

Vestlandsforskning-rapport nr. 3/2009

Fornybar energi i Sogn og Fjordane

- frå vyer til veer...

Dr. Erling Holden
Phd-stipendiat Geoffrey Gilpin
Phd-stipendiat Ole I. Gjerald

Vestlandsforsking rapport

Tittel Fornybar energi i Sogn og Fjordane – frå vyer til veer...	Rapportnummer 3/2009 Dato 25.01.2009 Gradering Open
Prosjekttittel VRI Sogn og Fjordane	Tal sider 64 Prosjektnr.
Forskar(ar) Dr. Erling Holden, Phd-stipendiat Geoffrey Gilpin Phd-stipendiat Ole I. Gjerald	Prosjektansvarleg Dr. Erling Holden, Høgskulen i Sogn og Fjordane
Oppdragsgivar VRI-styret i Sogn og Fjordane	Emneord
ISBN: 978-82-428-0288-0	Pris: Gratis via internett

Føreord

Fornybar energi har lenge vore eit sentralt energipolitisk tema. Erkjenninga av at ressursane i verda er avgrensa og at verdas avhengigheit av fossile energikjelder må reduserast har aukande oppslutnad. St.meld. 11 (2006-2007) *Om støtteordninga for elektrisitetsproduksjon frå fornybare energikjelder* (fornybar elektrisitet) slær fast at regjeringa sin visjon er at Noreg skal vere ein miljøvenleg energinasjon, og at landet skal vere leiande i utviklinga av miljøvenleg energiproduksjon. Dette har m.a. sin bakgrunn i tre kjenneteikn ved norsk energipolitikk for tida: For det fyrste vert det sett på som eit svært viktig mål å redusere miljøproblema, særleg gjennom å redusere utsleppa av klimagassen CO₂. For det andre vert auka bruk av fornybar energi sett i samanheng med å auke bruken av innanlandske energiresursar og å sikre at vi framleis er sjølvforsynte med energi for innanlandske føremål. For det tredje har interessa for fornybar energi auka som eit resultat av høg oljepris og reduserte kostnader knytt til teknologi innan den fornybare energisektoren.

Desse tre forholda har til saman ført til at fornybar energi no vert sett på som eit forretningsområde med stort potensiale for verdiskaping og næringsutvikling. Fornybar energi er såleis kome høgt opp på den politiske dagsorden nasjonalt og internasjonalt. Også lokalt og regionalt i Noreg er det større merksemd knytt til dette veksende fagområdet for tida. I Sogn og Fjordane sin fylkesdelplan for klima og energi (2003) vert m.a. auka bruk av fornybare energikjelder halde fram som eit viktig mål.

For å kunne utnytte dei store moglegheitene og løyse utfordringane som knyter seg til utviklinga av fornybar energi, er forskning og utvikling viktig. Som eit bidrag til dei strategiske vegvala som skal gjerast på dette området, har Høgskulen i Sogn og Fjordane og Vestlandsforskning gjennomført ein såkalla *state of the art-analyse* og ein intervjurunde i bedrifter i fylket. State of the art-kapitlet utgjer fyrste del av rapporten, og er ei situasjonsanalyse og eit oversyn over tilgjengeleg informasjon og konklusjonar frå relevante foresights og strategien *Energi 21*, samt ei vurdering av utviklingstrekk som er relevante for temaet fornybar energi. Kapitlet har såleis som målsetjing å belyse status innan fornybar energi i Noreg. Kor langt er vi komne innan ulike energiformer? Kva er det ypparste vi kan vise til så langt innan konstruksjon av tekniske løysingar, og kva er energipotensialet framover innan fornybar energi?

Runden mot bedrifter i fylket er gjennomført for å få fram flaskehalsar og kompetansebehov innan ei forsterka satsing på fornybar energi. Intervjurunden syner at ein overgang til eit samfunn som i større grad baserer seg på fornybar energi krev ein langsiktig, samordna og brei innsats. Teknologiske skift og kommersialisering av ny teknologi kan innebere både kostbare og krevjande prosessar. Her har vi sett nærare på kva bedriftene i energibransjen opplever som suksessfaktorar og barrierar for utvikling, produksjon og bruk av fornybare energikjelder.

Vitskap og teknologistudier (science and technology studies) er definert som læra om korleis sosiale, politiske og kulturelle verdiar påverkar forskning og teknologisk innovasjon – og vidare korleis desse verdiane påverkar samfunnsutviklinga. Intervjua syner at vi i større grad må utvikle kunnskap om korleis ikkje-teknologiske forhold representerer både utfordringar og moglegheiter for implementering og bruk av ny teknologi. Politiske og samfunnsmessige tilhøve påverkar teknologisk utvikling. Iverksetjing av tiltak inneber langt meir enn å utvikle god teknologi. Haldningar, endringsvilje og næringspolitiske omsyn verkar i stor grad inn. Det har vore ei målsetjing å trekkje inn ei breidde av aktørar med litt ulike interesser innan energifeltet for å belyse dette, og intervjua har opna nye dører og skapt nye spørsmål undervegs i arbeidet.

Særleg i intervjurunden har føremålet vore å utforske viktige sider ved den usikre og komplekse røynda som bedrifter må forhalde seg til når det skal gjerast strategiske vegval. Interesse som informantane våre har vist undervegs gjer at vi gjerne skulle gått vidare med dette arbeidet og gjennomført ein såkalla regional foresight for å skapt ei endå større utvalsbreidde på dei tema vi har belyst ved hjelp av vår intervjuguide.

Prosjektet har vore organisert som eit samarbeidsprosjekt mellom Høgskulen i Sogn og Fjordane og Vestlandsforskning, der høgskulen ved dr. Erling Holden har koordinert arbeidet. Stipendiatane Geoffrey Gilpin, state of the art, og Ole I. Gjerald, intervju-/bedriftsrunden, har hatt hovudansvaret for kvar sin hovuddel, men rapporten er utarbeidd av gruppa i fellesskap.

Prosjektet har vore gjennomført i perioden september 2008 til januar 2009. Resultatet vil i hovudsak bli nytta av programstyret for VRI Sogn og Fjordane. Det er også å håpe at energi- og forskingsmyndigheiter og andre interesserte aktørar på energiområdet kan ha glede av rapporten når det skal leggjast til rette for ei endå breiare og sterkare satsing på fornybar energi i Noreg.

Tilbakemeldingar frå informantane våre i prosessen har synt at dei involverte også har hatt glede av dette arbeidet i sine respektive organisasjonar. Bedriftene er særst opptekne av å belyse dei flaskehalsane dei har møtt i tidlege fasar i sitt utviklingsarbeid, og vidare dei daglege utfordringane dei møter som etablerte verksemder.

Vi vil gjerne nytte høvet til å rette ein varm takk til dei som har teke seg tid til å delta i prosjektet. I tillegg til førebuing basert på utsend intervjuguide og gjennomføring av sjølve intervjuet, har informantane i etterkant lese gjennom og godkjent rapporten. Gjennom prosjektet har Høgskulen i Sogn og Fjordane og Vestlandsforskning fått tilgang til mange synspunkt og vurderingar som vi trur vil kome til nytte som ei brikke i arbeidet med å leggje til rette for ei vidare satsing på fornybar energi i fylket.

Sogndal, 25.01.2009

Dr. Erling Holden
Forskningsleiar
Høgskulen i Sogn og Fjordane

Del 1: Fornybar energi i Noreg – a state of the art

1. Introduction

The goal of this section is to develop a preliminary understanding of the current “state of the art” of renewable energy technology, and its relevance for Sogn and Fjordane. State of the art is here defined as the current level of knowledge and development achieved in a technology. Due to the constraints of this report, excessive time will not be invested in describing each individual technology and its variations, instead general trends will be highlighted.

As a basis for this discussion, relevant; international, national, regional and local documents have been reviewed, several of which will be summarised in succeeding sub-chapters. This literature review has resulted in a selection of discussion topics, trends and technologies relevant for Sogn and Fjordane, which will be summarised in section 2 chapter 4.

It should be mentioned that documentation concerning renewable energy technology (RET), resources and planning decreases in number and level of completeness as one descends from the international, through the national-, and regional levels to the local level. As such, this screening review can only be acknowledged as an introduction to a necessary full review.

2. Relevant Documents

The number of relevant international and national documents and data resources which could have been included in this report are numberable. However, with the intention to maintain the breadth of this document to something manageable, a selection has been made of those documents which will facilitate a good understanding of the topics discussed.

2.1. National

2.1.1. Energy 21

The Energy 21 initiative was launched by the Minister of Petroleum and Energy Odd Roger Enoksen in the winter of 2007 with the aim of designing a broad-based, collective R & D strategy for the energy sector. The mandate for this initiative identified; value creation potential, environmental considerations, supply security and the efficient utilisation of energy resources as essential criteria for such a strategy. In addition, importance was to be attached towards further developing existing research and industrial expertise.

Given Norway's bountiful resources, community of experts and social framework, the committee formulated a vision for Energy 21:

“Norway: Europe's energy and environment-conscious nation – from a national energy balance to green energy exports”.

This entails that Norway should be; a society with low greenhouse gas emissions and high energy efficiency, a major supplier of environmentally friendly power to Europe, and a nation whose R & D strategy and industrial policy will attract the world's foremost energy and technology companies.

Aside from several broad recommendations concerning methods by which to achieve this vision, the committee highlighted 5 priority areas:

- Research concerning the efficient use of energy in buildings, households and industry.
- An increase in production of climate-friendly power, i.e. hydropower, wind power and solar energy.
- Continued R & D in the field of CO₂ neutral heating, including the application of bioenergy, and district heating.
- Adaptation of the local and regional energy systems to the international power system.
- Perform further research into the framework conditions necessary for the objectives in Energy 21 to be achieved.

In addition to elaborating on the above mentioned points in detail and proposing strategies for their implementation and achievement, Energy 21 presents a comprehensive assessment of the current national situation, and clearly highlights the advantages Norway should exploit, and the challenges which Norway must address:

- Exploit Norway's natural **advantages** in the form of renewable energy resources, and suitable geology for CO₂ storage.
- Exploit Norway's industrial **advantages** in the fields of; hydropower, power cable technology, solar cell production, maritime activities, offshore-, and process industry, and developed understanding of the power market.
- Exploit Norway's **advantages** in research and education in addition to strengthening the already healthy collaboration between R & D communities and industry.
- Deal with the industrial policy **challenges** which can be summarised as a lack of; innovation, competitive industrial policy, suppliers, a supportive industrial structure.

In summary, the Energy21 report is not focused on establishing specific targets towards the development, implementation and usage of renewable energy in Norway, but to specify the current situation, future vision and suggest viable strategies for its achievement. As such, this document is not heavy with facts and figures, but establishes a competent and relevant platform for discussion, and acts as a stimulus for future, more grounded documents.

2.1.2. Norwegian Research Council – Foresight

The foresight program is defined as a set of methods used to systematically and professionally conduct research pertaining to the future. Foresight, or future-thinking, revolves around the organisation of involved processes, preferably with interdisciplinary and multidisciplinary involvement.

The Norwegian Research Council (NFR) has produced four foresight reports relevant to this discussion on RET; Foresight 2020+(2005), Biofuels and Bioenergy (2007), Offshore Wind Energy (2007), and Photovoltaic Solar Cells (2007). Each of these reports will be discussed briefly in the following paragraphs.

Foresight 2020+

This foresight report; Energy 2020+, was compiled from 2004 through to 2005. The intention of this report is to facilitate discussion concerning which actions, targets and priorities are necessary to achieve the formulated future scenario for 2020+. Energy 2020+ is the first of four reports which have been completed with; biofuel & bioenergy (2007), offshore wind power (2007), solar electrical (2007), being the remaining three.

The main points to be drawn from this report have been summarised in the following points

Final strategic suggestions:

- Norway should work to develop a robust and sustainable R & D presence in the field of RET.
- Norway should continue its R & D in the field of hydrogen for both stationary and transport uses.

- Norway should continue its R & D in the field of CO₂ capture, separation, and handling and its application towards CO₂ free gas power, coal power, and hydrogen production.
- With the coming of age of RET there will be a new demand for specialised materials for these technologies, as such, Norway should focus attention on developing the knowledge and skills necessary to stay at the forefront of this development.
- Norway should continue its focus involving the responsible use of available energy, including the diversion of high-quality electricity away from heating purposes.
- Norway should work on the further development of measures and incentives for effective and environmentally correct energy management
- Norway should be persistent in further developing skills and competences relating to energy processes in order to facilitate a stable future energy supply.

There are 6 future scenarios for 2020+ presented in this report, they are as follows:

- *Flower power* – Nationally and globally the climate problem has been solved or is on the way towards being solved. Norway has successfully been “spot-on” with its RET R & D and sits in a comfortable position both nationally and internationally.
- *The new clear deal* – Government action is highlighted as necessary in order to steer the nation and world away from climate catastrophe.
- *Full gas with Norway on the team* – Growth of developing nations overshadows all the environmentally positive actions taken by the west, in which there is still great dependence on fossil fuels.
- *The future is in others hands* – Norway has missed the pole position, and the large advancements in RET have been the product of other nation`s innovation, this being the result of the nations oil and gas tunnel vision.
- *Progress little by little* – Continual and incremental R & D in the field of RET has led to a positive, yet un-dramatic environmental trend.
- *Everything is boring except the weather* – Oil and gas profits have left Norway lacking in innovation which has resulted in a stagnant economy and nation. However, climatic problems have supported a grass-roots movement for RET leaving some hope.

In summary Energy 2020+ appears to be a very conservative, perhaps realistic, evaluation of the future scenario in Norway in 2020+. What should be emphasised here is that the price of inaction is clearly stated in this report, leaving little room for excuses if in the future some of the more pessimistic scenarios should regretfully have materialised.

Another interesting point is that in this document, hydrogen and nuclear power receive some emphasis, and bioenergy receives little. This contrasts the situation in 2007 in which neither nuclear power nor hydrogen receive their own foresight reviews, however biofuels and bioenergy do. This clearly emphasises the rapidly changing currents in RET and the necessity for both the public and private sector to be in a process of constant updating.

Foresight – Biofuel & Bioenergy

This foresight report on biofuel and bioenergy was completed as part of the RENERGI foresight 2007 process, and like the other 4 foresight reports, this is intended to facilitate discussion concerning which actions, targets and priorities are necessary to achieve the formulated future scenario for 2027.

The future scenario of biofuel and bioenergy in 2027 is summarised as follows:

- Norway has become, among other things, a “bioenergy nation”, in which 5,5 TWh of bio-power and 6 TWh of new bio-heating are delivered from, currently un-utilized, biomass resources. This in addition to 3 million tons of CO₂ from biomass conversion is deposited in Norway’s continental shelf yearly.
- 30 % of Norway’s transport energy, including the consumption by the shipping and aviation sectors, is provided by nationally produced biofuels, and amounts to 18 TWh of energy.

- A substantially profitable R & D sector in biomass conversion technology and the resulting, and equally profitable, export of this technology, including CO₂ capture technology.
- As well the necessary establishment of several stimulus mechanisms for the successful R & D, implementation, and usage of biomass conversion technology i.e. state pension fund – energy, protectionist quota systems, electricity and CO₂ consumption/production fees.
- Creation of TRANSNOVA, which provides similar service as ENOVA does for the energy industry, but with a focus on transport.
- Stable commercial stakeholders in the sector of biomass conversion technology and their various applications, characterised by a broad portfolio in order to follow the changes of the market.
- Collinear development of the awareness for biomass utilisation and environmental protection, leading to proper forest management as a CO₂ reserve, and combination of new combustion techniques with CO₂ handling/capture.

In Summary, Norway's current situation is highlighted by the recent political interest to increase the use of the national biomass reserves combined with relevant biomass conversion technology as one of several necessary actions to tackle the current climate crisis.

Traditionally, Norway has used biomass for simple heating purposes, and to a lesser extent for electricity production and transport. There exists aspirations to capitalise on the combined skills Norway possesses in both the forestry, and the petro-chemical sectors, which can work towards the development of biomass conversion technologies for the production of heat, electricity and fuels.

These desires and ambitions have been previously sidelined by the competitive pricing of foreign feedstock or finished products, along with traditional energy sources like; electricity, oil and gas. This is expected to change though with the general increase in traditional energy prices.

In addition to the stimulus effect that increased traditional energy prices will have towards the use of bioenergy, a national adoption of biomass for heating, power, and fuel will require the synthesis of Norway's core research competences into competitive applied technology, which translates into continued and increased support from both the public and private sectors in the field of bioenergy conversion technology.

Foresight – Offshore wind power

This foresight report on offshore wind power was completed as a part of the RENERGI foresight 2007, and like the other 4 foresight reports, this is intended to facilitate discussion concerning which actions, targets and other priorities are necessary to achieve the formulated future scenario for 2027.

