Wanneer de tussenhandel via voornamelijk Duitsland in beschouwing wordt genomen, is Nederland effectief de grootste gasleverancier voor Zwitserland, gevolgd door Rusland, Noorwegen, Duitsland en Algerije. Zwitserland importeert jaarlijks tussen de 3.000 en 3.500 miljoen m³ aardgas. In 2009 werd 14 procent van het gas direct uit Nederland geïmporteerd, het resterende gas komt via of direct uit Duitsland (72 procent), Frankrijk (12 procent) en Italië (2 procent). Het bedrijf waarmee Zwitserland het meest handelt, is het Duitse E.ON.

Nieuwe gascentrales

Zwitserland overweegt de bouw van 4 tot 6 gascentrales. Gascentrales kunnen flexibel ingezet worden en wisselende productie uit hernieuwbare bronnen aanvullen. Daarnaast kunnen ze gemakkelijk op het net aangesloten worden op de locatie van voormalige kerncentrales. De keuze voor gascentrales wordt gehinderd door de huidige wetgeving en politiek verzet. De Zwitserse overheid houdt daarom als alternatief elektriciteitsimport achter de hand.

- **Emissiebeleid.** In Zwitserland geproduceerde CO₂ moet volgens de wet voor minimaal 70 procent in eigen land gecompenseerd worden. De kosten voor compensatie door bijvoorbeeld renovatie in de gebouwde omgeving bedragen ca. 170 euro/ton CO₂¹⁰. Het Alpenland wil daarom het compensatiebeleid aanpassen en aansluiting vinden bij de Europese emissiehandel, waar CO₂ in 2011 voor 6-17 euro/ton CO₂ verhandeld werd.¹¹
- **Draagvlak.** De Zwitsers willen geen verhoogde CO₂-uitstoot en willen niet afhankelijk zijn van gasleveranciers. Daarnaast zouden de kosten van gascentrales te hoog zijn. De eerste protesten tegen de nieuwe plannen zijn al geweest.

Vanwege de specifieke bezwaren worden de plannen met gascentrales mogelijk los van de energiestrategie 2050 voorgelegd aan de bevolking in een referendum. Zoals gebruikelijke bij nieuwe wetgeving in Zwitserland, wordt ook het andere deel van de energiestrategie nog in een referendum voorgelegd.

Nieuwe pijplijn

Voor de toekomstige gasvoorziening kijken de Zwitsers naar gas uit het Shah Deniz veld in Azerbeidzjan. Dit veld gaat met Europa verbonden worden via de Nabucco West pijplijn of via de Trans-Adriatische Pijplijn (TAP). De Nabucco West leiding gaat richting Oostenrijk, de TAP gaat naar Zwitserland. Eind 2012 wordt een van de twee leidingen gekozen. Zwitserland heeft een aandeel in de TAP en verwacht de volgende voordelen van de verbinding.

- Verminderde afhankelijkheid van Russisch gas voor Zwitserland en Europa
- Gasvoorziening voor de geplande nieuwe capaciteit aan gascentrales
- Betrouwbare gaslevering dankzij verbinding met grote gasopslag in Albanië
- Nieuw verdienmodel voor de betrokken Zwitserse energiemaatschappijen
- Sterkere positie in energieonderhandelingen met de Europese Unie

¹⁰ Walter Steinmann, tijdens 'Information Event for Diplomatic Missions in Switzerland', 11-05-2012.

