



Het dak op met de Windenergie

Gemaakt door: Zoë Op ten Berg, Amber Vermunt, Marlinde Oosterwijk,
Lisa Pijnacker, Liselotte Prins, Kristi Francissen

Inhoudsopgave

blz 1.....	Inhoudsopgave
blz 1.....	Inleiding
blz 2.....	Windenergie voor people, planet en profit
blz 4.....	Smart grids
blz 5.....	Schema van organisaties people, planet en profit
blz 6.....	Rol van de provincie
blz 8.....	Ons plan voor verbetering van windenergie
blz 10.....	Achtergrond informatie verticale windturbines
blz 11.....	Zelflevermodel
blz 13.....	Interview met docent Helen Parkhurst
blz 14	Conclusie



Inleiding

In Nederland staat er altijd wel een briesje, daarom heeft Nederland veel mogelijkheden tot windenergie. Op het land, maar ook op zee. Toch ligt het percentage van windenergie dat in Nederland wordt opwekt veel lager dan in veel andere Europese landen. Wij moeten dus meer rendement halen uit deze door de natuur gegeven energiebron. Flevoland is een van de provincies die zich veel bezighoudt met windenergie. Dit is mogelijk vanwege de grote hoeveelheid wind die ons vanaf zee kan bereiken en de grote hoeveelheid open vlakte in onze gemeente. Je kunt niet om al die molens heen bij de dijk. Niet alleen hebben we de meeste windmolens in Nederland, maar wij hebben ook een van de oudste ontwerpen van windmolens die energie opwekken. Ook dit kan beter, nieuwer, duurzamer en milieuvriendelijker, allemaal door ons idee.

Wij hebben als onderwerp windenergie gekozen, omdat het heel belangrijk is voor Flevoland en dus voor ons echte Almeerders. Wij wilden hier graag wat dieper induiken omdat we geloven dat je met een goed idee en veel inzet alles kunt verbeteren en we graag net achter onze provincie willen staan als achter ons idee. Daar dragen we op deze manier aan bij. De basis hiervan is ons idee en als dit alles goed uitgewerkt wordt kan de provincie ook trots zijn op ons.

Windenergie voor People, Planet en Profit.

Als je je goed verdiept in windenergie ontdek je dat het goed is voor de lokale bevolking van nu, maar ook van de toekomst. Tachtig procent van de inkomsten van boeren komt door het verkopen en zelf gebruiken van windenergie. Een verbetering helpt onze omgeving en het milieu en is goed voor onze economie. De energiemarkt wordt sterk beïnvloed door de wereldwijde politiek en concurrentiestrijd. Als wij voornamelijk onze eigen energie opwekken zullen we minder afhankelijk zijn van andere landen en ook conflicten over energie voorkomen.



Het energiegebruik neemt elk jaar weer aanzienlijk toe, waardoor de beschikbare voorraden in een steeds hoger tempo worden uitgeput. Daarom zullen we een andere weg moeten kiezen en hierbij is windenergie een logische keuze. De wind is tenslotte nooit op. Vanwege het geringe reliëf van ons land en de grote hoeveelheid wind die van zee komt, is Nederland en voornamelijk Flevoland uitermate geschikt voor het opwekken van windenergie. Het neerzetten van windmolens is natuurlijk een flinke investering, maar bedenk dat deze eenmalig is. Veel van de huidige energiebronnen verbruiken veel brandstoffen, terwijl windmolens, als ze er eenmaal staan, bijna kosteloos zijn omdat er enkel moet worden gelet op het onderhoud. Het milieu is een heel belangrijke reden voor het toepassen van windenergie omdat er geen sprake is van uitstoot van CO₂ en andere schadelijke stoffen. Windenergie is zoals eerder genoemd ook onuitputtelijk en in Flevoland volop aanwezig. Het kost veel energie en geld om een windmolen te laten maken, maar het is snel winstgevend.

Wanneer wij windmolens plaatsen willen wij natuurlijk niet dat de bevolking hier de dupe van is. Om de geluidshinder van de wieken van de molens te verminderen moeten deze zo hoog mogelijk worden geplaatst. Dit brengt nog een ander voordeel met zich mee, op grote hoogte kan men namelijk meer wind vangen omdat deze daar sterker is.