It is interesting to note that the only individual foresight report pertaining to wind power focuses on the current and future status of offshore wind power, not onshore- or near-offshore wind power development.

The future scenario of offshore wind power for 2027 is summarised as follows;

- Floating offshore wind power is developed on a large scale (6000 MW, 25 TWh)
- Resulting CO₂ reduction due to wind power implementation is 18 million tons per year.
- Installed electricity transmission grid along the coast of Norway connecting; wind parks, oil and gas platforms, mainland Norway along with other European nations.
- The Norwegian wind power industry is responsible for the production of 500 MW of wind turbines per year resulting in a profit of 10 billion Norwegian kroner.
- The wind power market is strong, stable and growing.

Seeing offshore wind power as an extension of the competences already established in the offshore oil and gas industry, Norway plans on developing offshore wind power into a "home-grown" industry.

“By moving wind power plants offshore, we apply our offshore oil and gas expertise to further develop renewable energy” StatoilHydro¹

In addition to the resources available through the oil and gas industry, there are several private and public stakeholders currently possessing vested interest in the development of the wind power industry in general and particularly offshore wind power. It is also forecasted the strong potential for numerous additional stakeholders.

Norway's recent ambitions have materialised into the development of three viable Norwegian floating wind turbine concepts; OWEC Tower, Hywind, and Sway. All three concepts will have operating pilot projects in the space of the next few years, elevating Norway to sovereign in this field. These pilot-projects should result in an unprecedented resource of knowledge concerning offshore wind power.

With this said, this Foresight report stresses the need in implementing several strategies in order to elevate the current initiative to the attainment of the idealised targets set in the future scenario 2027, these strategies can be summarised in stimulation of national, regional and local governments, research and educational institutions, and an equally responsive private sector towards the development of offshore wind power.

Foresight – Photovoltaic Solar Cells

This foresight report on solar cells or photovoltaic cells (PV) was completed as a part of the RENERGI foresight 2007, and like the other 4 foresight reports, this is intended to facilitate discussion concerning which actions, targets and other priorities are necessary to achieve the formulated future scenario for 2027. However, unlike the other three documents, the weight of this report reads less idealistic, and does not attempt to give a lengthy optimistic interpretation of 2027, but a realistic expert based scenario for 2017.

In short, the prognosis for 2027 is an integration of solar cell technology harmoniously and completely into our daily lives, from buildings, to consumables. In this scenario Norway's private and public sectors still constitute a large portion of the world's production of solar cell technology. An interesting point to note it that by 2027 Norway is envisioned as being not only a producer but also an active consumer of solar technology, both electrical and thermal. This change in technology interaction is due to increases in efficiency coinciding with a decrease in investment costs.

The prognosis for 2017 gives a much lengthier description of what development should be met by this date, in order to attain the situation presented for 2027. Suggested necessary milestones or factors achieved by 2017 are:

- Continuation of the current situation in which demand exceeds supply.
- The evolution of the solar cell wafer production, which includes; diversification of production methods parallel to the specialisation of solar cell types for specific applications, thinner more efficient wafers (24-28 %), less wasted material along with better recirculation possibilities.
- Symbiotic and harmonious integration of solar cell technology and architecture.
- Further development and commercialisation of 2nd generation solar cell technology, including price competitive thin-film technology.
- Additionally, for the international market is foreseen an increase in the establishment of solar-thermal-electrical installations, where suitable conditions are found.

Norway's solar cell currently leads the world in production and innovation. This achievement is the result of an active and innovative R&D sector, along with a receptive public and private sector, well synchronised with the recent increase in solar cell technology demand. The future positive evolution of these favourable sub-conditions can result in Norway holding onto this position in the future.

1

One realistic, negative scenario to be aware of is the eventual out-sourcing by Norwegian companies of solar cell technology production to foreign lands, a process which has already begun.

2.2. County

2.2.1. County Planning Reports

The county of Sogn and Fjordane have completed, or are near completion, of four reports which will have the effect of clarifying Sogn and Fjordane's position concerning RET. These county plans and their completion dates, or expected completion dates, are as follows; Climate and Energy (2003), Climate and the Environment (2008), Hydro Power (2009), and Wind Power (2009).

County Plan for Climate and Energy

This plan was the first to be completed by the county government which extends the traditional idea of energy planning beyond hydro power to include RET, stationary energy use, and the emission of green-house gases in the country. The intention of this plan is to tie international trends and national goals relating to the climate and energy to a regional and local level.

The result of this planning process was the formulation of several goals related to the climate and energy, for the country of Sogn and Fjordane. Not all of these goals and strategies are new, unknown or relevant to this discussion, as such, only a selection of those considered new and relevant will be presented.

Green-house gas emissions

- Sogn and Fjordane will take the responsibility of implementing international and national strategies related to green-house gas emissions, i.e. the Kyoto agreement.

RET and stationary energy use

- The production of energy should be carried out with a focus on cost reduction, both economically and environmentally.
- The consumption of energy should be done so rationally (socio-economically).
- Sogn and Fjordane will contribute its share towards achieving national goals and strategies for curbing the increase in energy consumption. Including the adaptation of energy use and production, under which the adoption of RET is understood.
- Decrease Norway's dependency on heating with electricity.
- Increase the effectiveness of energy usage including the development of more flexible energy systems related to the heating of larger buildings.
- Implement an electricity peak-price for private households.
- Be receptive to wind power development in areas where the conditions are suitable and conflicts have been addressed and resolved.
- Increase the use of bio-energy from biomass when socio-economically feasible, including the eventual energetic use of municipal waste.

Hydro power

- The hydro power resources of the country contribute greatly to Norway's clean energy balance, and as such, the harnessing of the remaining hydro power potential in the county should be considered.
- Work towards the realisation of 100 GWh of new mini- and micro hydro energy within the next 10 years (2003 – 13).
- Work towards developing a system of subsidies supporting the extension or renovation of existing hydro power installations, thereby assisting in harnessing this lost potential.

In summary, this plan states the county governments intentions relating to RET. With the exception of hydro power, this plan does not formulate or state any strategies in great detail concerning the other RET. What is suggested is there be conducted further planning and reporting stages, which has since been initiated.

With a reflection over the progress achieved in the past 5 years since this plan was published, the only sector whose goals seem to have addressed or achieved on any substantial level are those relating to hydro power. The other goal and strategy sectors of RET, stationary energy use, and green-house gas emissions seem to have received either less attention, or less success in their implementation, this situation can be expected to change with the commencement and completion of further planning.

County Plan for Climate and the Environment

This county plan, ratified in 2008, is tied to the strategies and goals set in the county plan for climate and energy from 2003. This plan weighs heavily on the counties green-house gas emissions, past, present and future, and their effect on the regional and global climate and the necessary adaptations which must be made here to curb these emissions and their effects. One of the main motivations of such a discussion and plan is to conform to national climate change related targets, for example; carbon neutrality by 2030.

Several of the strategies presented in 2003 are reiterated and expanded upon in this report:

Main goal:

- Sogn and Fjordane will contribute their part to achievement of set international and national targets relating to the reduction of green-house gas emissions.

Main strategies:

- Work towards a sustainable energy balance through the implementation of RET (hydro power, wind power, bioenergy etc.).
- To search for economically feasible ways in which to reduce green-house gas emissions.
- To work towards increasing the awareness of the inhabitants of this county concerning greenhouse gas emissions and their effects.

This report continues to further expand on these goals and strategies and the methods for their achievement. Receiving special attention are the; industry-, transport-, waste-, and agricultural sectors, both their contribution to the problem and their potential contributions to a solution. The subject of both stationary energy production and use receives special attention here, as does the implementation of natural gas, bioenergy, and heat pumps.

In summary, it can be concluded that international and national awareness concerning climate change has successfully percolated down to the regional level. This document now challenges those sectors; industry, transport, waste and agricultural, as well as the municipal level governments, who possess the ability to stimulate private households, to take action. This can either be received as a Laissez Fair (passing the buck) government or responsible allocation of responsibility.

County Plan for Wind Power

This county plan is expected to be completed in 2009, and should detail Sogn and Fjordanes wind power potential and specify those goals and strategies necessary for harnessing this potential. Special attention will be allocated to the discussion of the conflicts surrounding wind power, and how these conflicts should be addressed, resolved or avoided.

County Plan for Hydro Power

This county plan is expected to be completed in 2009, and should detail Sogn and Fjordanes past, present and future activities concerning hydro power production. Receiving special attention here will be the role of micro-,

mini-, and small hydro-electric power production in the future. Additionally the conflicts surrounding future hydro power development and the avoidance and resolution of conflicts is to be discussed.

Both proposals; this hydro power plan, and that for wind power highlight that conflict avoidance and resolution are high concerns at present, this perhaps not the case in the past. It can therefore be inferred that in the future, the process of establishing new hydro-, and wind power will be a time and money consuming process, when possible at all.

2.3. Municipal

2.3.1. Municipal Energy Reports

The municipal energy reports have been produced in response to a decree from the Norwegian Water and Energy Directorate (NVE), which stipulated that those stakeholders possessing regional energy concessions, should publish, and update, an energy report for each municipality under their domain.

The intended effect of this decree is to increase the general awareness and knowledge concerning local energy supply, stationary energy use, and possible future alternatives to the current situation, thereby influencing the future evolution of complete energy system.

Until this date, 21 of 26 municipal energy reports have been compiled², the responsibility of completing the remaining five lies with Sunnfjord Energi AS. When all of the municipal energy reports have been completed and the information compiled, they will represent an invaluable data resource for the current and potential energy resources and consumption in Sogn and Fjordane.

3. Technological Trends

3.1. Bioenergy

Bioenergy is one of several generally accepted renewable energies, the others being; geothermal, hydro, solar, tidal, wave and wind, with biofuels covered by the term bioenergy.

There are several available definitions for bioenergy; however, simply and broadly stated bioenergy is any organic material which has stored solar energy in the form of chemical energy, through the process of photosynthesis.

This stored chemical energy takes the physical form of biomass, and it is only when society chooses to utilize this biomass for energetic purposes through any one of the several conversion technologies that "bioenergy" is made available to us in a more user friendly and familiar form, e.g. thermal-, electrical energy etc.

Examples of biomass include; wood fuel, some types of municipal solid waste, alcohol fuels, agricultural crops and agricultural residues, landfill gas, etc.

It should be noted that fossil fuels originated as biomass, however due to the timescales involved, they are not considered renewable resources.

² Completed; Askvoll, Aurland, Balestrand, Bremanger, Eid, Flora, Gloppen, Gulen, Hornindal, Høyanger, Leikanger, Luster, Lærdal, Selje, Sogndal, Stryn, Vik, Vågsøy, Årdal



Figure 1 Bioenergy cycle (www.canadianbiofuel.ca)

In physics, the popular definition of the law of conservation states that; energy cannot be created or destroyed, but can simply change form.

The stored chemical energy of the sun in the form of biomass is of little use to society as such. It is therefore necessary to convert this to a form which allows for easier storage, transport and utilisation. This is often stated as; bioenergy to energy conversion.

There are three main categories of bioenergy to energy conversion:

Direct combustion processes

Direct combustion processes are those bioenergy to energy conversion processes used for producing either direct heat or steam. The typical feed stocks of this process are; woodchips, sawdust, bark, municipal solid waste (MSW) etc.

Direct combustion can be further broken down into both common and co-firing processes, the later being where biomass is combusted in combination with more traditional fossil fuels.

This form of conversion has great potential, in combination with water or steam as the energy carrier, in residential and district heating applications. This is a relatively matured technology, and direct combustion systems with conversion efficiencies of up to 94% are currently available on the market.

Thermo-chemical processes

These processes do not necessarily produce useful energy directly, but under controlled temperature and oxygen conditions are used to convert the original biomass feedstock into more convenient forms of energy carriers such as producer gas, oils or methanol. These carriers are either more energy dense and therefore reduce transport costs, or have more predictable and convenient combustion characteristics allowing them to be used in internal combustion engines and gas turbines.

Pyrolysis

In this process, the biomass feedstock is heated to high temperatures with no or reduced oxygen supply, and in some processes under pressure, as such complete combustion is hindered. Depending on pyrolysis process parameters chosen (duration, temperature, pressure) the products will be varying amounts of; producer gas (CH₄, CO, H₂), liquids (tars, oils, methanol, acetone etc), and solid carbon.

Carbonisation

This age-old process is similar to that of pyrolysis; however, it has been optimised for the production of charcoal. Carbonisation is still much in use in the under-developed world where there is still a reliance on charcoal; as such this is not a relevant process to expand upon in this document.

Gasification

This process is similar to pyrolysis in that it entails the heating to high temperatures (800°C) of biomass in a controlled, oxygen poor environment, which leads to virtually all of the raw material being converted to gas. This is a two stage process, the first stage converts the biomass to producer gas and charcoal, and the second stage represents a further conversion in which the product is a gas with the composition; 18-20% H₂, 18-20% CO, 2-3% CH₄, 8-10% CO₂ with the remaining being N₂.³

Gasification can take advantage of low-grade and cheap biomass feedstock to produce gas which can then be utilized in gas turbines, or modified diesel engines for the production of electricity. With the maturation of the technology, efficiencies of between 40% - 50% are expected. Further integration into a combined heat and power system (CHP) could lead to conversion efficiencies between 50% and 80%, which would make this process commercially competitive with coal-based plants, and energetically competitive with natural gas-based plants.

Catalytic Liquefaction

Catalytic liquefaction is a low temperature, high pressure thermo chemical conversion process carried out in the liquid phase. It requires either a catalyst or high hydrogen partial pressure.

Bio-chemical processes

This biomass conversion process utilizes micro-organisms, either natural or engineered, in anaerobic and aerobic fermentation in order to produce energy rich gases or liquids. Biodiesel while being a bio-chemical process is not a fermentation process.

Anaerobic fermentation

Anaerobic reactors are generally used for the production of methane rich biogas from human and animal waste in addition to crop residues. They utilise methanogenic bacterial cultures with defined optimal temperature ranges, however with a combined broad temperature range to digest the above mentioned biomass.

³ Makunda, 1992

In optimal circumstances the bacteria are capable of converting up to 90% of the biomass feedstock into biogas, which itself contains up to 55% methane.

Methane production in landfills

Anaerobic digestion in landfills is brought about by the microbial decomposition of the organic matter in refuse. This process is similar to the above mentioned process, however production does not occur under pressure and as such a recovery processes are necessary. Landfill-generated gas is on average half methane and half carbon dioxide with an energy content of 18-19 MJ/m³.

The commercial production of landfill gas can solve two additional problems; the leaching problems now increasingly associated with landfill sites, and the fact that uncollected and utilised landfill gas (methane) is a powerful greenhouse gas. As such, proper landfill management, and gas collection can lead to a more stable waste handling mechanism, improving both the local/regional and global environment.

Ethanol fermentation & Biodiesel production

Both ethanol fermentation and biodiesel production are biomass to biofuel conversion technologies which aim at supplanting our reliance on fossil fuels in both transport and stationary applications. Bio ethanol fermentation is the process by which sugars are converted into cellular energy and thereby producing ethanol and carbon dioxide as a metabolic waste product. Yeast typically carries out the ethanol fermentation. Biodiesel processes, unlike bio-ethanol fermentation which has a single underlying process, have varied processes of production.

Recently, there has been developed a categorisation system of biofuels; 1st-, 2nd-, 3rd generation biofuels. The feedstock origin/type and conversion process is the basis for the 3 categories. There is an additional 4th generation biofuel category this will not be discussed here though as its exact definition is still a topic of discussion.

1st generation biofuels are bio-ethanols and biodiesels produced from feed crops. 1st generation bio-ethanols are produced through the fermentation of feedstocks with either natural sugar; sugar cane, sugar beets etc., or starch-rich feedstocks such as; seed and grains, which have undergone a preliminary amylase-enzyme treatment. 1st generation biodiesels come from oil-crops or fats using a process of transesterification producing a liquid similar to fossil or mineral diesel. One of the main distinctions of 1st generation biofuels are their feedstock sourced from traditional agriculture which has led to much debate about the ethics of continued production of 1st generation biofuels, i.e. the food for fuel debate. Often included in the category of 1st generation biofuels are biogases produced through bio-chemical processes, and solid feedstocks for direct combustion.

2nd generation bio-fuels are distinct from 1st generation bio-fuels in which they do not have their feedstock source from traditional agriculture, but in non-food crops such as; waste biomass, agricultural residues, special energy or biomass crops, and forestry etc. 2nd generation biofuels are the products of biomass to liquid technologies with products such as; biohydrogen, biomethanol, DMF, bio-DMF, Fischer-Tropsch diesel, biohydrogen diesel, mixed alcohols and wood diesel. One area of focus has been the conversion of woody feedstocks (cellulose) into ethanol. This process hopes to mimic that of ruminant animals in which specialised enzymes break down cellulose into sugars prior to ethanol fermentation.