¹¹ Bloomberg market data, URL: www.bloomberg.com/quote/EUETSS1:IND/chart

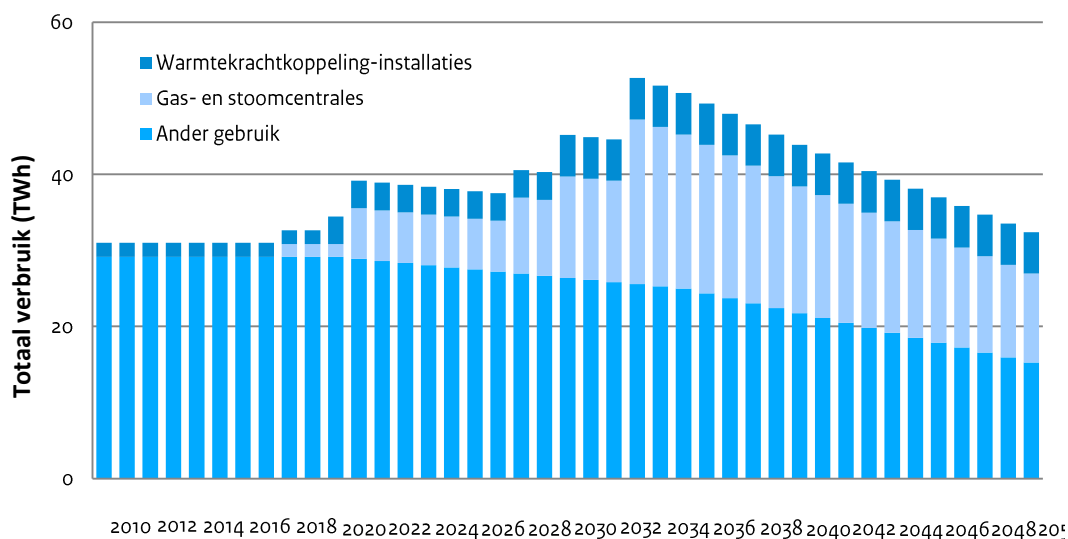
Kansen

Het gasgebruik van Zwitserland gaat de komende decennia mogelijk flink stijgen, wat een kans voor gas exporterende landen als Nederland kan zijn. In de Energiestrategie 2050 overweegt Zwitserland 10 tot 15 TWh elektrische capaciteit aan gascentrales en gasgestookte warmtekraftkoppeling-installaties te bouwen. Het totale gasverbruik van Zwitserland kan hierdoor tot 2034 met ongeveer 60 procent stijgen. Figuur 17 laat zien hoe het gasverbruik de komende jaren mogelijk stijgt. In 2050 is het verbruik weer terug op het huidige niveau. De mogelijkheden van gas exporterende landen hangen af van volgende factoren.

- De uitkomst van het pijplijnproject
- De keuze voor gascentrales of import van elektriciteit
- Aansluiting bij de Europese emissiehandel
- Liberalisering van de gasmarkt

Alle voornoemde factoren hangen sterk met elkaar samen. Als bijvoorbeeld het TAP-project doorgaat, vergroot dit de kansen voor de gascentrales doordat er meer gas is en Zwitserland sterker staat in de onderhandelingen over deelname aan de emissiehandel.

Figuur 17. Projectie gasverbruik Zwitserland 2010-2050.



Gebaseerd op: Switzerland's Energy Strategy 2050, Bundesamt für Energie.

Meer weten: www.bfe.admin.ch en www.trans-adriatic-pipeline.com

10. Acquisities: kleine toppers zoeken grote partners

Veel Zwitserse technologiebedrijven leveren producten van hoge kwaliteit maar hebben niet voldoende middelen om de Europese markt te betreden. Overname door een groter buitenlands bedrijf is een beproefde strategie om de activiteiten uit te kunnen breiden. Daarnaast zijn Zwitserse technologiebedrijven heel actief op het gebied van duurzame energie.

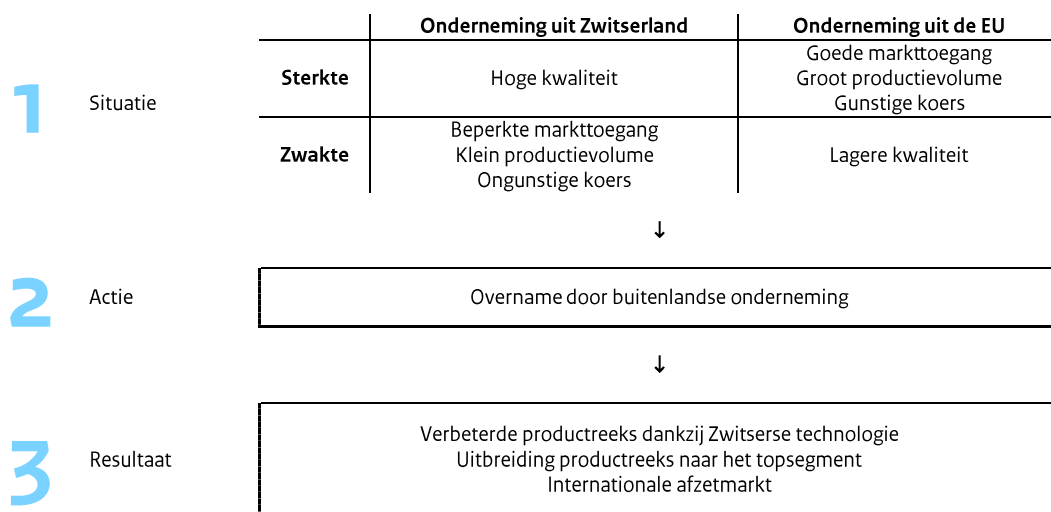
Kansen

Voor buitenlandse bedrijven kan samenwerking met Zwitserse bedrijven in de vorm van investeringen of overnames erg interessant zijn. Nederlandse bedrijven kunnen in Zwitserse bedrijven investeren of ze overnemen. Andersom zijn de Zwitsers in sommige gevallen geïnteresseerd in overname van een Nederlands bedrijf of investeren ze graag in een Nederlandse onderneming.