Een reden dat de bouw van windmolens de laatste paar jaren stagneert is dat er veel vogels door zouden omkomen. Dit blijkt niet waar, het aantal vogels dat hieraan sterft is slecht één procent van wat er jaarlijks in het verkeer sterft. Daarbij wennen de vogels snel aan de windmolens en vliegen ze er niet meer in.



Het meest bekende bezwaar tegen windmolens is dat deze het landschap zouden bederven. Men moet wel bedenken dat dit bezwaar subjectief is. Wanneer men financieel meeprofiteert van de windmolens zal de indruk al snel anders zijn (Zie hierover meer in ons stuk over het zelflevermodel) Veel mensen vinden de windmolens ook juist mooi staan in het landschap. **Een oplossing kan ook zijn de molens te laten versieren door een kunstenaar of door ontwerpen van kinderen uit de omgeving om de molens persoonlijker te maken voor de bevolking. Hiervoor kan misschien een prijsvraag worden gehouden.** Uit onderzoek is gebleken dat de meerderheid van de Nederlandse bevolking voor windenergie is, zolang ze er zelf geen last van hebben.

Een ander bekend probleem bij deze energiesoort, is de schaduw van de molens. Dit kan worden opgelost door ze verder uit elkaar te plaatsen, zodat de wiek niet meer de gehele zonneschijf kan bedekken.

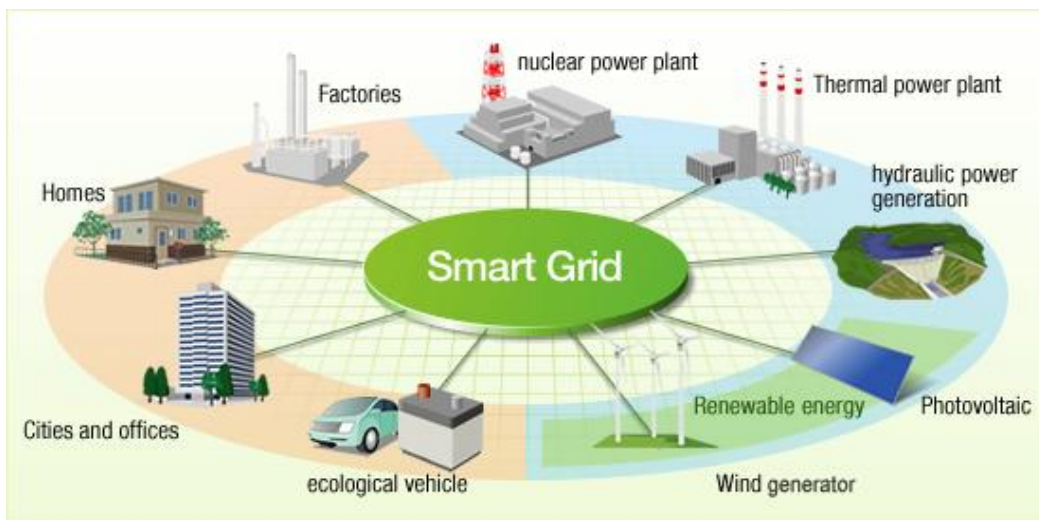
Tegenwoordig draaien de molens ook zachter omdat er bij harde wind op deze manier meer stroom kan worden opgewekt en zachter draaien levert minder geluidsoverlast op. Momenteel plaatsen we de molens in lijn of cluster opstelling die meer aansluiten bij de bestaande wegen, velden en kanalen.



Smart Grids

Doordat er meer decentrale energie wordt geproduceerd, is het nodig om het energienetwerk hieraan aan te passen. Daar gebruik je de smart grid voor, een regelingsysteem die verschillende mogelijkheden heeft om het produceren van energie goedkoper en beter te maken. Door de smart grid kunnen storingen sneller gevonden worden. Ze kunnen ook aangesloten worden op de windparken in Flevoland. De smart grids regelen de toevoer van elektriciteit naar het netwerk en zorgen dat op bepaalde momenten de juiste hoeveelheid stroom vrijkomt. Hierbij gaat het er vooral om dat er geen energie verloren gaat.