3rd generation bio-fuels, also know as algae fuel, or oilgae is biofuel produced from algae, which are low-input, high-yield feed stocks. Some of the advantages of this type of biofuel are; area based energy density is much higher for water grown algae, and that the biofuels will be biodegradable, and so relatively harmless to humans and the environment.

In summary, in the near future forests will become our main, or at least most important, source of bioenergy. Biomass produced on productive agricultural land will, and has begun to, fall from favour. For Norway and Sogn and Fjordane, it has been calculated that forestry based biomass reserves are not sufficient to supplant both fossil fuels for transport, and electricity for household heating, as such a decision will have to be made as to which

direction Norway and Sogn and Fjordane will choose concerning the effective and ethical use of its biomass reserves.

In response to this, a novel idea has been proposed by Petter Heyerdahl of UMB in Ås. He has proposed that focus be directed to utilize biomass for household heating purposes and that the “freed-up” electricity previously used for heating be used for transport purposes. Mr. Heyerdahl has given several well founded arguments for this proposal, one of them being that the efficiency of modern biomass based heating systems can reach 94 %, and the conversion efficiency of an electric motor is also well over 90 %. When this is compared with the efficiency of a modern internal combustion engine, approximately 30 – 40 %, one sees the sense, and energy savings, in such a decision.

In the long-term, one can expect focus to turn towards the bioenergy potential of the oceans which cover approximately $\frac{3}{4}$ of the earths surface.

3.2. Wind Power

Wind power is simply stated, the conversion of the winds kinetic energy into a more useful form; traditionally mechanical energy, and in the modern sense into electrical energy.

The development of wind energy converters (WEC) has a history stretching back some 5500 years; however in this document, we will refer only to modern wind energy converters, or wind turbines which came into widespread acceptance and use in the early 1980`s. These WEC convert the energy of the wind to electrical energy.

Simply stated, through selection of wind turbine blade profiles, wind is forced to travel faster above the blade than below, this results in a lower pressure above the blade, and a higher pressure below. This pressure difference pulls or pushes the blades around the axis which can either be mounted vertically, or horizontally as in Figure 2. In turn the axel runs a generator, which converts the mechanical rotational energy into electrical energy.

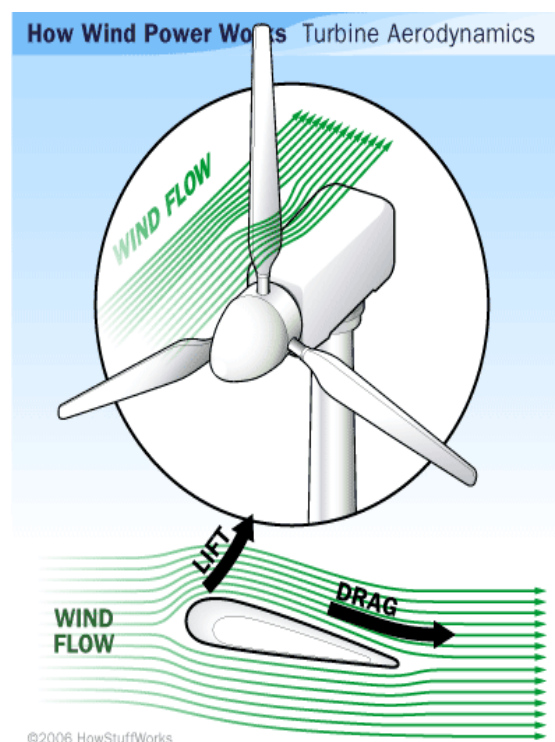


Figure 2 Principle function of a horizontal axis wind energy converter

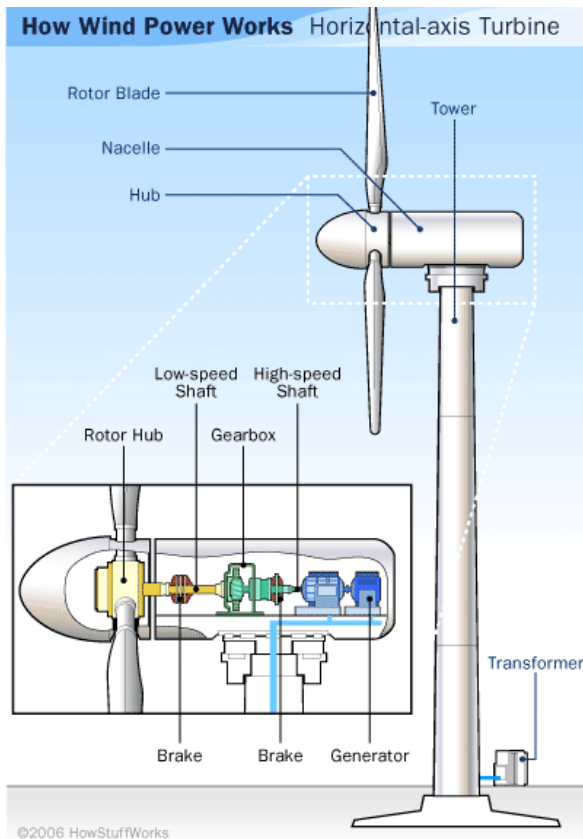


Figure 3 Schematic diagram of a modern wind energy converter

The function of a modern WEC is much more complex than stated above, there are several competent resources which can be referred to for a better understanding of this subject.⁴

In order to gain an understanding of the future trends in wind power, one must understand the underlying formula for calculating the amount of power which can be harvested by a wind energy converter, this is stated as follows:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^3 \cdot \pi \cdot r^2$$

ρ – air density $(1,23 \text{ kg/m}^3)$
 π – pi (3,14)
 r – radius of the turbine rotors [m]
 v – wind speed $[\text{m/s}]$
 or
 $P = 1,93 \cdot v^3 \cdot r^2$

What can be gleaned from this formula is that the theoretical power which can be harvested by a WEC is dependant only on the wind speed and the radius of the turbine.

⁴ www.fornybar.no

Understanding that wind speed decreases due to the restrictions presented by the surrounding area, both on a micro- and macro scale, one can deduce that one trend in the field of WEC will be towards development offering the least restrictions to wind, and therefore the best wind conditions. This translates into both physically taller wind turbines, away from the micro wind hinderances (Figure 4), and wind park development out at sea, away from the macro wind hinderances.

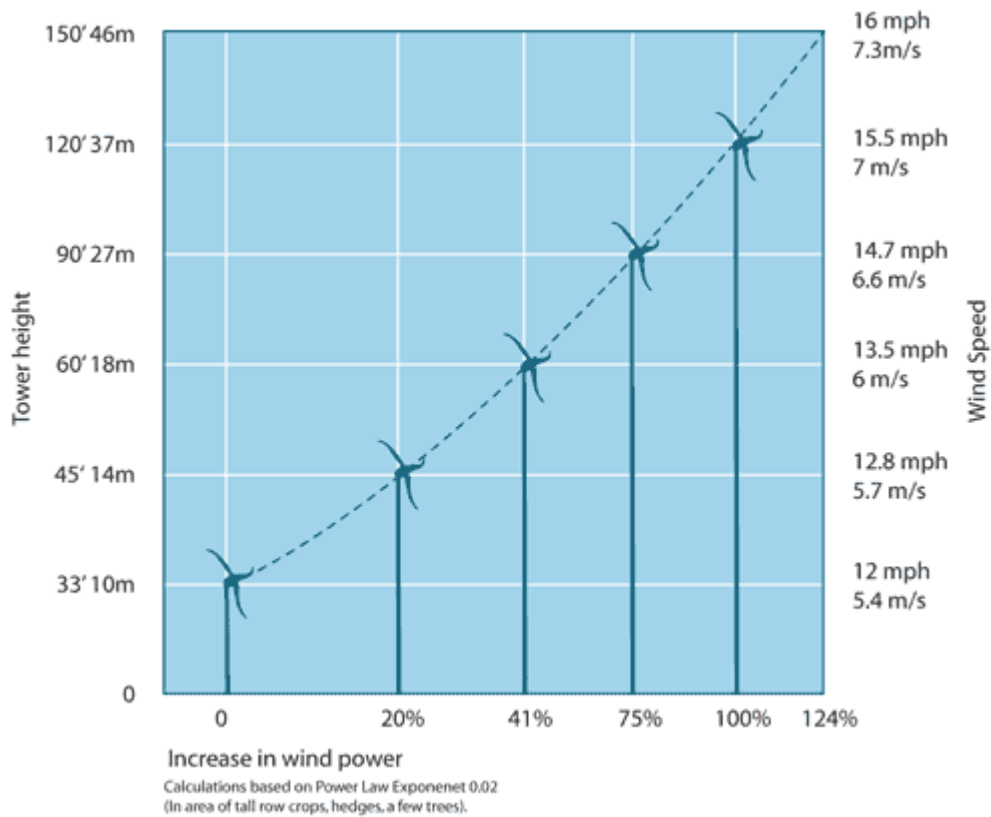


Figure 4 Theoretical increases in wind power in relation to elevation

Additionally, since the theoretical potential power is also dependant on the radius of the wind turbine, it can be expected that this will result in a continuation of the trend towards larger wind turbines. The possibility for such advancements will rely heavily on both mechanical and material engineering.

The currently applied or commercial “state of the art” of WEC turbine development is represented by the Enercon E-126, which has a diameter of 126m and a power of 7 MW, Figure 5.



Figure 5 Enercon E-126

As well, the current applied or commercial “state of the art” of wind park development or placement, along with the future development is presented in the slightly out-dated Figure 6. Out-dated by only a few years, the current commercial technology has now advanced to shallow water wind parks, thus highlighting the rapid advancements in WEC technology.

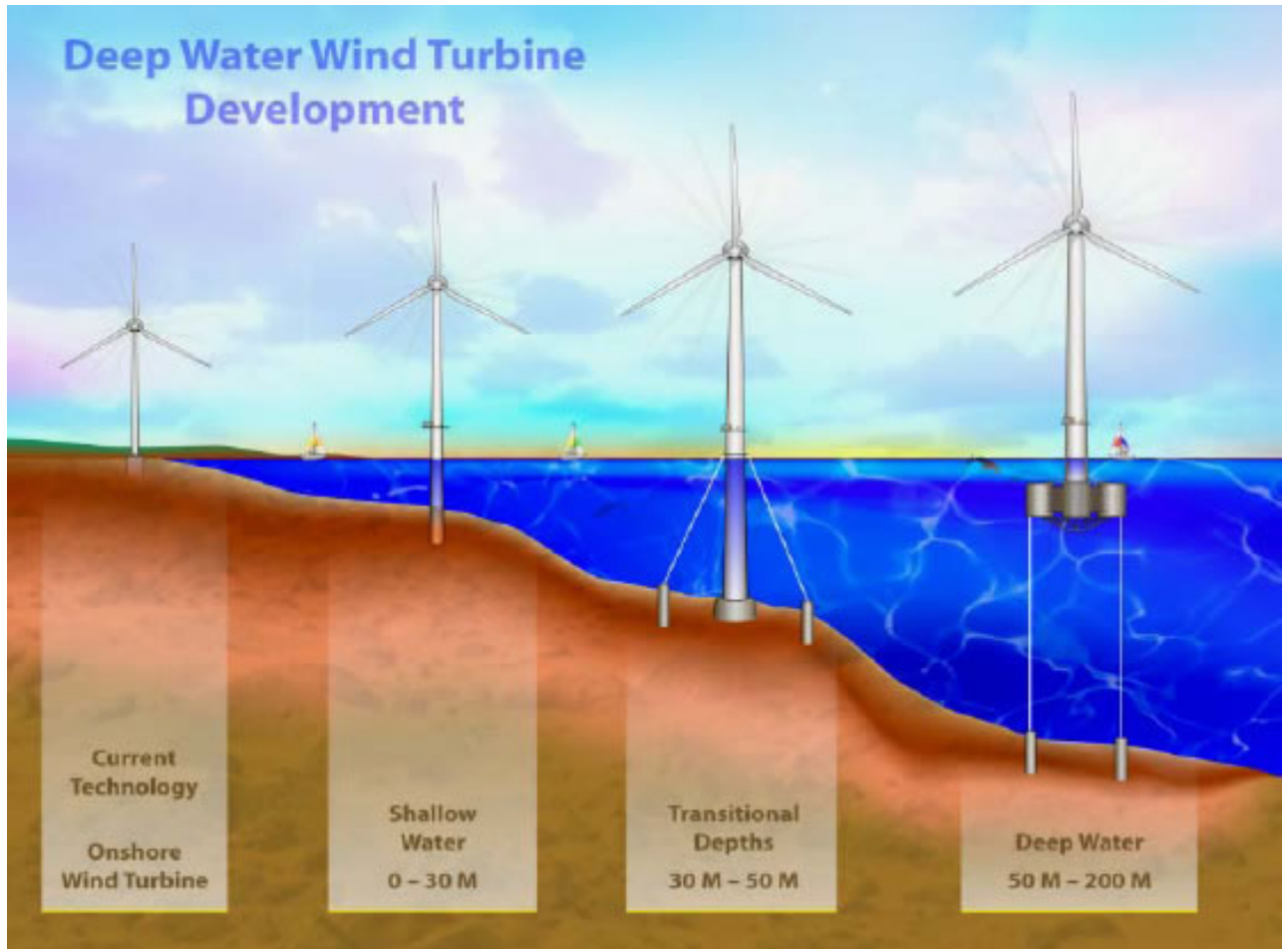


Figure 6 Deep water wind turbine development

Concerning the trend towards transitional depths, and deep-water, Norway is one of the leading countries concerning R & D of this technology. As mentioned earlier in this chapter, Norway's recent ambitions have materialised into the development of three viable Norwegian floating wind turbine concepts; OWEC Tower, Sway, and Hywind, which is depicted dramatically in . All three concepts will have operating pilot projects in the space of the next few years, elevating Norway to sovereign in this field. These pilot-projects should result in an unprecedented resource of knowledge concerning offshore wind power.

As a final point, there also exists a counter trend to that of higher and larger WEC, and that is the expansive market for privately owned small-scale wind turbines. In these applications, the wind turbines offer the possibility for decentralised electricity production for either private use or sale, and in some of these cases they can be integrated into the architecture of the buildings they power with environmentally and aesthetically pleasing results.