Nederlandse overname

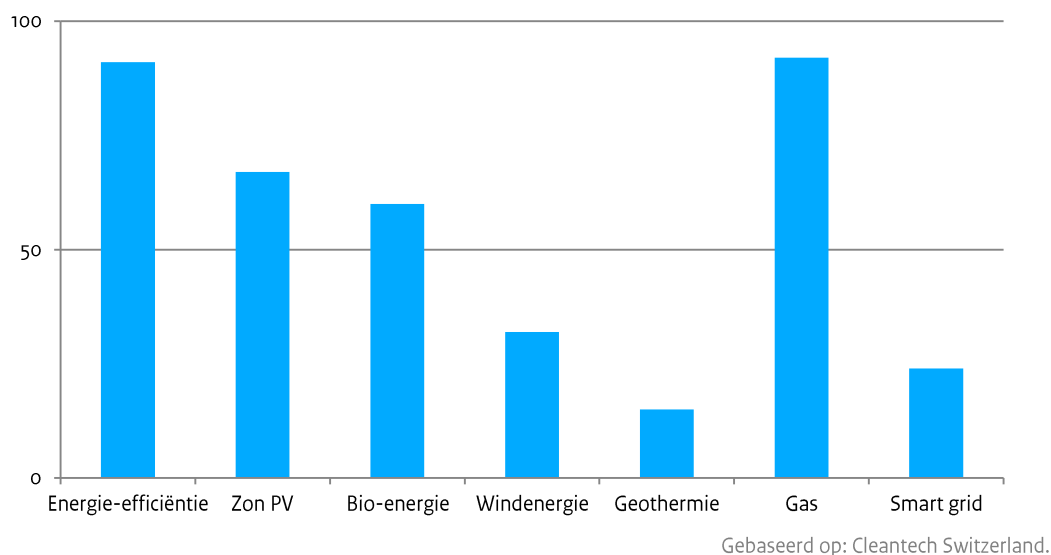
Buitenlandse overnames van Zwitserse technologiebedrijven verlopen meestal volgens het proces weergegeven in Figuur 18. Het Zwitserse bedrijf levert producten van topkwaliteit maar heeft beperkte toegang tot de Europese markt en wordt gehinderd door de sterke Zwitserse munt. Een groter bedrijf uit de Europese Unie kan vaak niet tippen aan de Zwitserse technologie maar heeft wel voldoende middelen om een grote internationale markt te bedienen. Wanneer het tot een overname komt, kan het grote bedrijf zijn productreeks verbeteren met Zwitserse technologie. Het originele Zwitserse product kan daarnaast internationaal onder de originele naam in het topsegment verkocht worden.

Figuur 18. Model voor samenwerking tussen Zwitserse en niet-Zwitserse bedrijven uit de EU.



In de Zwitserse cleantech sector zijn veel, vaak kleine, hightech bedrijven te vinden. Figuur 19 laat zien met welke technologieën de Zwitserse bedrijven in de cleantech sector werken. Vooral energie-efficiëntie, zon fotovoltaïsch en biomassa zijn sterk vertegenwoordigd. De hoge score voor gas komt voort uit de brede toepassing van gas in huishoudens, de industrie en de elektriciteitssector. De bedrijven zijn allemaal te vinden in de database van Cleantech Switzerland.