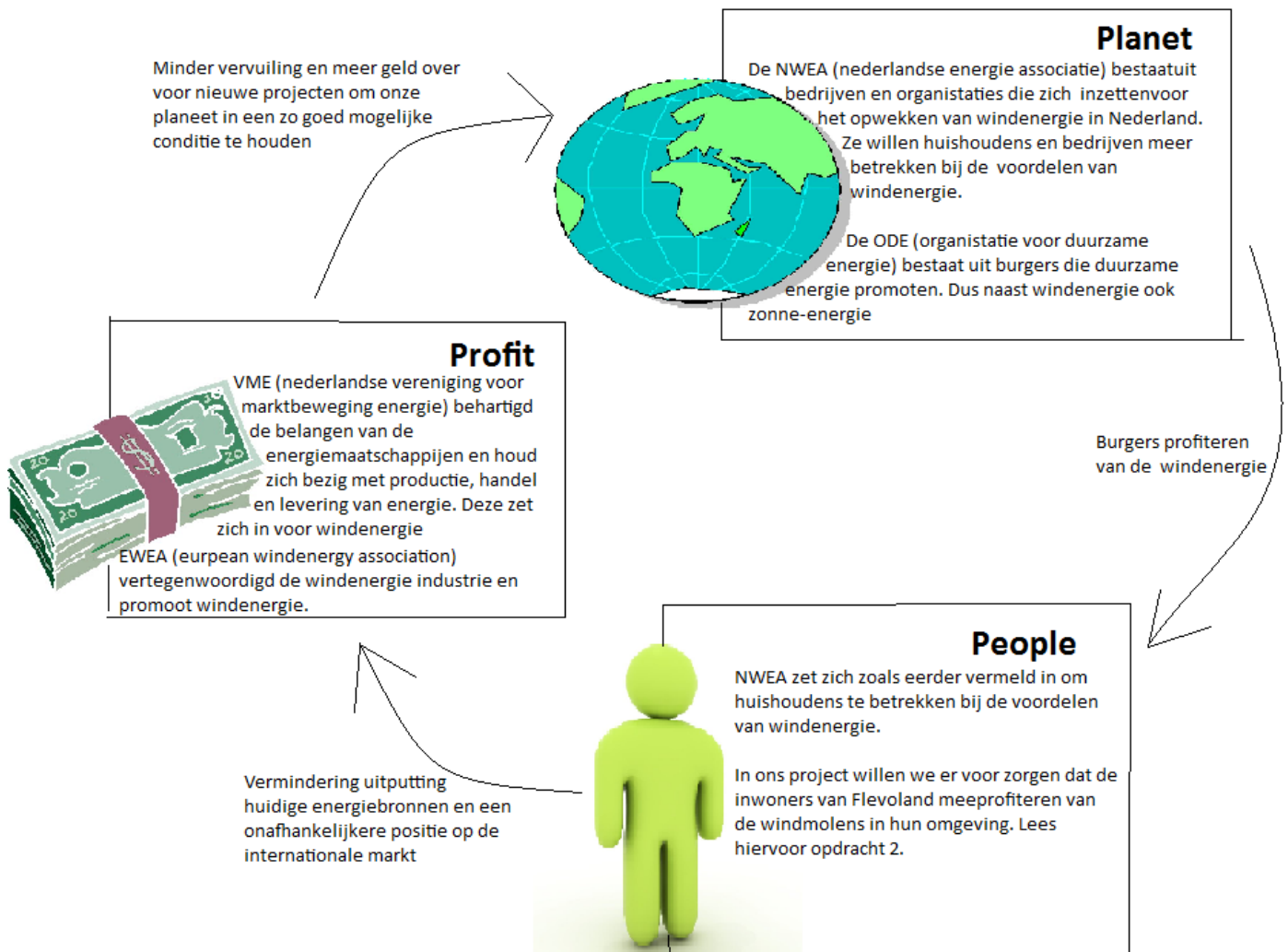
Met behulp van de smart grids kan ook gas, elektriciteit en warmte-gebruik makkelijker bijgehouden worden. Dit helpt bij het 100% optimaliseren van de energienetten.



Het gebruik van elektrische energie is op het moment nog goedkoper dan het gebruik van duurzame energie, maar deskundigen hebben dit onderzocht en geschat dat dit rond de jaren 2015-2020 zal veranderen. En de smart grid zal dit bevorderen omdat de functionaliteit hoger is en er minder energie verloren gaat.

Schema Organisaties voor Profit, People en Planet

Zie het door ons gemaakte schema.