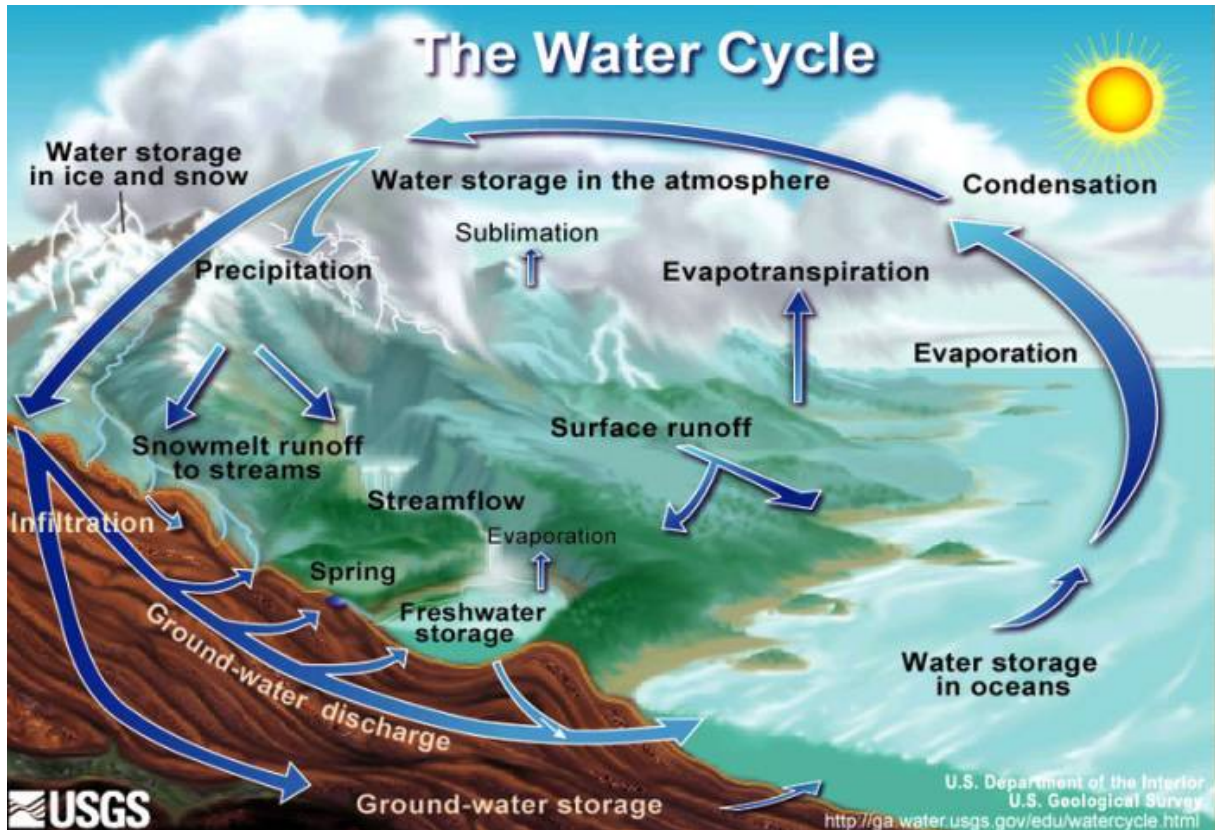


Figure 7 Hywind offshore wind turbine concept

3.3. Hydro Power

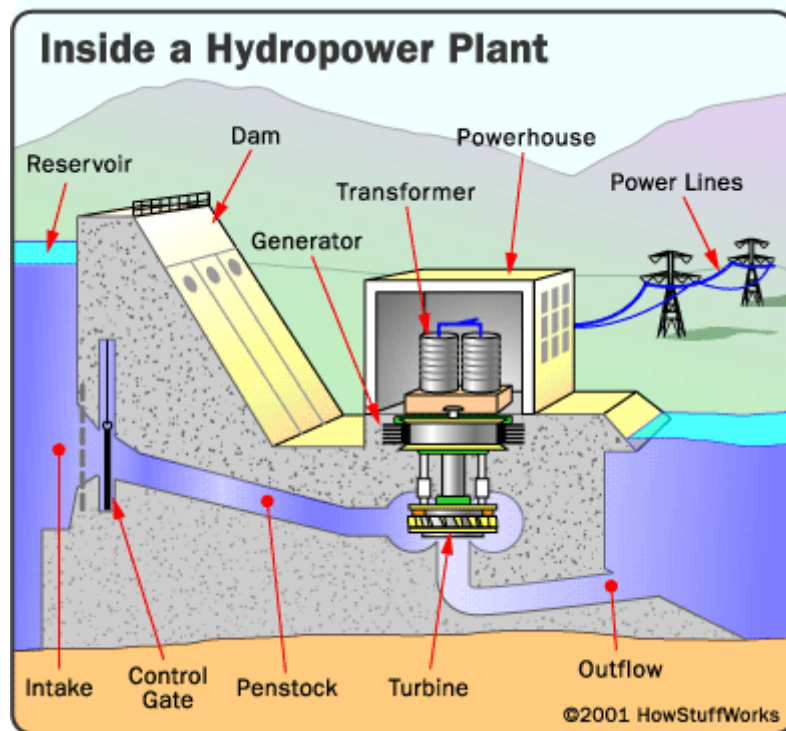
Hydro power has similarly to wind power, been in development for several millenia. Its commercial use, however for electricity generation began considerably earlier than wind. As such hydro power, generally speaking can be seen as a rather mature renewable energy technology. Therefore, only a rather breif introductory explanation will be given about hydro power technology, before this section proceeds to describe the current "state of the art" and trends.

Hydro power originates from solar energy, which shines on the earth, heating water ultimately to the point at which vapour is formed, due to differences in density this warm water vapour rises. This water vapour is then carried by prevailing winds, and at some point along its journey is cooled to an extent at which it condenses to liquid form.



Should this precipitate fall on land, and given the fact that due to gravity it will flow to the lowest point, it collects to form rivers and lakes which themselves empty into the lowest point, this being oceans. The amount of water which collects into the rivers and lakes, and the vertical distance which it must travel to the ocean dictates the potential power which can be harnessed.

When the falling water is collected and channeled through a turbine, the potential energy can be harnessed to generate electrical energy. There are numerous variations to this fundamental function, and further reading is suggested should one wish.



Concerning the future prospects for hydro power, the era of large scale hydro power development is restricted for much of the western world. Not necessarily due to the lack of potential projects, but perhaps due to the increasingly more complex engineering and social challenges involved. As such, much of the recent focus has shifted towards small-scale hydro electric installations, and the updating and expansion of current installations.

Small-scale hydro power installations are considered all those with an installed power of 10 MW or less. This range has been further subdivided into three sub-classes; micro- ($P < 0.1$ MW), mini- ($0.1 < P < 1$ MW), and small- ($1 \text{ MW} < P < 10$ MW) installations. Small-scale hydro electric installations are often established in smaller watersheds and seldom involve the construction of dams. As such they can result in a reduced effect on the local environment, this combined with a simplified concession application process has resulted in their increased application and popularity.

It has been suggested though that this rush towards small-scale hydro electric installations can be a double edged sword, and that the collected environmental effect of many small installations is greater than that of a single larger scale project with similar energy production.

The updating and expansion of existing hydro electric installations is expected to play a larger role in the interests of hydro power stakeholders, especially with both the decrease in popularity of new large projects and the increasing value of electricity. In Norway it is expected that such updating and expansion of existing hydro electric installations is second only to small scale installations in their potential, refer to Figure 8.

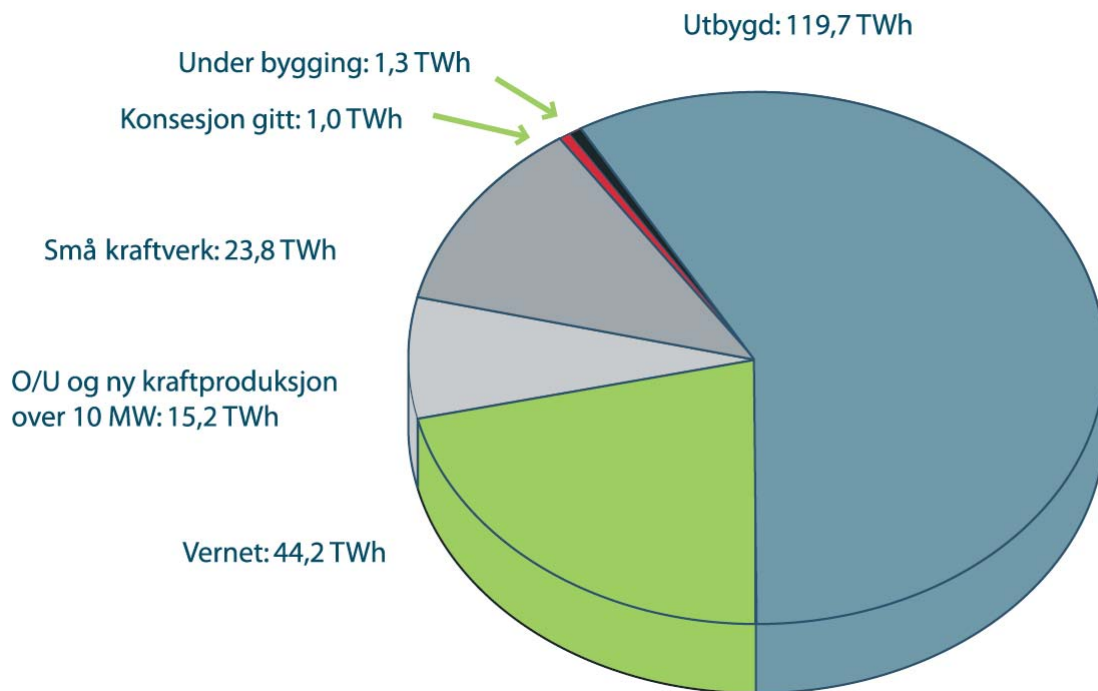


Figure 8 Diagram of water power potential for Norway⁵

3.4. Solar Power

The sun is the primary source of power on earth, providing an average of 174 PW of constant power, this represents nearly 12 000 times the current power demands of mankind! Solar energy is the sole source of; wind power, hydropower, biomass, ocean energy and fossil fuels, and as such, both directly and indirectly our existence is dependant on this energy source. In the modern context, solar power refers to the conversion of the suns radiation into either thermal or electrical energy. Which, unlike its original form, can be stored, transported and sold.

The solar power conversion technology which is currently of most relevance to Sogn and Fjordane is the active conversion of solar radiation into electricity through the use of photovoltaic cells, and as such this discussion will focus on this technology and its future trends.

Photovoltaic technology is the best known technology for converting solar energy into electrical energy. The process by which this conversion occurs is complex and is dependant on the photo-diode properties of the solar cells and the resulting photo-electrical effect.

In order to understand the future trends in solar cell technology, it is important to be aware that their development has been divided into three categories; 1st-, 2nd, and 3rd generation.

1st generation cells consist of large-area, high quality and single junction devices. First generation technologies involve high energy and labour inputs which prevent any significant progress in reducing production costs. Single junction silicon devices are approaching the theoretical limiting efficiency of 33%⁶ and achieve cost parity with fossil fuel energy generation after a payback period of 5-7 years.⁷

2nd generation solar cells, or thin-film cells have been developed to address energy requirements and production costs of solar cells. This utilises alternative manufacturing techniques which are advantageous as they reduce

⁵ www.fornybar.no

⁶ Green, Martin A (April 2002), "Third generation photovoltaics: solar cells for 2020 and beyond", *Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures* **14** (1-2): 65–70

⁷ "What is the Energy Payback for PV?" (PDF). Retrieved on 2008-12-30

the need for high temperature processing significantly. The most successful second generation materials have been cadmium telluride, copper indium gallium selenide, amorphous silicon and micromorphous silicon.⁸ These materials are applied in a thin film to a supporting substrate such as glass or ceramics reducing material mass and therefore costs.

3rd generation solar cell technologies aim to enhance the poor electrical performance of second generation thin-film technologies while maintaining low production costs. Current research is targeting conversion efficiencies of 30-60% while retaining low cost materials and manufacturing techniques.⁹

It is possible to utilise several types of semi-conductive materials towards the manufacture of solar cells,

Should one accept the categorisation outlined above, and recognize that Norway's current commercial efforts in solar cell technology production falls under the category of 1st generation technologies, one can assume that those technologies described by 2nd and 3rd generation represent the future trends in this technology.

This is additionally supported by the Norwegian Research Council's Foresight 2007 – solar electrical cells report. This report, more so than the other Foresight reports seems much more based on a realistic development of this technology, both globally and nationally. This might indicate that those involved in this process, several of whom are stakeholders in the current R & D of this technology, have a firm grasp of not only what they currently are working with, but have the sight directed at the future. As such, this document, embodying 21 pages, gives a much more accurate description of the future development, than can be summarised in this report. Several of these concepts, due to the necessity for understanding the technology, should not be summarised by single words. As such, more than the other Foresight reports, it is suggested that this document be read by those current stakeholders, and those with such intentions.

In summary, while Norway is not one of the countries with the best conditions for usage of solar conversion technology, the necessity for, and the necessary economic conditions will most likely arise for its usage in the future, and as such this should not be overlooked. Solar energy, aside from being converted into electrical energy through the usage of PV technology, can additionally be used for passive solar heating (both direct and indirect), active solar thermal heating, solar cooling and cooking, and solar-thermal-electrical systems.

4. Relevance for Sogn and Fjordane

Sogn and Fjordane, much like the rest of Norway, is strongly characterised by its geography and demographics. Both of these factors have had, and will continue to have strong implications for the current and potential supply and use of renewable energy in Sogn and Fjordane.

The global geography of Sogn and Fjordane, placed high on the globe and licked by the Gulf Stream, provides for; favourable winds, precipitation, and growing conditions relative to its latitude. However, this same global geographic placement and resulting precipitation results in somewhat less than favourable conditions for solar energy utilisation.

The regional geography of Sogn and Fjordane, with high inland mountains gradually, and in some cases abruptly, sweeping down to the coast, ripped apart by penetrating fjords have acted as a double edged knife for those living here. This regional geography has unavoidably led to the dissection and decentralisation of this counties approximately 100 000 inhabitants. Those people and their resulting activities are forced to cling to the narrow strips of land between the fjord and mountains, connected by a precarious, and in some cases inadequate infrastructure. Paradoxically, it is this same combination of high mountains and intersecting fjords which in the past, present and will in the future bestow Sogn and Fjordane with abundant hydropower resources.

⁸ Hirshman, William P; Hering, Garret; Schmela, Michael (March 2008), *Market Survey: Cell & Module Production* <http://www.photon-magazine.com> [Photon International], p. 152

⁹ [Green, Martin A](#) (April 2002), "Third generation photovoltaics: solar cells for 2020 and beyond", *Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures* **14** (1-2): 65–70

In the following four sections; bioenergy, wind power, hydro power, and solar power the relevance of each of these renewable energy technology groups to Sogn and Fjordane will be discussed. It is not the intention of this report to present ideal, distant future scenarios, but actual technology applications for the present and near future of this county. While it is extremely important to remain alert as to what the long-term future trends are, it is of utmost importance; regionally, nationally and globally that actions be initiated in the present to avoid more drastic climatic problems in the future.

First though, it is important to be informed of where Norway stands relating to RET, this will provide the necessary context for understanding the discussion concerning renewable energy technologies relevance for Sogn and Fjordane.

In 2005 in Norway, 40,7 % of the total energy consumption was based on renewable energy,¹⁰ this due in fact predominantly to Norway's bountiful water resources, and to a lesser extent on the combustion of biomass.

Norway has long prided itself as a nation whose progress has been founded on renewable energy, especially when compared to the rest of the world where in 2006, renewable energy accounted for only 18% of total end-use energy consumption.¹¹

It can then be acknowledged as being redundant for Norwegian local, regional and state officials to adopt similar targets set for example by the European Unions "20 20 by 2020 – Europe's climate change opportunity", which stipulates a 20 % share of renewable energies in EU energy consumption by 2020.

With this in mind, the Norwegian government has addressed this issue on its own terms, and in 2006, set a target of 30 TWh of new renewable energy production by 2016. Additionally, several documents have been formulated to address the issue of renewable energies role in Norway's future, several of these have been presented in this document.

Whether this and other targets can be met, as well as the strategies outlined can be fulfilled, based on the current and expected activity in Norway is a debated subject.¹² A cornerstone of this debate rests on that while most of the western world has been increasing their share of renewable energy as part of their total energy consumption, Norway has decreased this share from 53,3 % in 1990 to the above mentioned 40,7 % in 2005.¹³

4.1. Bioenergy and Sogn and Fjordane

As mentioned previously, bioenergy is one of several generally accepted renewable energies, the others being; geothermal, hydro, solar, tidal, wave and wind, with biofuels covered by the term bioenergy.

There are several available definitions for bioenergy; however, simply and broadly stated bioenergy is any organic material which has stored solar energy in the form of chemical energy, through the process of photosynthesis.

This stored chemical energy takes the physical form of biomass, and it is only when society chooses to utilize this biomass for energetic purposes though any one of the several conversion technologies that "bioenergy" is made available to us in a more user friendly and familiar form, e.g. thermal-, electrical energy etc.

Recently, bioenergy, both production and usage, has received some attention in Sogn and Fjordane, resulting in this topics inclusion in the recent Sogn and Fjordane county plan for the climate and the environment (2008). This document states several goals and strategies presented below:

¹⁰ <http://www.dagsavisen.no/innenriks/article327676.ece>

¹¹ http://www.ren21.net/pdf/RE2007_Global_Status_Report.pdf

¹² http://www.bellona.no/nyheter/nyheter_2008/Skuffet_over_fornybar_energi

¹³ <http://www.dagsavisen.no/innenriks/article327676.ece>

Goal

- Increase the use of energy from biomass when socio-economically feasible, including the utilisation of household- and commercial waste.

Strategies

- Focus on the use of bioenergy in current processes and functions.
- Begin a dialog with involved-, or potential stakeholders.
- Establish a distribution infrastructure for biomass feedstock and products.
- Increase regional awareness concerning production and use.

Receiving special attention was bioenergy's use in stationary applications as a means of improving this counties emissions balance. Stationary uses can, as mentioned previously be for both heating purposes and combined heat and power (CHP) applications, with the option for delivery via district heating possible in both applications.

With these intentions understood, it is important to understand in which context Sogn and Fjordane exists, this is to say to clarify the realistic potential resources available, and the realistic potential for development and utilisation.

Biomass resources can be understood as any of the following; forest resources, some types of municipal solid waste, agricultural crops and residues, aquatic resources and waste from the fishery industry etc.

The county of Sogn and Fjordane has, and will continue, to view its forests as a resource for both commercial and recreational activities. According to the accumulated results of the 21 completed municipal energy reports¹⁴, which in this case can be assumed to give an accurate representation of the whole county, Sogn and Fjordane's use of bioenergy is almost exclusively the enterprise of the private household sector. It can be further assumed that this bioenergy conversion took the form of firing split wood in conventional wood stoves and hearths, a less than optimal energetic application.¹⁵

Sogn and Fjordane encompasses an area of 1 811km² of economically-feasible productive forest, with a possible yearly harvesting capacity of 424 680 m³, of which only 50 343 m³ was harvested in 2006.¹⁶ This is to say that there exists a potential for increasing the effective use of Sogn and Fjordane's bioenergy resources connected to forestry.