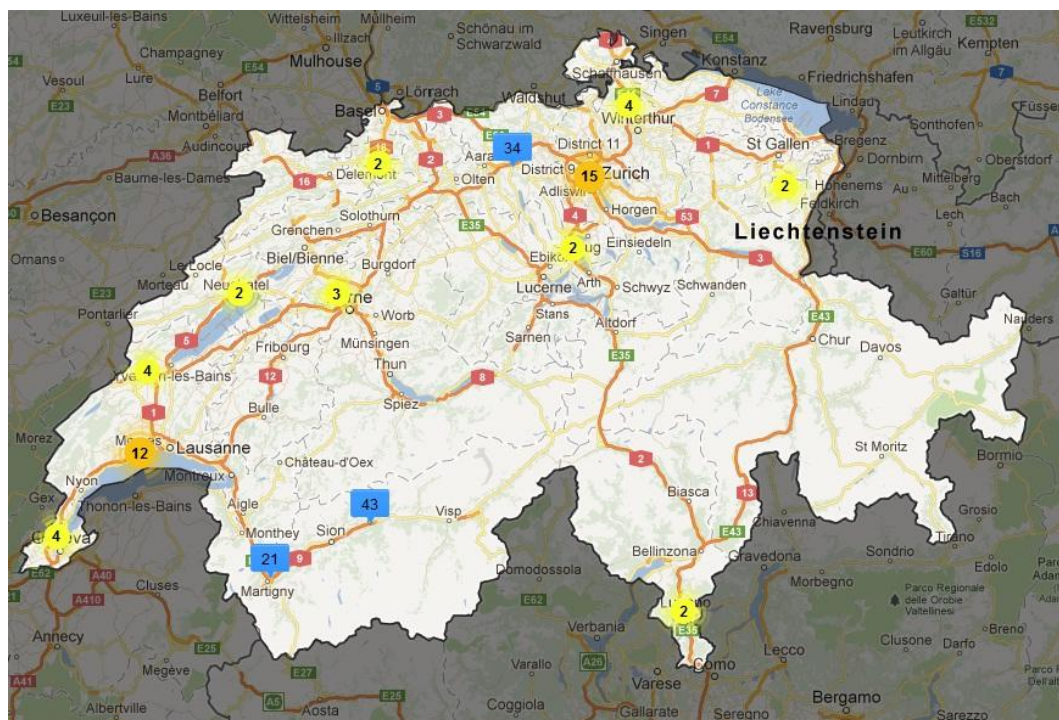
Figuur 19. Aantal Zwitserse cleantech bedrijven per technologiegebied (totaal: 326 bedrijven).



Nederlandse investering

Voor Nederlandse investeerders kunnen Zwitserse start-ups interessant zijn. De grootste barrière voor start-ups in het Alpenland blijkt het vinden van financiers. Ongeveer 40 procent van de start-ups ziet dit als een belangrijke drempel. Figuur 20 laat de locaties van 55 start-ups op het gebied van energie en groene technologie zien. De ontwikkelingen op het gebied van start-ups worden gevolgd door startupmonitor.ch. Het innovatieplatform CTI Invest (zie ook hoofdstuk 7) is open voor buitenlandse investeerders en biedt online een overzicht van start-ups.

Figuur 20. Start-ups op energiegebied in Zwitserland volgens startupmonitor.ch (totaal: 55 start-ups).



Gebaseerd op: Website, startupmonitor.ch.

Zwitserse investering of overname

Het gunstige belastingklimaat van Zwitserland trekt veel grote internationale ondernemingen aan. Overnames, fusies en investeringen gebeuren daarom relatief vaak vanuit Zwitserland. Voor het jaar 2012 verwacht KPMG Zwitserland veel investeringen op het gebied van duurzame energie en grondstoffen. Technologiegigant ABB investeert fors in hun mogelijkheden met betrekking tot het elektriciteitsnet. Daarnaast is er een opvallende interesse voor windparken op zee onder investeerders.

In de Fortune Global 500 bevinden zich 15 Zwitserse bedrijven tegenover 12 Nederlandse bedrijven. Uit verschillende globale ranglijsten komen de volgende firma's naar voren die gevestigd zijn in Zwitserland en op energiegebied actief zijn. Deze bedrijven zijn verantwoordelijk voor een groot aandeel van de overnames op energiegebied.

- **ABB**, energie- en automatiseringstechnologie
- **Alstom Schweiz** (voormalig ABB Kraftwerke), energie- en treintechnologie
- **Glencore**, grondstoffen- en energiehandel
- **Petroplus**, raffinage en verkoop van olieproducten
- **Sulzer**, o.a. olie, gas, mobiliteit en elektriciteitsproductie
- **Transocean**, olietechnologie en diensten
- **Vitol**, grondstoffen- en energiehandel (gevestigd in Nederland en Zwitserland)
- **XStrata**, grondstoffen- en energiehandel

Veel overnames, fusies en investeringen worden uitgevoerd door investeringsfirma's. Ongeveer 10 procent van de Zwitserse investeringsfirma's geregistreerd bij de Zwitserse Private Equity & Corporate Finance vereniging (SECA) is actief op het gebied van energie. Sommige bedrijven zijn actief in heel Europa en zien hun mogelijkheden groeien dankzij de sterke Frank. Investeerders zijn te vinden via SECA of op de website van het platform CTI Invest.