De rol van de Provincie Flevoland

De provincie Flevoland staat reeds bekend om alle windmolens. Nu wil onze provincie in 2013 zestig procent van de benodigde energie zelf produceren. Het provinciebestuur heeft daarvoor acht doelstellingen opgesteld.

- 1. Nieuw vervangt oud:** Bij het bouwen van een nieuw windpark, verdwijnen elders bestaande molens. Omdat op sommige plaatsen de windmolens overheersen en op andere plaatsen zijn niet alle kansen benut
- 2. Klein wordt groot:** De nieuwe windturbines zijn veel groter dan de bestaande molens. De nieuwe molens hebben een groter vermogen, van 3 tot 5 Megawatt, terwijl het rendement bijna verdubbelt.
- 3. Meer met minder:** Flevoland gaat met minder molens, méér energie opwekken. De provincie wil in 2013, 60 procent van de benodigde energie duurzaam produceren. Flevoland wil deze energie opwekken met 50 procent minder molens. Dit is mogelijk door het bovenstaande punt.
- 4. Efficiënt gebruik van de ruimte:** Flevoland wil de beschikbare ruimte voor windenergie zo efficiënt mogelijk gebruiken voor het opwekken van duurzame energie.
- 5. Van solitaire molen naar groep van 12:** Solitaire molens verdwijnen uit het landschap; de nieuwe windparken bestaan uit minimaal 12 molens. Nieuwe molens moeten deel uit maken van een cluster van 12.
- 6. Een fraaier landschap:** Nieuwe windparken in Flevoland moeten harmoniëren met het landschap en natuurwaarde respecteren. Dat betekent dat ze moeten aansluiten bij de grootschalige structuur en beeldbepalende kenmerken van Flevoland. Bijvoorbeeld in een lijn langs een dijk of als zelfstandige markante opstelling in een open gebied. Zoals reeds geplaatst is langs de dijk bij Almere-haven en langs de A6.
- 7. Investeren in de omgeving:** Uit de exploitatie van de windmolens gaat een bijdrage naar projecten in de directe omgeving van de molens. Dit zijn projecten op het gebied van natuur, recreatie, leefbaarheid of (duurzame) landbouw.
- 8. Van de nood, een deugd maken:** Om geleidelijk over te gaan naar een nieuwe situatie, combineert de provincie het saneren van bestaande windparken met de ontwikkeling van nieuwe plannen. De nieuwe windparken geven Flevoland bovendien een flinke economische impuls.

Hierbij heeft de provincie Flevoland natuurlijk een belangrijke rol als bestuurder van dit project. De provincie zal optreden als regisseur, uitvoerder en toezichthouder. In haar rol als regisseur zet de provincie zich in om alle benodigde partijen aan tafel te krijgen. Denk hierbij aan bouwbedrijven, project ontwikkelaars en de vele bedrijven die gaan profiteren van de nieuwe methoden voor windenergie. Als uitvoerder voert de provincie zelf de plannen uit door de partijen die ze in hun functie als regisseur bij elkaar hebben gekregen aan het werk te zetten. Als laatste houdt de provincie toezicht op de naleving van de door haar vastgestelde plannen en regels.



Ons plan voor verbetering van windenergie

In het Omgevingsplan staat het volledige omgevingsbeleid voor de periode 2006-2015, met een doorkijk naar 2030. Dit beleid is ontwikkeld in overleg met medeoverheden, maatschappelijke organisaties en de inwoners van Flevoland.

In het Omgevingsplan staat hoe de provincie de komende jaren wil groeien en op welke manier. De kwaliteit van de omgeving is erg belangrijk, het belangrijkste doel van de provincie is het creëren van een goede woon-, werk- en leefomgeving in Flevoland. Denk hierbij aan:

- voorzieningen voor werkgelegenheid en inkomen
- goede maatschappelijke dienstverlening, onderwijs en cultuur
- aandacht voor het milieu
- aandacht voor de inrichting van het landschap, de steden, dorpen en de natuur
- Om dit te bereiken moeten de provincie, gemeenten, waterschap, maatschappelijke organisaties en instellingen, bedrijfsleven en inwoners een bijdrage leveren.