Should we use an estimate that 1 m³ of dried softwood (mixed pine and fir) weighs 400 kg, and use an average heating value of 4 kWh/kg¹⁷, this means that the potential forestry related bioenergy resources of Sogn and Fjordane is approximately 679 GWh.

According to Statistics Norway; in 2006, there were 42 679 private households in Sogn and Fjordane.¹⁸ The average household in Vestlandet, including Sogn and Fjordane, consumed 20 440 kWh of energy in 2006¹⁹, of which 18 885 kWh of energy was effectively used.²⁰ This results in a total effective energy consumption of approximately 806 GWh in private households in Sogn and Fjordane (not including transport). Should we then make a similar assumption to NVE that 70% of the energy consumed by private households is for heating purposes²¹, both space and water, this means that 564 GWh of energy was effectively used in 2006 towards the heating of space and water in the private households of Sogn and Fjordane. This is fascinating in that should we compare this with the potential forestry related bioenergy potential in Sogn and Fjordane of 679 GWh and multiply this by the effectivity of modern biomass based heating systems of 90%, one arrives at 611 GWh, therefore supply can equal demand in this country.

¹⁴ Excluding:

¹⁵ <http://energilink.tu.no/leksikon/rentbrennende%20ovner.aspx>

¹⁶ Statistikk-2006_sognogfj.pdf

¹⁷ Bioenergi – Miljø, teknikk og marknad, Erik Eid Hohle 2001

¹⁸ <http://www.ssb.no/familie/arkiv/tab-2006-12-07-02.html>

¹⁹ <http://www.ssb.no/husenergi/tab-2008-04-28-05.html>

²⁰ <http://www.ssb.no/husenergi/tab-2008-04-28-06.html>

²¹ http://www.nve.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=10139

The extent to which this surplus in forestry resources can be utilised will be dependent most predominantly on the economics of harvesting and transporting this feedstock. There has been some discussion that in the future that the harvesting and transport of these potential forestry biomass resources will be made economically competitive due to the development of specialised harvesting and transport equipment. In this situation, however, one must be realistic and accept that much more rational harvesting and transport situations exist both nationally and internationally, and it is with these other markets that Sogn and Fjordane must compete. This is to say that Western Norway and Sogn and Fjordane will have to cede its predominance in fuel production to another when this sector has evolved from oil and gas to biofuels based on cellulose.

Additionally, Sogn and Fjordane should acknowledge that 679 GWh of potential forestry related energy per year is by no means a generous sum. Sogn and Fjordane should concentrate its initiatives towards creating the environment in which this forestry related surplus of energy be utilised in household heating applications, and perhaps small scale district heating, eventually combined with power generation. This will have an effect of freeing-up hydro power produced electricity for other applications and sale. The results of adopting bioenergy for heating purposes would also create regional jobs on several levels; harvesting, processing, transport, technology installation, maintenance etc.

The municipal solid waste (MSW) produced per inhabitant in Sogn and Fjordane was 379 kg/person in 2007, which is somewhat under the national average, of which approximately half is sorted out for recycling.²² However, due to the low population and long distances of separation which have resulted in the decentralisation and small size of both towns and cities, the socio-economic feasibility of centralised MSW collection, and its combustion or anaerobic digestion ultimately resulting in the co-generation of heat and power (CHP), and the attached potential for district heating cannot be foreseen as having widespread applications in Sogn and Fjordane.

An additional incentive to such CHP applications has developed though from the recent proposal from the Norwegian Pollution Control Authority (SFT) to outlaw the current practice of depositing bio-degradable waste in landfill sites. This action will be effective as of July of 2009, and can lead to new-found economic feasibility in areas where current collection and landfill sites exists, please refer to the following map.



²² http://sognogfjordane.miljostatus.no/msf_themepage.aspx?m=1710&amid=#Avfallsmengder

Likewise, due to the above mentioned decentralised structure of the county, the socio-economic feasibility for the production of biogas from agricultural residues from Sogn and Fjordane's 3480²³ active farms and their respective numbers of livestock, which spend large portions of the year on pasture, is low. Perhaps only in the distant future when suitably economically efficient biogas systems have been developed can this potential be harvested.

Concerning the biomass potential from agriculture, it cannot be expected that Sogn and Fjordane with its collective agricultural area of 46 213²⁴ hectares, or 462 km² representing 2,5 % of the counties total area that the agricultural sector will provide adequate agricultural crops and residues to large scale bioenergy projects, hereunder energy crops to biofuels. Sogn and Fjordane's adoption of biofuels in the future will then most likely be based in the near future on imports from other counties in Norway and abroad.

It is only when one peers into the distant and uncertain future that Sogn and Fjordane with its numerous fjords and coastal waters can elevate itself to a biomass producer and exporter. However the production and harvesting of biomass from the sea is considered 3rd generation technology. It will most likely be the case that this development will succeed the utilisation of land-based forestry related biomass resources.

4.2. Wind Power and Sogn and Fjordane

Since the future of wind power in Sogn and Fjordane will be closely related to this technologies general development and acceptance nationally, a brief explanation of the National situation will be given first before proceeding to this renewable energy technologies relevance for Sogn and Fjordane.

Norway has some of Europe's best conditions for the development of wind-energy,²⁵ with an estimated potential of 76 TWh.²⁶ As such, the Norwegian government both at national and regional levels has high ambitions for future wind-energy production potential. Including the recent foresight report by the Norwegian Research Council

In 1999, a target of 3 TWh in wind-energy production by 2010²⁷ was made by the Norwegian government, a goal recently retracted.

Additionally, the Norwegian Research Council has recently released a "Foresight" document where a figure of 6000 MW off-shore installation was stated.

As of 2006, there was an installed capacity of 320 MW, producing approximately 1 TWh of electricity yearly,²⁸ or 1/3 of the goal set in 1999. The most recent figures point at a production of 1.1 TWh yearly. These figures are though changing so rapidly that most likely they have increased marginally since this reports publication.

The government of Norway has recently admitted that the above mentioned 2010 target will not be met, however hope that there will be 3TWh potential under construction by this date.

Fronting the North Sea, Sogn and Fjordane is no stranger to the power of wind and water. It has only been recently though that Norway and Sogn and Fjordane have begun to recognise the potential of wind for power generation. With a substantial portion of this counties hydro power resources either developed or protected, it is out to sea that Sogn and Fjordane casts its view in hope to maintain its position as a major clean energy exporting county.

²³ <http://www.fylkesmannen.no/fagom.aspx?m=487&amid=2257195>

²⁴ Fylkesmannen i Sogn og Fjordane - Landbruksavdelinga

²⁵ http://nve.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=11437

²⁶ <http://www.industrikraft.no/konsekvensutredning/vindkraftinorge.htm>

²⁷ <http://www.offshore.no/nyheter/sak.aspx?id=21666>

²⁸ NVE fornybareenergy 2007

The exact potential for wind power in Sogn and Fjordane is currently unknown; however that information which does exist has been collected and released by The Norwegian Water Resource and Energy Directorate (NVE).

NVE was founded in 1921 as a subordinate to the Ministry of Petroleum and Energy, and is responsible for the administration of Norway's water and energy resources. The goals of NVE are to ensure consistent and environmentally sound management of water resources, promote an efficient energy market and cost-effective energy systems, and contribute to the economic utilisation of energy.

Only recently has NVE extended their traditional focus on hydro power to wind power. Two of the more relevant specific activities of NVE concerning wind power in Norway are;

- The management of the review and issuing of wind power concessions, hereunder; production concessions, site concessions, and installation concessions.
- The mapping of Norway's wind resources, particularly in those areas where it is assumed to be most relevant for wind power production. This work has resulted in the creation of a "Wind Atlas".²⁹

The results of the above mentioned mapping of wind resources is currently incomplete for large portions of Sogn and Fjordane³⁰, however those areas already mapped, refer to Figure 9, reveal that there is considerable potential in Sogn and Fjordane. For those onshore areas covered, there has been calculated a wind power potential of 71 TWh per year, and for those near-offshore areas covered there is coastal onshore there has been calculated a wind power potential of 45 TWh yearly production.³¹ Vestavindkraft is believed to be in possession of more complete wind resource data for Sogn and Fjordane.

²⁹ <http://www.nve.no/vindatlas/>

³⁰ It has been understood that Vestavindkraft is in possession of more complete and detailed wind resource data for Western Norway.

³¹ <http://www.nve.no/vindatlas/>

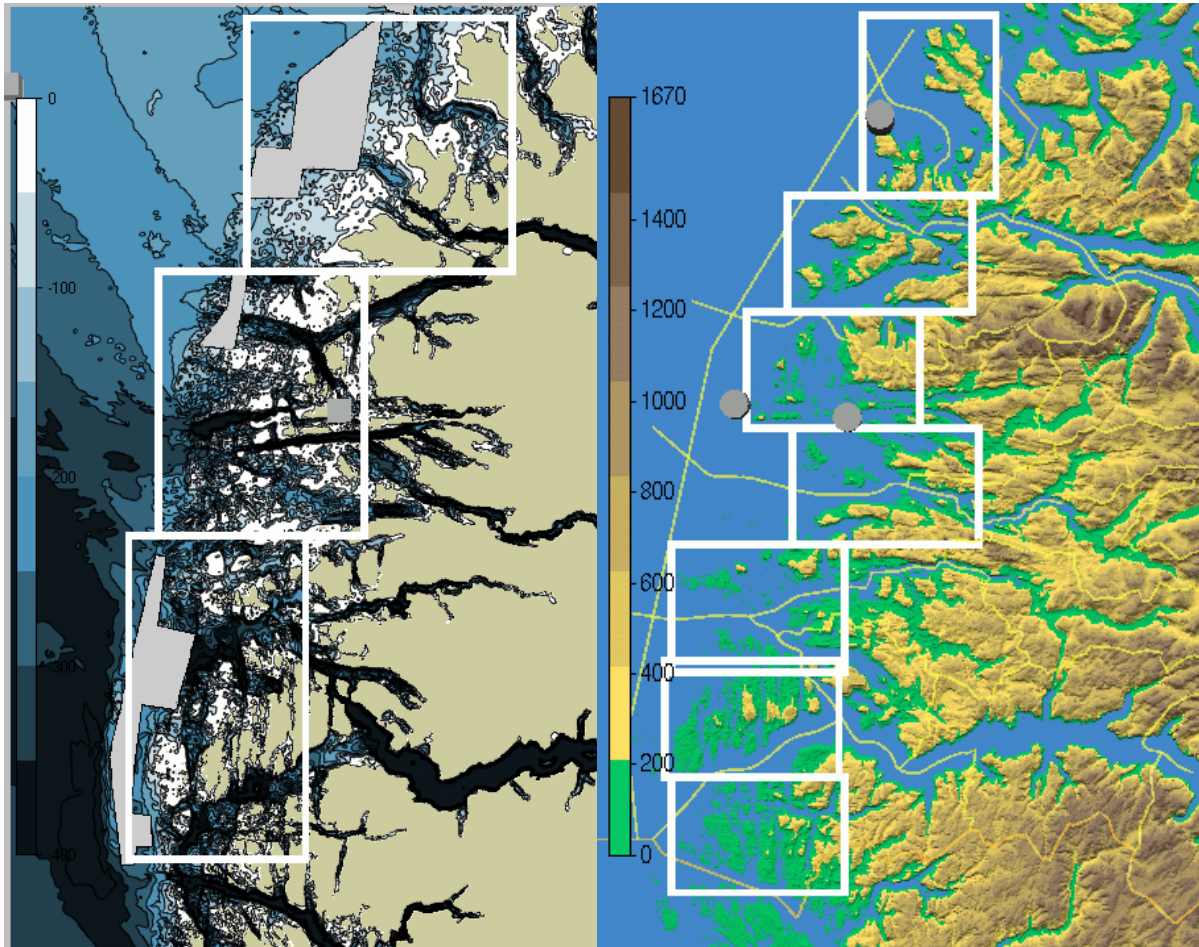


Figure 9 Location of mapped wind resources, coastal near-offshore left, and coastal onshore right.³²

The major developer of wind power projects in Sogn and Fjordane will most likely be Vestavindkraft. Vestavindkraft was founded by several of Western Norway's major energy producers³³ and it is their intention is to use their existing competences in energy production towards the development of wind power projects in Western Norway.

The role of this company, as mentioned above will be in the planning, development and realisation of numerable wind power projects predominantly in coastal, near-shore and off-shore projects, and less so focused on inland projects. Vestavindkraft's responsibilities will include all steps from site selection and evaluation, through the registration and application process to the erection and running/maintaining of numerous wind parks. Vestavindkraft currently has plans on developing 11 projects with a total installed power output of 1505 MW and an energy output of more than 8 TWh. Figure 10 depicts the known wind power projects planned for Sogn and Fjordane³⁴, including those of Vestavindkraft.

³² <http://www.nve.no/vindatlas/>

³³ Haugaland Kraft, Sunnhordland Kraftlag, BKK Produksjon, Sognekraft, Sunnfjord Energi, SFE Produksjon and Tafjord Kraftproduksjon

³⁴ This information was relevant at the time of the writing of this report, however due to the dynamics of this sector this is constantly in revision

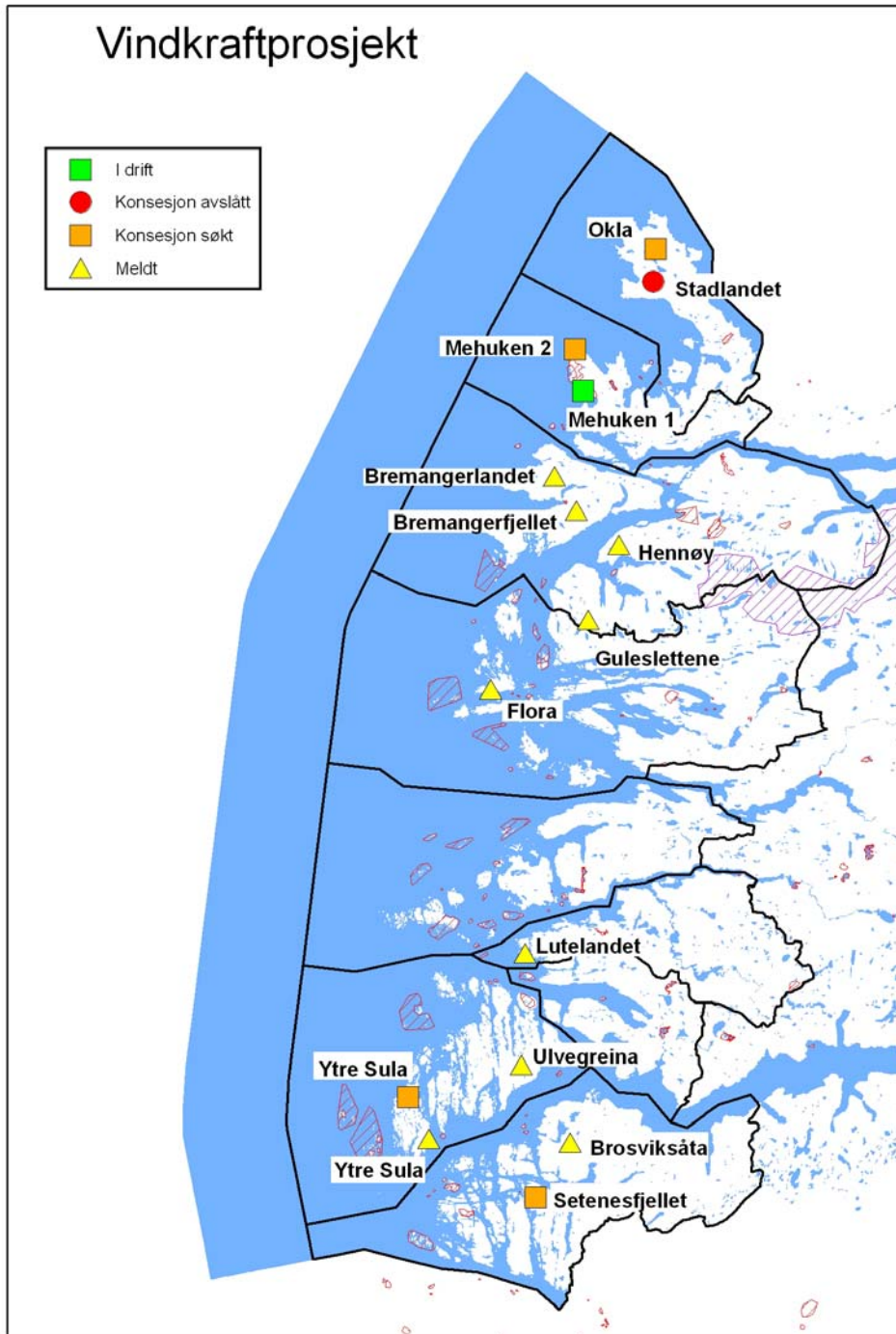


Figure 10 Current and planned wind power projects in Sogn and Fjordane

As mentioned previously in the technology section, the future is clearly directed towards offshore wind power installations. However, this technologies full-scale development can take some time and as such Sogn and Fjordane should be open to consider the possibility of developing land-based wind power, both inland and coastal. Economic feasibility has been found in wind power projects with less favourable wind characteristics than can be imagined are presented inland. In conclusion to this point, one area which should be further investigated is to combine existing water power generation with wind power at suitable plateau locations. The advantages of such a symbiosis are:

- Winds varying production can be compensated with water power, in addition water reservoirs can provide a storage capacity for superfluous wind energy.
- The natural disturbance exists, as such, several social themes could be reduced or avoided.
- Existing infrastructure; access roads for transportation and maintenance, cables, transformer stations, could be utilized. It is estimated that infrastructure investments can cost between 8000 NOK and 12 700 NOK per KW installed capacity.³⁵
- The technology and knowledge for developing such applications is currently available.