Meer weten:

www.energie-cluster.ch
www.cleantech-switzerland.ch
www.seca.ch
www.cti-invest.ch
www.startupmonitor.ch

(bedrijven op energiegebied)
(bedrijven op energiegebied)
(investeerders op o.a. energiegebied)
(investeerders en start-ups op energiegebied)
(start-ups op o.a. energiegebied)

Voorbeeld: overname Biral door Grundfoss

Biral Pumpenbau werd in 1919 opgericht en verwierf een sterke positie in de Zwitserse markt met pompen voor de woning- en utiliteitsbouw, de openbare sector en de industrie. De hoge kwaliteit van de pompen bezorgde het bedrijf groot succes. In 1993 koopt het Deense Grundfoss een meerderheidsaandeel in Biral. Met behulp van de technologie van Biral, verbetert Grundfoss haar productlijn. Het nieuwe topmodel uit de reeks is de in Zwitserland gemaakt pomp van Biral. De naam en het imago van de pompen als Zwitsers kwaliteitsproduct blijft behouden. De Biralpomp is bovendien in veel meer landen beschikbaar dan voorheen. Tegelijkertijd is voor Grundfoss een groot deel van de Zwitserse markt toegankelijk geworden. Vandaag de dag richt het groeiende Biral zich voornamelijk op Total Quality Management (TQM) en behoort het tot de meest succesvolle ondernemingen binnen het Grundfoss concern. www.biral.ch

Voorbeeld: overname OTB door Meyer Burger

OTB Solar is een van de leidende bedrijven in de Nederlandse zonne-energie-industrie. Het bedrijf richt zich op machines voor zonnecelproductie. Belangrijke technologieën zijn dunnelaagdepositie en vacuümtechnologie. In 2010 koopt het grotere Duitse Roth & Rau het groeiende OTB Solar. Voor Roth & Rau betekent de aanwinst een versterking van hun portfolio met machines voor de zonnecelproductie. Niet veel later toont het Zwitserse Meyer Burger, specialist in industriële oplossingen op het gebied van zon fotovoltaïsch, halfgeleiders en optische elektronica, interesse in Roth & Rau. Het komt tot een overname en tegenwoordig gaat OTB Solar als onderdeel van de Meyer Burger groep door het leven. De overnames zijn een illustratie van de beginnende consolidatie in de zonne-energie-industrie en versterken de Zwitserse positie als aanbieder van totaaloplossingen voor de zonne-energie-industrie. www.roth-rau.de

Kansen voor Nederland

Zwitserland is een wereldleider op innovatiegebied en heeft torenhoge ambities op energiegebied. De Energiestrategie 2050 zet fors in op nieuwe elektrische capaciteit uit hernieuwbare bronnen en aardgas. Daarnaast wordt er veel geïnvesteerd in energiebesparing. Voor Nederland is het Alpenland interessant als afzetmarkt, wetenschapspartner of model voor nieuw energiebeleid.

1. **Nieuwe capaciteit.** De geplande nieuwe elektriciteitsproductie betekent een grote vraag naar technologie en expertise. Interessant zijn vooral zon, wind en geothermie.
2. **Elektriciteitsnet.** Zwitserland zoekt internationaal naar deskundigheid om snel vernieuwing en uitbreiding van het net te kunnen realiseren.
3. **Wetenschap.** De Zwitserse wetenschap voorziet grote investeringen in energieonderzoek en verwacht internationale samenwerking op een groot aantal gebieden.
4. **Energiebesparing.** De hoge ambities op energiegebied betekenen een grote vraag naar energiebesparende technologie en veel onderzoek en innovatie op dit gebied.
5. **Beleid.** Zwitserland vormt een voorbeeld als gaat om doelmatig beleid, vooral op het gebied van energiebesparing en technologieoverdracht.
6. **Aardgas.** De geplande bouw van gascentrales kan de gasvraag met 60 procent doen stijgen. De Trans Adriatische Pijplijn kan van Zwitserland een spil in de Europese gasmarkt maken.
7. **Acquisitie.** Zwitserse technologietoppers zoeken grote partners met markttoegang in de Europese Unie. Het Alpenland telt daarnaast veel investeerders en veel start-ups op zoek naar financiers.