De verticale as

- voorzieningen voor werkgelegenheid en inkomen

De meest gebruikte windturbine (horizontale as) wordt in de richting van de wind gezet door een staartvin of door een sensor gestuurd controle mechanisme - dit verhoogt de kosten. **Bij verticale as windturbines is zo'n mechanisme niet nodig en voor de turbine is het helemaal niet relevant van welke richting de wind blaast.** Om al deze molens te bouwen zijn er meerdere mensen nodig om te helpen. Dit kan dus zorgen voor meer werkgelegenheid en inkomen, door de besparingen die er gedaan worden met het gebruik van windenergie.

- goede maatschappelijke dienstverlening, onderwijs en cultuur

Windenergie is een leerzaam onderwerp voor jonge scholieren, en als er een windmolen op het dak van de school of een gebouw in de buurt, een windmolen staat kan dit de leerlingen motiveren om meer te leren over wind, windenergie en windmolens. U hebt zelf ondervonden **hoe** ondernemend en **creatief jongeren kunnen zijn** als ze de kans krijgen. Daarom stellen wij voor alle kinderen op grote scholen in Flevoland een ontwerp te laten maken voor de turbine die op hun dak gaat komen, geïnspireerd op een bekend Nederlands kunstwerk. Om vervolgens de winnaar met twee vrienden voor een week naar de plaats van het museum van het voorwerp in kwestie te sturen. En iedereen uit het winnende jaar van die school zou een **les krijgen van een bekend kunstenaar**. Dit samen zou bijdragen aan onderwijs en cultuur van jongeren in Flevoland.

- aandacht voor de inrichting van het landschap, de steden, dorpen en de natuur

Verder zijn ze onder goede windomstandigheden, met weinig variatie in windsnelheid en -richting presteren deze windturbines minder dan een gewone "propeller"-windturbine. Maar voor toepassing op gebouwen zijn verticale as turbines zeer geschikt, omdat het **een klein model** is die daar makkelijk past. Hierdoor ben je ook **minder ruimte en geld kwijt** aan de plaatsing. Verticale as windturbines benutten de wind ongeacht uit welke richting hij komt, inclusief wind die aanblaast in een opwaartse hoek, zoals gebeurt bij wind die aan komt waaien na het passeren van een gebouw. Op deze manier wordt de efficiency zeer gunstig beïnvloed. **Er bestaan geen andere turbines die beter geschikt zijn** voor wind die uit steeds wisselende richtingen komt. Omdat V-turbines een oneven aantal bladen hebben met een vleugelachtige structuur en die tevens op een vaste afstand van de mast staan resulteren ze in een laag geluidsniveau.

- Om dit te bereiken moeten de provincie, gemeenten, waterschap, maatschappelijke organisaties en instellingen, bedrijfsleven en inwoners een bijdrage leveren

Ook is er al bij People, Planet en Profit vermeld dat **mensen zelf liever betrokken worden** in de windenergie als ze er zelf van profiteren. Dit willen wij verwezenlijken door de mensen die in de directe omgeving van een windmolen wonen bij een goede maandopbrengst aan het eind van de maand een percentage van de winst uit te keren. Dit bedrag zal per maand verschillen en de groep mensen die profiteren zal nader bepaald worden. Als je mensen die een turbine op hun dak willen er zelf voor laat meebetalen bouwen of verplaatsen **werkt iedereen mee**.

- aandacht voor het milieu

Een standaard windmolen met 2 of 3 wieken, met een diameter van 40 m en een masthoogte van 50 m, kan bij een optimale windsnelheid 500–750 kW leveren. Een grotere windmolen met een rotordiameter van 60 m en een masthoogte van 70 m kan een vermogen hebben van 1 tot 1,5 MW. Er is voor de productie van windmolens heel veel staal en kunststof nodig waarvan het winnen een kostbaar, **vervuilend en energie-intensief proces** is. Bij **molens op daken** is dit **veel minder nodig**.

Windmolens kunnen **vogels doden, scheepvaart hinderen, geluids- en schaduw hinder geven voor de omwonenden, en het landschap ontsieren**. Wanneer er in Nederland 1500 MW aan windturbines wordt opgesteld zal dit naar schatting 30.000 directe vogelslachtoffers per jaar maken. Hoewel windmolens, alleen al omwille van economische redenen, geplaatst worden op zandbanken of ondiepe plaatsen, kan plaatsing in de buurt van drukbevaren routes risico's opleveren. Wanneer de zon schijnt werpt de rotor van een windturbine een bewegende slagschaduw. Dit stroboscopisch effect kan men als vervelend ervaren. Terwijl bij **molens op daken al deze problemen verminderd worden of verdwijnen**.