The development of wind power in Sogn and Fjordane is, like the current development situation for hydro power projects, heavily dependant on society's acceptance of this technologies intrusion. In the preliminary Sogn and Fjordane county plan for wind power, there is a list of themes to be discussed when evaluating wind powers future implementation in Sogn and Fjordane, this includes; landscape, biological diversity, preserved natural areas, tourism, agriculture, fisheries and maritime activities etc. All of these themes are relevant when evaluating wind power, however, it is important to remember that wind parks are an intrusion with, most likely, a net benefit to the environment and society as a whole, especially when compared to other intrusions such as; ski resorts, cabins, tourist routes etc.

In addition to those benefits mentioned above, the European Wind Energy Association has, through their experience concluded on several advantages resulting from the R &D, and implementation of wind power. Perhaps the most relevant for Sogn and Fjordane being the economic and employment benefits of the EU³⁶ which can give an inclination as to what can be achieved in this county:

New factories, income source & export revenues

- 11 billion Euros of turbines sold in 2007
- European companies are world market leaders
- Special opportunity for rural and declining areas
- Revenue for local authorities

New employment opportunities

- Wind energy is more labour intensive than other energy sectors
- Around 150 000 jobs in the EU today
- 368 000 jobs in 2030
- High skilled positions
- Impact on local employment especially in rural areas

Additionally, it is also important to realise that the benefits of wind power are not only in the production and sale of wind turbines, but that surrounding infrastructure can be economically advantageous, as presented in Figure 11. This table points out that anywhere between 26 % and 18 % of the cost of installing a wind turbine lies outside the actual wind turbine construction itself. It can be expected that a portion of this revenue would benefit the local and regional market.

³⁵ http://www.tauernwind.com/windenergie_e/windenergie_oeko_e.htm#

³⁶ http://www.ewec2008proceedings.info/ewec2008/allfiles/527_EWEC2008presentation.ppt#420,4,Lysbilde 4

Table 2.1: Cost Structure for a Typical Medium Sized Wind Turbine (850 kW – 1500 kW)

	Share of Total Cost %	Typical Share of Other Costs %
Turbine (ex works)	74-82	-
Foundation	1-6	20-25
Electric installation	1-9	10-15
Grid-connection	2-9	35-45
Consultancy	1-3	5-10
Land	1-3	5-10
Financial costs	1-5	5-10
Road construction	1-5	5-10

Based on data from Germany, Denmark, Spain and UK for 2001/02.

Figure 11 Cost Structure of a typical medium sized wind turbine³⁷

Shortly before this report was concluded, the Mehuken 2 wind park received 93 million Norwegian Kroner in support from ENOVA. This wind park, among others should assist Norway in achieving its goal of 3 TWh/a of installed energy production by 2010.

4.3. Hydro Power and Sogn and Fjordane

As mentioned in the introduction to this section (4.1), Sogn and Fjordane is blessed with the geography to provide for favourable conditions for hydropower. This potential was realised early in Sogn and Fjordane's history, and has resulted in today's current widespread adoption of this renewable energy technology, where in 2006 there was a total of 56 hydro electric installations with a total installed power of 3 421 MW.³⁸

Considering the future, statistics from 2007 reveal that there is a total of 27 467 GWh of potential hydro electric energy in the county, the extent to which this potential is; developed, under development, protected, and remains is presented in Figure 12. Of this, potential there is 13 425 GWh remaining, some of which is under protection.

³⁷ http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/WETF/Facts_Volume_2.pdf

³⁸ <http://www.ssb.no/elektrisitetaar/>

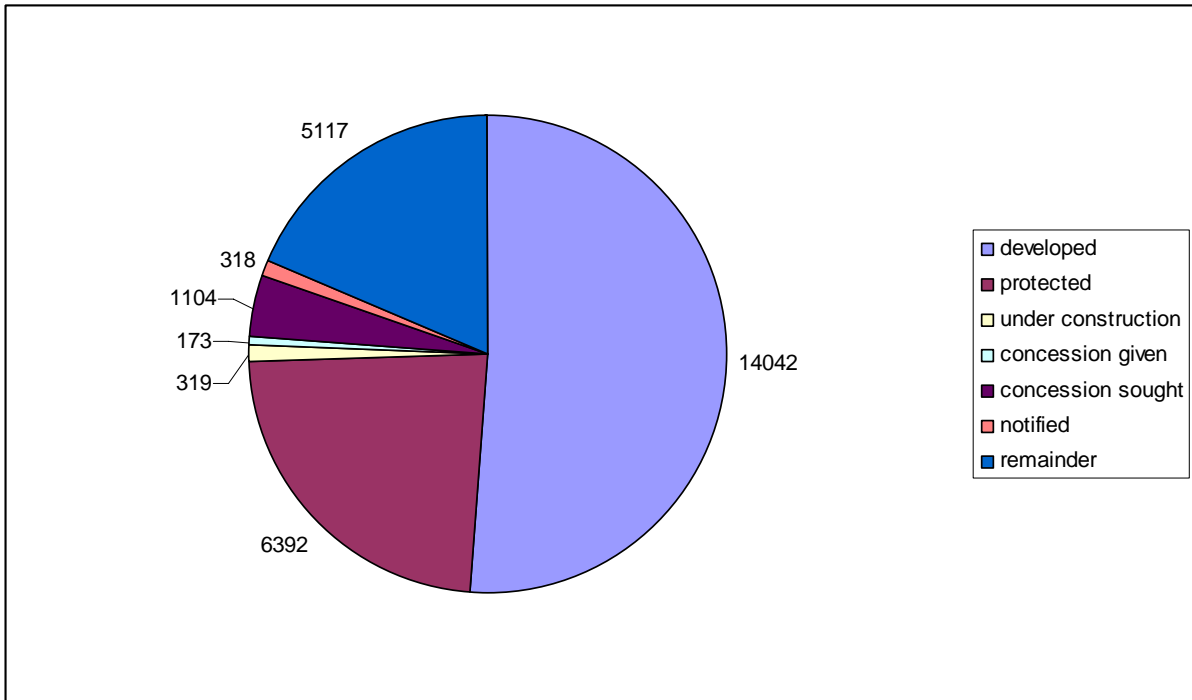


Figure 12 Potential, developed and not developed hydro electric energy in Sogn and Fjordane³⁹

The potential of small-scale hydro electric installations in the county represents a large fraction of the remaining potential in the country. This potential is estimated to be 6 196 GWh of which 1287 GWh has been developed, and is presented graphically in Figure 13 in map format , in Figure 14 divided into municipalities, and in Figure 14 representing each counties share .

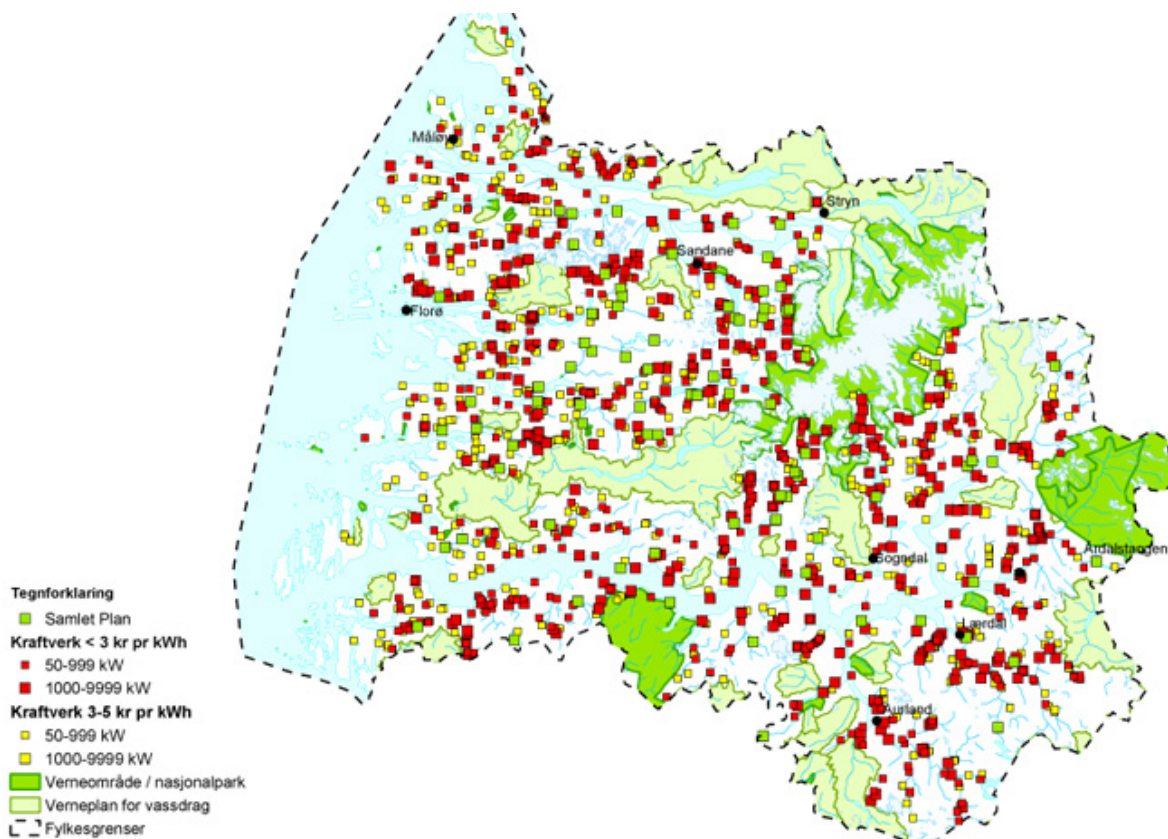


Figure 13 Potential for small-scale hydro electric installations in Sogn and Fjordane⁴⁰

³⁹ <http://www.ssb.no/elektrisitetaar/tab-2008-05-30-02.html>

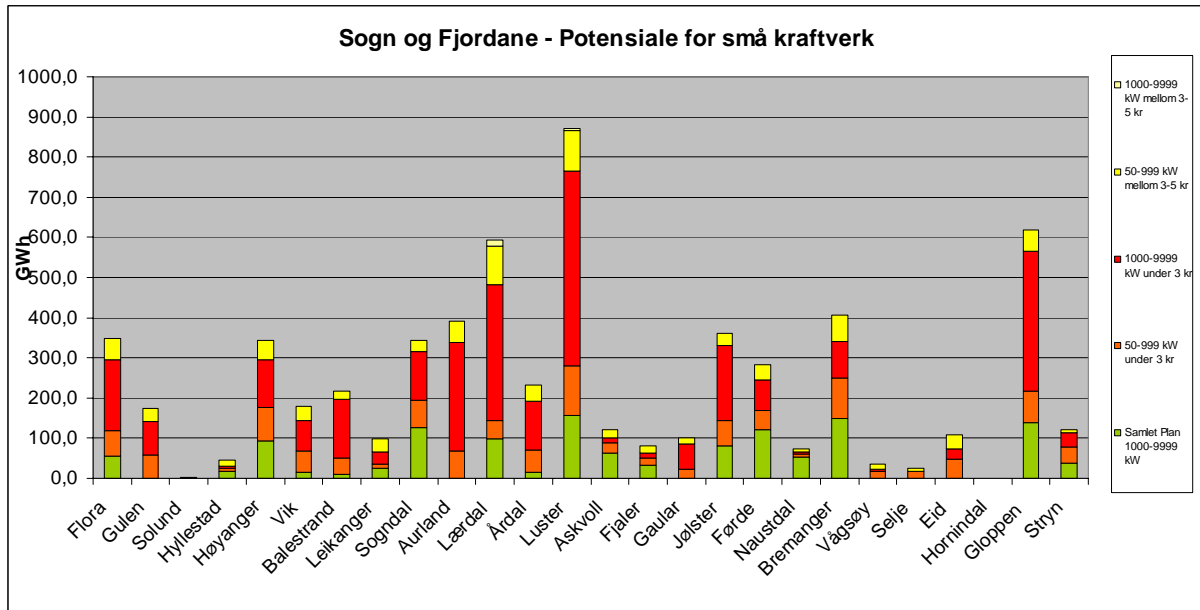


Figure 14 Potential for small-scale hydro electric installations for each municipality in Sogn and Fjordane⁴¹

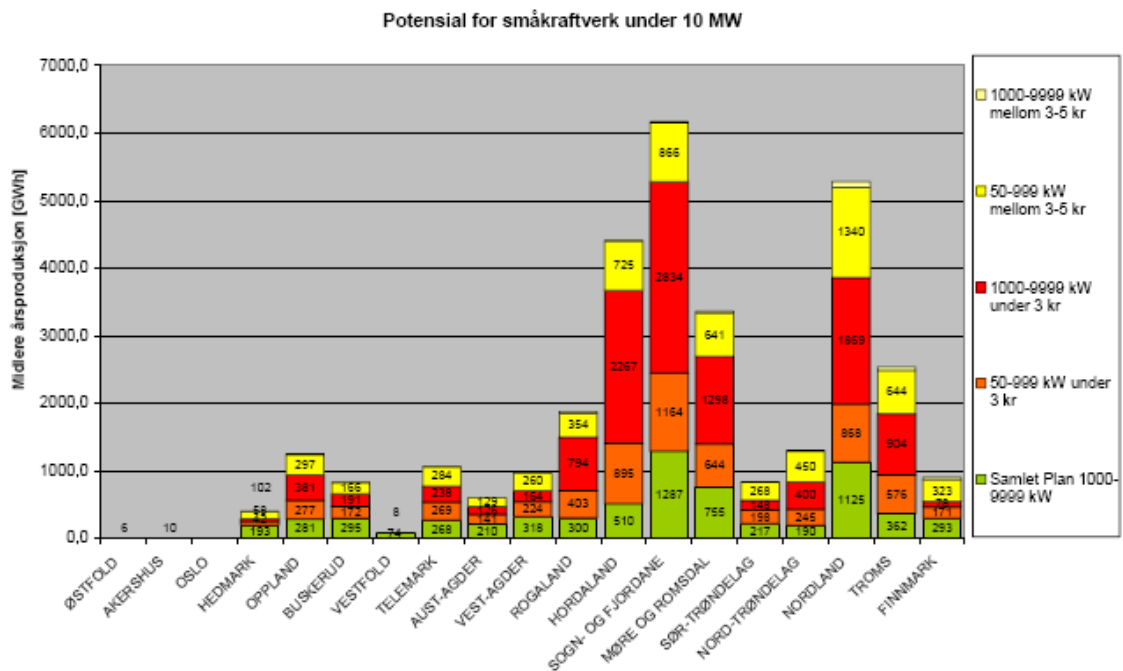


Figure 15 Potential for small-scale hydro electric installations for each county in Norway⁴²

In summary, it is not known what potential can be harnessed through the updating and expansion of existing hydro electric installations. What is known, and can be seen from this information, hydro power has been and will continue to be an important renewable energy technology for the county of Sogn and Fjordane. Sogn and Fjordane has the largest potential of any other country for small-scale hydro electric installations, and this potential should be considered when discussing the future of RET in the county.

⁴⁰ www.NVE.no

⁴¹ www.NVE.no

⁴² www.NVE.no

4.4. Solar Power and Sogn and Fjordane

Sogn and Fjordane has the realistic potential, some of which has been already realised, in benefiting from solar power in two ways, both energetically and economically. Energetically in the sense that with the adoption of modern solar technology, this county can reduce its dependence particularly on electricity for heating purposes. Economically in the sense that with the existing and future establishment of companies involved in the production of solar power technology components.

In this case, however; it can be said that “one hand does not wash the other”. The same geography which has created the favourable conditions for cost-effective hydro power, and as such assisted the establishment of stakeholders in the production of solar technology components, is the same geography which presents difficulties for the utilisation of this technology.

In Figure 16 it is depicted the potentially available solar energy for the whole of Norway. Roughly estimated, Sogn and Fjordane lies in the zones with 0.20 – 0.30 kWh/m²/day, this information is neither motivating nor should it be dismissed. Considering the current high price of investment, and the comparatively low price of competing electricity and bioenergy, it can be understood why there has been little or no adoption of this technology in the county.

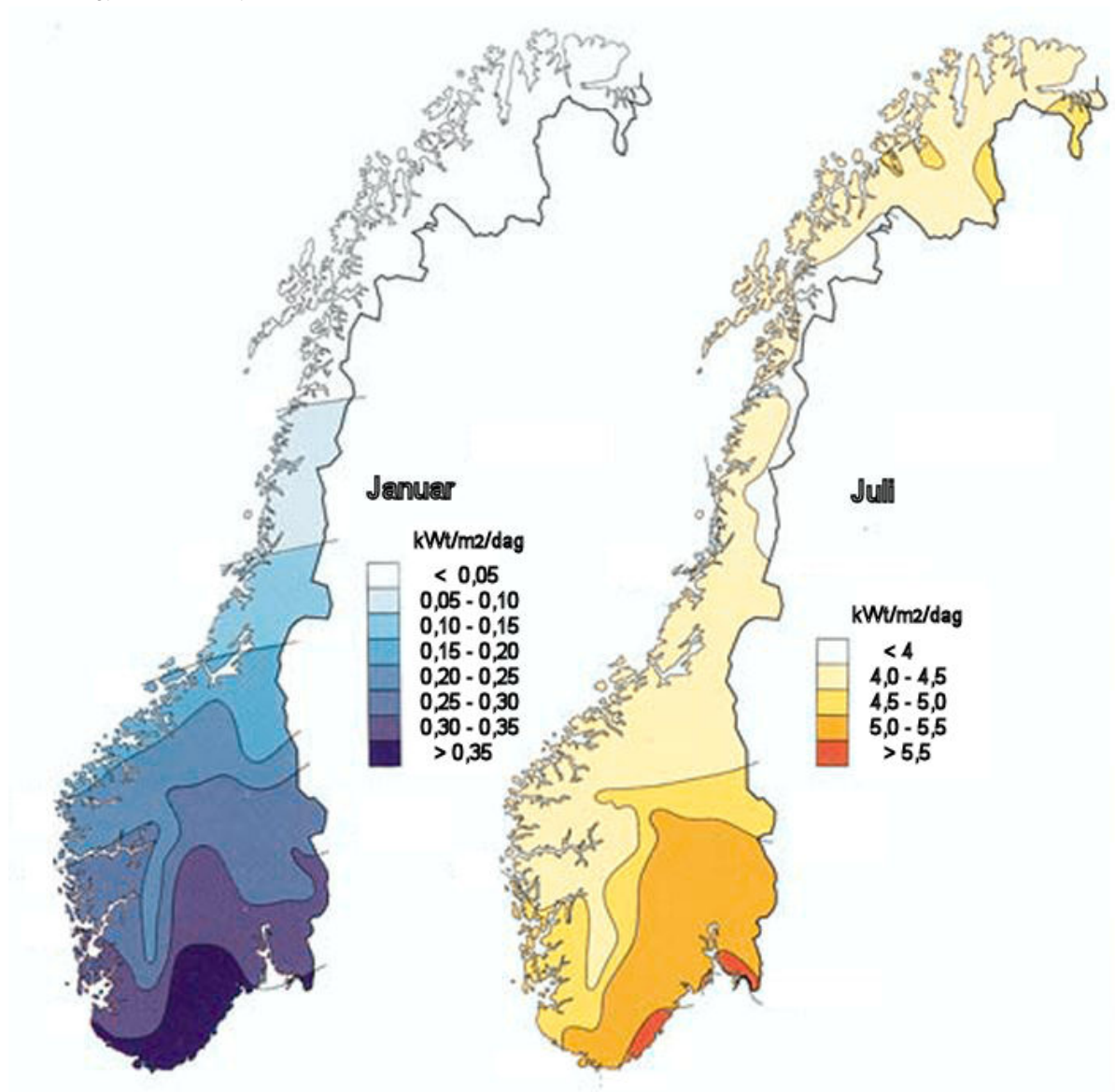


Figure 16 Solar irradiation map of Norway

However, with the future in mind, it can be expected that at some time the proper economic conditions and environmental and/or governmental pressures will arise so that the integration of solar technology in our daily lives will be feasible. This future adoption of solar technology can take several forms both its passive and active uses as described previously in the technology section, especially interesting is the prospect of passive and active solar heating in the summer months, with ground storage for the winter months as depicted in Figure 17.

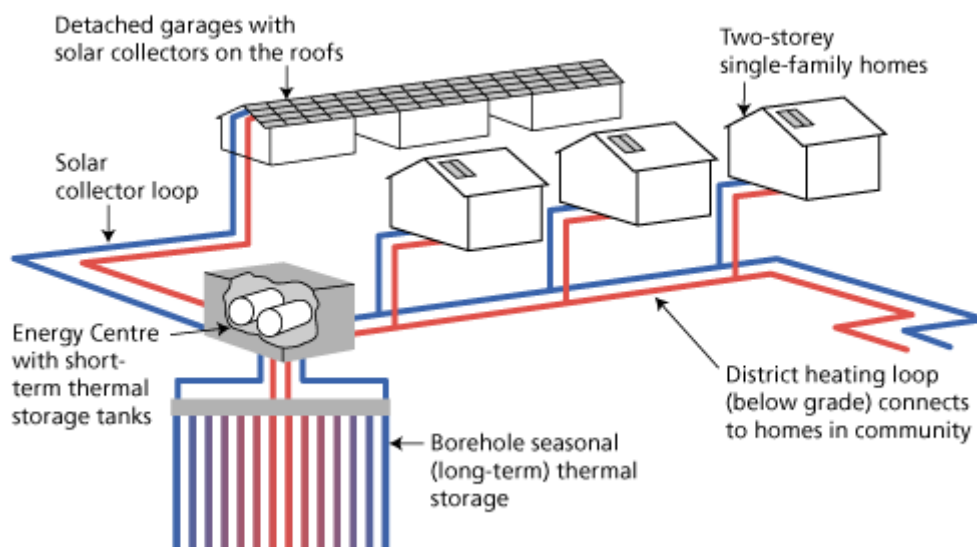


Figure 17 Solar collection with ground storage and district heating functions

More important, at least presently, is the discussion concerning the actual production of solar technology components in Sogn and Fjordane, and more particularly solar cell component production. This is of course a multi-variable undertaking involving both the private and public sectors, and as such it is difficult with the available time to formulate a concept concerning the future outlooks of solar technology in the county.

As stated in the Energy 21 document,

- The industry's investments in R & D are based on the belief that they will lead to future profits. Stable, competitive framework conditions are therefore critical.
- Public R & D allocations as well as financial incentives directly aimed at the industry are necessary to increase the pace of R & D activity.

Additionally, Energy 21 goes on to suggest that a ratio of 1 to 5 between public funding and industry investment is necessary to stimulate the market. This is of course a rough estimate based on the observation of other markets, and it is stated, that there usually exists a delay between the public investment, and the succeeding industry investment.

It can be interpreted that conditions similar to those mentioned above were in place for the current involvement of Sogn and Fjordane in the solar technology industry. Two of these facilities are Elkem Bremanger, and Norsun in Årdal.

Elkem Bremanger is located in the village of Svelgen in Sogn and Fjordane and has specialised in the manufacture of Silgrain® silicon metal, ferrosilicon and specialty inoculants. Silgrain® is primarily used in the electronics, solar and aluminium industries. The purest qualities are used for electronic components, solar cells, and ceramic materials that retain great strength, even when heated to extremely high temperatures. Elkem Bremanger has the world's only facility for the production of silicon metal by a patented hydrometallurgical process. Refined silicon metal is sold under the trademark Silgrain®. The Silgrain® process removes the

impurities in high silicon ferrosilicon by treatment in an iron chloride solution. The end product is a very pure quality silicon metal that consists of small grains measuring between 0 and 1 millimeter. A part of this metal undergoes further purification to produce a very pure silicon metal Silgrain HQ®.⁴³

Norsun in Årdal was officially opened in June of 2008 and produces monocrystalline silicon wafers for the international solar cell industry. It is expected that in the production will grow to approximately 185 MW.⁴⁴ In a press release from Norsun in 2006, it was stated that their establishment in Årdal is part of their long term strategy in RET, and that Årdal offered a well developed infrastructure, availability of electrical energy, and a competent work force.⁴⁵

In summary, solar power is already well established in Sogn and Fjordane in the form of solar cell component production. Sogn and Fjordane should not though limit itself to this only, as there are numerous potential options for solar technologies usage, production and development. This includes both the continuation of research, development and production of solar cell components but also the potential production of solar related building techniques and materials, and components for both passive and active solar heating.

In order to facilitate future success in these fields it is of utmost importance to be aware of the general trends towards cost-effectiveness and component efficiency and continue and/or increase R & D in those technologies presented previously which are most likely to lead the way in the future, for example solar technologies architectural integration.

For those wishing to extend their understanding of both solar technology, and the conditions for its development, that the Energy 21, and Foresight 2007 – solar electrical cells documents be read.

⁴³ <http://www.silicon.elkem.com>

⁴⁴ <http://www.norsuncorp.no/>

⁴⁵ <http://www.scatec.no>

Del 2: Suksessfaktorar og barrierar for utvikling, produksjon og bruk av fornybar energi i offentlege og private verksemder

1. Bakgrunn for utgreiinga

Forskningsrådet sitt samarbeidsutval for klimaforskning utarbeidde ein omfattande definisjon av omgrepet klimaforskning i 1998-99⁴⁶. Klimaforskinga er i definisjonen tredelt: ein naturvitskapleg, ein samfunnsvitskapleg og ein teknologisk del. Det er i dag ikkje trekt eit skarpt skilje mellom dei tre hovudkategoriane, og svært mange klimarelevante problemstillingar, og mykje klimarelatert forskning, går på tvers av desse. I føregående kapittel har vi med eit naturvitskapleg utgangspunkt greidd ut kva som er stoda innanfor arbeidet med fornybar energi i Sogn og Fjordane i dag. Ein overgang til eit samfunn som i langt større grad baserer seg på fornybar energi krev ein langsiktig og brei innsats. Teknologiske skift og kommersialisering av ny teknologi kan innebære både kostbare og vanskelege prosessar. I dette kapitlet skal vi, med eit samfunnsvitskapleg utgangspunkt, sjå nærare på kva verksemdene sjølve opplever som suksessfaktorar og barrierar for utvikling, produksjon og bruk av fornybare energikjelder. Slik vonar vi å medverke til å avdekke kva som kan vere nyttige strategiar for å bringe satsinga på fornybar energi nokre steg vidare i Sogn og Fjordane.

Vi nyttar i hovudsak omgrepet *fornybar energi*, framfor *ny fornybar energi*, då det fyrste omgrepet også inneber forskning på vasskraft. Hovudskiljet med omsyn til klimakonsekvensar av energiproduksjon er om produksjonen er basert på fornybare kjelder eller ikkje – vi ser det ikkje som avgjerande at teknologien er ny. Vestlandsforskning og Høgskulen i Sogn og Fjordane har dei siste åra vore interesserte i å bygge opp eit breitt fag- og forskingsmiljø innanfor fornybar energi, og heller ikkje i denne delen av rapporten vil vi låse oss til ein bestemt type (eller typar) fornybar energi. Vi ynskjer å få innsyn i fleire aktuelle verksemder og fornybare energiformer meir generelt.

Fornybar energi har lenge vore eit sentralt energipolitisk tema. Erkjenninga av at ressursane i verda er avgrensa og at verdas avhengigheit av fossile energikjelder må reduserast har aukande oppslutnad i befolkninga. Mange meiner dei menneskeskapte klimaendringane globalt er den største miljøutfordringa vi står overfor i dag. St.meld. 11 (2006-2007) *Om støtteordninga for elektrisetsproduksjon frå fornybare energikjelder* (fornybar elektrisitet) slær fast at regjeringa sin visjon er at Noreg skal vere ein miljøvenleg energinasjon, og at landet skal vere leiande i utviklinga av miljøvenleg energiproduksjon. Dette har m.a. sin bakgrunn i tre kjenneteikn ved norsk energipolitikk for tida: For det fyrste vert det sett på som eit svært viktig mål å redusere miljøproblema, særleg gjennom å redusere utsleppa av klimagassen CO₂. For det andre vert auka bruk av fornybar energi sett i samanheng med å auke bruken av innanlandske (lokale) energiressursar og å sikre at vi framleis er sjølvforsynte med energi for innanlandske føremål. For det tredje har interessa for fornybar energi auka som eit resultat av høg oljepris og reduserte kostnader knytt til teknologi innan den fornybare energisektoren.

Desse tre forholda har til saman ført til at fornybar energi no vert sett på som eit forretningsområde med stort potensiale for verdiskaping og næringsutvikling. Fornybar energi er såleis kome høgt opp på den politiske dagsorden nasjonalt og internasjonalt. Også lokalt og regionalt i Noreg er det større merksemd knytt til dette veksande fagområdet for tida. I Sogn og Fjordane sin fylkesdelplan for klima og energi (2003) vert m.a. auka bruk av fornybare energikjelder halde fram som eit viktig mål. Nasjonalt vil Noreg arbeide for ein meir omfattande og ambisiøs internasjonal klimaavtale som skal etterfylgje Kyotoavtalen.

I St.meld. nr. 54 (2000-2001) *Norsk klimapolitikk* heiter det at norsk klimapolitikk skal inkludere utvikling av nye fornybare/alternative energikjelder, ei prioritering som er avspegla i Forskningsrådet sine store programsatsingar *Ren energi og Miljø 2015*. Internasjonalt har EU i ei rad direktiv spesifisert mål for auka bruk av fornybar energi, m.a. gjennom bruk av fornybar energi ved produksjon av elektrisitet og auka bruk av biodrivstoff i transportsektoren.

46 Sjå Noregs Forskningsråd (2006): Nasjonal handlingsplan for klimaforskning (s.19) for heile definisjonen.

2. Kva er vi ute etter å avdekke?

I dette utgreiingsarbeidet har Vestlandsforskning og Høgskulen i Sogn og Fjordane vore ute etter å finne fram til både bedriftene og lokale og regionale offentlege aktørar sine synspunkt og erfaringar med utviklingsprosjekt innanfor hovudoverskrifta fornybar energi. Vi har spurt kva dei opplever som suksessfaktorar og barrierar for auka utvikling, produksjon og bruk av fornybar energi i offentlege og private verksemder.

I arbeidet har det såleis vore relevant å trekkje inn element frå temaområda samhandling, styringsformer og innovasjon som grunnlag for næringsutvikling. Ved å kople desse temaa til arbeidet, har vi gjennom granskinga kunne belyse hovudtemaet gjennom nyare teoretiske innspel retta mot korleis såkalla regionale innovasjonssystem fungerer – og kan fungere. Dette fordi omgrep som innovasjon, kommersialisering, entreprenørskap og nettverksbygging er sentrale også i ein studie av barrierar og suksesskriterium for utvikling, tilrettelegging, produksjon og bruk.

Ei sentral utfordring i dette arbeidet vil vere å etterspørje, og vurdere, kva faktorar som bør vere til stades for at ambisjonen om ein auka bruk av fornybar energi skal lukkast. I dette biletet vil aktør- og samhandlingsmønsteret bak vellukka implementeringar av ordningar med fornybar energi vere relevante å studere nærare. Kva for relasjonar og kva type samhandling på lokalt og regionalt nivå fører fram? Korleis føregår samhandlinga mellom lokale, regionale og statlege styresmakter i dei tilfella der verksemder faktisk lukkast? Er dette ei samhandling mellom ulike forvaltningsnivå med kvar for seg klart avgrensa mynde, eller ser vi konturane av ei samanhengjande og koordinert offentleg tilrettelegging for utvikling, produksjon og bruk av fornybar energi?

3. Nokre av hovudobservasjonane i prosjektet

Kva er så den samla oppsummeringa av hovudobservasjonar i prosjektet? Kva er fellesnemnarar og tydelege ulikskapar mellom bedrifter og teknologiområde? Korleis er ev. overgangen til fornybar energi? Kva utgjør dei mest sentrale kulturelle motkreftene? Og i kva grad spelar tradisjon hjå forbrukar, næringsliv og andre inn når ein satsar på å utvikle fornybar energi (ein eller annan stad i produksjonskjeda)?