In plaats van dat er meer windturbines met een horizontale as worden gemaakt moeten er windturbines met een verticale as op gebouwen zoals scholen, flats en andere grote gebouwen worden geplaatst. Dit zal de natuurlijke schoonheid van Flevoland goed kunnen behouden en is goed voor het milieu.

Achtergrond informatie verticale windturbines

Voor de productie van elektriciteit is een generator nodig. Veel turbines hebben een tandwielkast, die voor een voldoende hoog toerental voor de generator zorgt. Verder zijn kleine windturbines te onderscheiden naar de stand van de as : horizontaal of verticaal.

Een horizontale-asturbine staat altijd op een mast en is te herkennen aan de gondel (het kastje waar de wieken aan bevestigd zijn), die door een kruimotor op wind wordt gezet. De bekende grote windturbines zijn allemaal van HAT-type.

De verticale-asturbine (hierna VAT) heeft soms een mast, maar nooit een gondel en kruisysteem. Verticale-asturbines zijn in twee types (Savonius en Darrieus) afhankelijk van de manier waarop de turbine de energie uit de wind haalt.

Het rendement van windenergie in de gebouwde omgeving is door de aanwezigheid van obstakels meestal lager dan in de open ruimte. Maar diezelfde obstakels kunnen op en rond gebouwen juist zorgen voor een concentratie- of tunneleffect. Waar de wind tussen obstakels doorwaait, treedt een verhoging van de snelheid op. Op dergelijke plaatsen kan de windsnelheid met enkele tientallen procenten toenemen. Ruwe en oneffen obstakels doen het effect juist teniet. Ze veroorzaken de voor de gebouwde omgeving kenmerkende turbulentie.

Plaatsing op of aan gebouwen stelt eisen aan de bouwconstructie. Dit geldt voor zowel het gewicht van de turbine als de weerstand die de turbine bij hoge windsnelheid ondervindt. Trillingen moeten zoveel mogelijk worden voorkomen. De bouwtechnische eisen verschillen per turbine. Sommige turbines kunnen ook naast gebouwen worden geplaatst, onder voorwaarde dat er voldoende open ruimte is of dat de turbine hoger dan het gebouw wordt geplaatst.

De prijzen van kleine windturbines zijn afhankelijk van het type en het gevraagde vermogen. Een goed algemeen beeld ontbreekt nog, doordat nog niet alle turbines leverbaar zijn, Ondernemers kunnen in aanmerking komen voor Energie-investeringsaftrek (EIA). Met de EIA kan een deel van de investering in mindering worden gebracht op de fiscale winst. De EIA geldt alleen voor een nieuwe turbine; exploitatiekosten komen niet in aanmerking. Bij productie van grote hoeveelheden elektriciteit komt u mogelijk in aanmerking voor de subsidieregeling milieukwaliteit elektriciteitsproductie (MEP). Met deze regeling wordt de binnenlandse productie van duurzame elektriciteit gesubsidieerd.

Zelflevermodel

Om ons plan te verwezenlijken willen we gebruikmaken van het zelflevermodel om de bewoners zo veel mogelijk te betrekken. Hier volgt een uitgebreide uitleg over hoe dit in zijn werk gaat.

In het zelflever model kopen leden van een coöperatie samen een windmolen. Iedereen die wil kan lid worden van de coöperatie en mede eigenaar worden van de windmolen, waardoor ze eigenaar worden van de stroom en mogen ze die gratis gebruiken.



Maar voor dat ze die stroom kunnen gebruiken gaat die door het elektriciteitsnet, daarom zit er een energieleverancier tussen. De energieleverancier is in dit geval geen eigenaar van de stroom want dat zijn de bewoners. De energie leverancier regelt alleen diensten, de administratie en transport van de stroom.



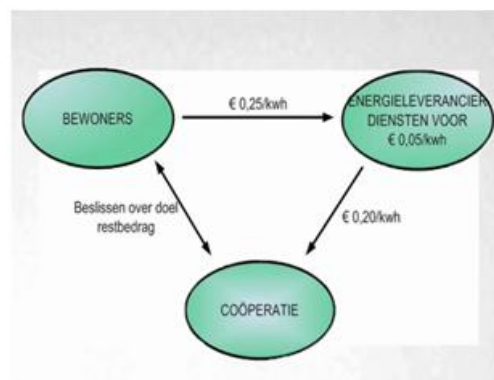
De leden kopen stroom van de energieleverancier voor het normale tarief inclusief btw en energiebelasting. Dat is ongeveer 25 cent per kWh. Maar omdat de leden van de coöperatie eigenlijk hun eigen stroom kopen hoeven de geen belasting te betalen.



Daarom betaald de energieleverancier de geïnde btw, energiebelasting en de waarde van de zelf geproduceerde energie terug aan de coöperatie, ongeveer 20 cent van het kwartje. De coöperatie kan met de extra inkomsten de windmolen eerder afbetalen en wat na de andere exaltatie kosten overblijft is aan de leden om over te beslissen.



Dus de bewoners betalen de normale energieprijis aan de energieleverancier, de energieleverancier levert hiervoor transport en administratie en de rest van het geld stroomt terug naar de coöperatie.



Normaal verdient een co:operatie ongeveer 9 cent per kWh met het zelflevermodel is dit ongeveer 20 cent. Zo wordt het voor iedereen zeer aantrekkelijk om deel te nemen in een duurzame energiecoöperatie. Bovendien kunnen de met dit model makkelijk de klimaat doelstellingen van Kopenhagen halen.



Interview met docent op Helen Parkhurst

Een mooi voorbeeld van een windturbine die geplaatst is op een dak, dicht bij huis, is de windturbine bovenop de middelbare school het Helen Parkhurst. Het Helen Parkhurst college in Almere heeft een windturbine op het dak van de school gezet, dit is een primeur voor Flevoland. Het project is een initiatief van Stichting Natuur en Milieu Flevoland en is in samenwerking met het Helen Parkhurst College, de Rabobank Almere en de gemeente Almere gerealiseerd. Het Helen Parkhurst College heeft een educatief doel met het project. De windwall (en aandacht voor duurzame energie) maakt onderdeel uit van een aantal educatieve projecten en zal onderwerp zijn bij verschillende vakken zoals bij de Beta vakken en milieu-educatie. Deze milieu-educatie richt zich niet alleen op leerlingen van Helen Parkhurst maar ook op leerlingen van het basisonderwijs . De windturbine levert ongeveer 2.000 kWh per jaar op aan energie, waarmee het Helen Parkhurst per jaar ongeveer â,- 600,00 aan energie bespaart.

Wij willen graag meer weten over hoe het is om zo'n windturbine op een gebouw te hebben, dus zijn wij van plan om een van de medewerkers van het project te interviewen en er zo meer over te weten komen. Dit interview zal voorkomen in onze film.

Interview vragen:

Hoe zijn jullie aan de windturbine gekomen?

Wie heeft hem al deze tijd verzorgd?

Wat voor functie heeft het nu voor het Helen Parkhurst?

Wat was uw rol in deze actie?

Zijn jullie nog meer bezig geweest met het variëren van het krijgen van windenergie?

Conclusie

We hebben al veel geleerd maar we willen nog veel bijleren. Bijvoorbeeld: de voordelen van windenergie ten opzichte van andere energie, de functie van smart grids, en andere informatie over windmolens. Dit heeft ons geïnspireerd tot een nieuwe duidelijke visie; het milieu moet schoner, de weilanden groener en de lucht blauwer. Dit kan allemaal met ons milieuvriendelijke en duurzame idee. We hebben ons idee goed uitgewerkt en zelfs een interview met een insider die u zal overtuigen van ons nieuwe milieubewuste en goedkope idee dat op grote schaal toegepast kan worden.

Hier nog even overzicht van onze plannen:

- Gebouwen wekken hun eigen energie op met windmolens op de daken.
- We betrekken de omwonende door middel van het zelflevermodel.
- De verticale as voor een grotere functionaliteit van de reeds bestaande en komende molens
- Een prijsvraag voor kinderen van de basisschool om een schildering op de molens op het platteland en in de stad te maken.

Flevoland is een open landschap. Daar zijn we erg trots op en willen dit graag zo houden. Het nieuwe plan van de provincie om dit doel te verwezenlijken is proberen meer energie op te wekken met minder molens. Hoe kan dat? Bekijk onze film.