Dei fleste intervjuar syner til at styremaktene sentralt i for lita grad følgjer opp dei visjonane og/eller ambisjonane dei kommuniserer ut. For låge, eller manglande, økonomiske insentiv vert sett på som ei barriere for å starte opp med ein effektiv energiproduksjon basert på fornybare energikjelder. Økonomiske støtteordningar utgjør eit viktig element i dette. Aktørar som har fått konsesjon frå NVE kan mellom anna søkje om støtte gjennom det statlege føretaket ENOVA. Statsføretaket er etablert for å fremje ei miljøvenleg omlegging av energibruk og energiproduksjon i Noreg, og målsetjinga er at det skal bli enklare å velje energieffektive og miljøriktige løysingar. Både private og offentlege aktørar er viktige målgrupper. Verkemidla som vert tekne i bruk inneber ordningar med økonomisk stønad, og desse er organiserte i programområde som gjenspeglar statlege prioriteringar. Det er sett klare mål for ENOVA si verksemd frå Olje- og Energidepartementet. Fleire respondentar viser til at ENOVA har ei målsetjing om å kunne dokumentere *mest mogleg fornybar energi per støttekrone*. Dette kan synast å i noka grad favorisere dei store selskapa på kostnad av dei lokale, mindre aktørane, vert det hevda.

Fleire samfunns- og miljømessig gode vasskraftprosjekt vert elles hevda å ha vorte stogga av skattemessige barrierar. Dersom eit utviklings- eller opprustningsprosjekt i eit vasskraftverk vert så omfattande at skattestyresmaktene klassifiserer det som eit *nytt* kraftanlegg, mistar selskapet ev. opparbeidde grunnrenteinntekter. Såleis mistar selskapet også framtidige skattefrådrag. I slike tilfelle vil bedrifter som ynskjer å utvikle verksemda for m.a. å imøtekome miljøkrav frå styresmaktene kunne finne at dette ikkje løner seg. Grenseverdien for berekning av grunnrenteskatt og naturressursskatt er sett til 5500 kWh. Dette vil ofte kunne avgrense nye investeringar eller opprustning av gamle verk til berre litt i overkant av 5MW. Det skuldast at når storleiken på eit anlegg overstig grensa, utløyser bedrifta skatt også på den delen som er *under* 5MW. Ein utbyggjar som ser potensialet for å byggje ut lønsamt ein 8 megawattinstallasjon kan likevel finne at det svarer seg å bygge ut eit mindre anlegg fordi ein då sit att med flest inntektskroner. Her burde grenseverdien i staden fungere som eit botnfrådrag slik at denne typen vridingar kan unngåast, vert det hevda. Bransjeorganisasjonen

EBL⁴⁷ har lenge vore kritisk til styremaktene sine skatteordningar for fornybar energi, og dette synet får støtte i utvalet vi har spurt. Konklusjonen er at dei økonomiske støtteordningane og skattereglane ikkje fylgjer opp styremaktene sine ambisjonar. Det bør bli gjennomført ein revisjon av støtteordningar og skattereglar slik at økonomiske insentiv faktisk fremjar satsinga på fornybar energi.

I tillegg til økonomiske støtteordningar og skattereglar som ikkje i tilstrekkeleg grad vert vurderte til å støtte opp om satsinga på fornybar energi, vert det halde fram som avgjerande at styremaktene no startar opp ei *marknadsføring* og gjennomfører ei *kompetanseheving i høve produksjon av fornybar energi*. Også i høve produkt som er utvikla for å auke delen fornybar energi hjå forbrukarane i dag er dette naudsynt. I ein tidleg fase var det ei sterk tru på at styremaktene skulle gjere ein del av marknadsføringsjobben, sidan det var så tydeleg uttalt at fornybar energi skulle satsast kraftig på i åra etter tusenårsskiftet. Bionordic og andre verksemder er kritiske til at statlege styremakter ikkje har følgd opp sine uttalte ambisjonar innan fornybar energi med å formidle kunnskap om dei mest miljøvenlege produkta som norske verksemder har utvikla på området. I marknaden er det ei svært stor utfordring knytt til at personale som arbeider i energimarknaden ikkje har kunnskapar om dei nye produkta (som baserer seg på fornybar energi), og det er difor svært tungt å få marknaden til å interessere seg for, og kjøpe, dei mest miljøvenlege produkta. I samband med kommersialisering, som er eit fokusområde i utgreiinga, vil marknadsføringsstønad og eit samla kompetanselyft innan fornybar energi vere avgjerande faktorar.

Vi har elles observert nokre skilnader mellom dei ulike typane/formene for fornybar energi. Når det gjeld utbygging av vindkraft og fjordvarme, ser vi i dag nokre utfordringar som ein ikkje i same grada har innanfor t.d. bioenergi-bransjen. Verksemdene som satsar på vindkraft og fjordvarme manglar naudsynt drahjelp i marknadsføring, informasjonsarbeid og kunnskapsspreiing som ein gjerne finn innanfor bioenergisatsinga. Dette kan forklarast ved at energitypane vindkraft og fjordvarme gjer seg nytte av ei 'råvare' som ingen *andre* tener pengar på. Til samanlikning har ein innanfor bioenergisatsinga mange pådrivarar innanfor t.d. transportnæringa og primærnæringane som ynskjer at det skal bli utvikla ny teknologi for at også dei sjølve skal tene pengar på fornybar energisatsinga – og som såleis fungerer som pressgrupper (i tillegg til gründerane/verksemdene sjølve). Dette bør truleg fangast opp i dei ulike stønadsordningane, vert det hevda.

For å vinne fram innanfor fornybar energi i Sogn og Fjordane må ein truleg vere svært dyktig både teknologisk og prosessuelt. Det er viktig med eit nøyte gjennomtenkt *strategisk løp* for å få både lokale, regionale og nasjonale politikarar med på laget. Samspelet reint politisk inneber gode og konstruktive relasjonar med både ENOVA, Olje- og energidepartementet, andre store energiprodusentar og lokalt og regionalt verkemiddelapparat. Det vert ein hard konkurranse om å vinne fram politisk i åra framover; næringa fornybar energi er avhengig av drahjelp frå offentlege institusjonar. Det er på det relasjonelle planet mykje av energien må nyttast dersom ein skal lukkast. Nettverksbygging lokalt, regionalt og sentralt og ei konstruktiv samhandling lokalt (også med grunneigarar og innbyggjarane) er såleis suksesskriterium.

Eit innspel i intervjurunden legg vinn på at det elles vil vere viktig at dei offentlege styremaktene på regionalt nivå stiller krav til StatoilHydro og andre store aktørar for å at dei skal kunne nytte fylket sine geografiske område til utbyggingsaktivitet. Lokalt og regionalt må vi vere flinke til å stille krav når store utbyggjarar ynskjer ta i bruk våre område til kommersiell energiproduksjon. Vi må heile tida ha desse spørsmåla med oss: 'Er det mogleg med meir enn industrimessig satsing her no?', og 'Korleis få på plass ei satsing med eit heilskapleg samfunnsmessig perspektiv; både industriutvikling og utviklinga av gode regionar, kommunar og lokalsamfunn?'.

Det regionale folkevalde nivået, med Sogn og Fjordane fylkeskommune i spissen, bør truleg ta eit initiativ til å vidareutvikle ein strategi som omfattar aktivitet og innsats frå både fylkeskommunen, fylkesmannen og lokale og regionale energiselskap knytt til fornybar energi. Korleis vil ein ha ei samla satsing på fornybar energi i fylket? Gjennom fylkesdelplanane for vasskraft, vindkraft og klima og energi vert det etablert eit svært godt grunnlag for å vidareutvikle ein samordna politikk for Sogn og Fjordane.

⁴⁷ Energibedriftenes Landsforening er ein interesse- og arbeidsgjevarorganisasjon for energibedrifter og er tilslutta NHO.

4. Intervjua – oppsummering frå samtalan vi har gjennomført

Anne Jordal, dagleg leiar, Bionordic AS, Jostedal/Bergen (24.11.2008)

Anne Jordal er konstituert som dagleg leiar ved Bionordic AS etter at eigarane meir aktivt har gått inn for å styre verksemda. Ho starta i selskapet hausten 2008. Ho har tidlegare jobba med salsansvar for eksport av laks og hatt leiande stillingar innan energibransjen. Ho har m.a. hatt ansvar for etablering av meklardesk for grønne sertifikat og CO₂ kvotar i ICAP, og dei siste tre åra vore direktør i SFE Kraft AS.

Bionordic har dei siste åra utvikla den fyrste norske pelletsomnen. Utviklinga er gjort i nært samarbeid med SINTEF-miljøet i Trondheim og designbyrået 360 grader produktdesign AS i Oslo. Utviklingsarbeidet tok til i 2001-02, medan sjølve produksjonen starta opp i 2005.

Bionordic starta opp si verksemd i ein periode med eit stort nasjonalt fokus på fornybar energi. Det har dei siste åra vore eit spanande innovasjonsmiljø i Jostedal i Luster kommune. Det starta med undersøkingar rundt produksjon av pellets sidan attgroing av kulturlandskapet vart sett på som eit problem. Tidleg kom ein fram til at eit slikt prosjekt ikkje ville vere lønsamt. Imidlertid hadde ein klare tankar om at pelletsomnane i marknaden var lite utvikla. Ein byrja difor å vurdere å starte produksjon av eigne, høgteknologiske pelletsomnar. Ambisjonen var å utvikle eit effektivt og miljøvenleg produkt. Etter å ha utvikla og sett i produksjon omnen *Jostedal 1*, vidareutvikla ein produktet. Omnen *Jostedal 2* var klar i 2007. I ettertid har ein iblant tenkt at det kunne vore lagt noko mindre ressursar i å utvikle eit produkt som truleg ligg i front i verda reint teknologisk. Med eit noko mindre ressurs- og kostnadskrevjande produkt å utvikle/produsere, ville ein ha moglegheit for å gå ut i marknaden med eit lægre prisnivå. Dette kunne ha styrkt Bionordic si konkurranseevne (i høve pris).

Pelletsomnen opplevde ein god start, men har siste året møtt hard konkurranse i marknaden. Ei marknadsundersøking vart tidleg gjennomført, men det har synt seg å vere tøft å konkurrere med både varmpumper og nye vedomnar i åra etter 2005-06. Pelletsomnen er delvis marknadsført som ein miljøvenleg hybrid mellom vedomnen og varmpumpa, men produktet har ikkje nådd opp i konkurransen med desse. Eit overslag syner at om lag 1% av husstandane i Luster har pelletsomn. Då den internasjonale etterspurnaden etter pelletsomnar i Mellom-Europa i høve prognosane svikta med om lag 30% i 2006-07, fekk nokre av dei store omnprodusentane i Europa, m.a. i Italia, eit akutt behov for å selje ut sine lager av ferdigproduserte omnar. Dette gjorde at det raskt vart ein priskrig, og marknaden vart fort metta av rimelege, men ikkje særleg velutvikla pelletsomnar. Kvaliteten på dei omnane som då vart selde til ein rimeleg pris har skapt ein vanskeleg situasjon også for Bionordic AS sine omnar i marknaden. 2008 var difor eit relativt dårleg år for sal av pelletsomnar, og selskapet har per dags dato fleire hundre omnar ståande på lager. I tillegg har pelletsprisane auka relativt kraftig siste året, då alle *energiberarane*⁴⁸ i ei viss grad ser ut til å samvariere i pris. Prisane på pelletsbrensel medverka til at salet stagnerte ytterlegare, og pelletsprisane var relativt høge heilt fram til hausten 2008. Prisane er no på veg ned. Nord-Italia, Sveits, Austerrike og Tyskland utgjør den etablerte europeiske marknaden.

Bionordic AS ynskjer å utvikle ein ny og mindre pelletsomn fordi ein har kome langt innanfor teknologien og ein ser moglegheitene for å satse innafor hyttemarknaden og mindre husvære.

I ein tidleg fase var det ei sterk tru på at styremaktene skulle gjere ein del av marknadsføringsjobben, sidan det var så tydeleg uttalt at fornybar energi skulle satsast kraftig på i åra etter tusenårsskiftet. Bionordic er kritiske til at statlege styremakter ikkje har følgd opp sine uttalte ambisjonar innan fornybar energi med å formidle kunnskap om dei mest miljøvenlege produkta som norske verksemdar har utvikla på området. Bedrifta har til liks med andre vanlege bedrifter ressursar til å drive vanleg marknadsarbeid. Å drive informasjons- og opplæringsarbeid for å endre folk sine fyringsvanar og –tradisjonar, er eit formidabelt og stort løft for ein ny bransje som skal vere framtida sine svar på energi- og klimakrise. Sentrale myndigheiter må her sterkare på banen med klare signal og verkemidlar.

⁴⁸ Ein energiberar er ein mekanisme eller eit stoff som kan halde på energi som kan nyttast ein annan stad eller til eit anna tidspunkt (til å drive ei maskin eller eit køyretoy). Ein energiberar kan såleis vere eit elektrisk batteri, trykkluft, oppdemt vatn, hydrogen, petroleum, kol, treverk eller naturgass.

Konsekvensen av salssvikten i Europa i 2006-07 har fått uheldige konsekvensar i fleire lovande pelletsmarknader. Lageroppoppinga førte til at umogne marknader vart overfløymde av billege og eldre modellar av pelletsomnar for å realisere bunde kapital. Innovatørane i bl.a. Irland vart skuffa – og pellets fekk ein dårleg start med negativ omtale. Konverteringsarbeidet får såleis ekstra utfordringar, og opplærings- og informasjonsarbeidet fordrar dobbelt opp med arbeid for å etablere ein ønska marknad for pelletsfyring.

Bionordic opplever at dei verkeleg har teke signala som styresmaktene har gjeve, men dei vert ikkje fylgde opp i praksis gjennom økonomisk støtte og support i marknadsføringsarbeidet. Framleis er det slik at svært få nordmenn har kjennskap til pellets og pelletsovnar. Det er elles ei barriere at kommunane ikkje i større grad har eit felles medvit i høve overgangen til fornybar energi. Kommunane utarbeider klimaplanar, men ein kan hevde at dei ikkje er interesserte i å få ned energiforbruket. Bl.a. er mange kommunar avhengige av inntekter frå konsesjonskraft – der voluma ein har rett til vert utrekna på bakgrunn av historisk normalforbruk i kommunen. Går normalforbruket ned, blir også retten til å "ta ut" rimeleg kraft redusert. Dette gir reduserte inntekter i kommuneøkonomien. Her burde ein kanskje hatt ordningar som løner kommunane snarare enn å straffe dei dersom tiltak reduserer energibruken.

Pelletsomnen frå Bionordic brenn reint, og i dag er modellen såpass utvikla at ein berre treng ha eit røyr ut husveggen (utan pipe) for å kunne installere omnen. Slik produktgodkjenning arbeider ein i dag for å få på plass. Gass- og bioetnaol ovnar har i dag slik godkjenning. Bionordic har erfaring med at det er ein lang veg å gå for å endre regelverket i ei slik retning. Ansvarsområdet blir også flytta frå eit departement til eit anna i slike samanhengar – og det er lite vilje og støtte å hente sentralt for å få til slike endringar sjølv om byggebransjen også applauderer ei slik utvikling. Utfordringa i dette arbeidet fram til no har vore at dei som forvaltar brannreglementet seier at dei ikkje kan lette reglementet for dette eine produktet. Det manglar ei overordna tenking som set rammer, mål og verkemidlar inn i ein samanheng. 'Kvifor skal vi leggje om?', tenkjer folk, fordi det er ikkje informert tydeleg om nok kva omlegginga til fornybar energi skuldast – og kva moglegheiter som finst for den einskilde når vala skal gjerast.

Det er i dag ei offentleg ordning der forbrukar får 4000,- kroner for kjøp av varmpumper og pelletsomnar. Bionordic meiner styresmaktene burde ha differensiert dette, og gjeve pelletsomnane større subsidiar. Det er av fleire i bransjen peika på at Enova godt kunne vore ein tydelegare bidragsytar for å skunde på arbeidet med å få til lover og reglar som får fortgang på jobben med omlegging i den retninga verkemiddelapparatet deira skal vere med å legge til rette for. I dag vert arbeidet med å nå måla styresmaktene fokuserer på i sine festtalar, i stor grad drive fram av selskapa i den fornybare energibransjen sjølve.

– Vi i biobransjen opplever i ulik grad å vere ei forsikringsordning som styresmaktene vil ha i bakhand og kan kalle fram når prisar på tradisjonelle energikjelder igjen vert for høge eller at andre flaskehalsar dukkar opp. Tolmodet til eigarane har vore stort fordi forventingane om utviklinga vidare har vore store. Men vi treng no å sjå klarare signal om vilje til handling.

Når det gjeld det lokale og det regionale innovasjonsapparatet, vert det framheva at kommunane er svært varsame med å ta initiativ til å ta i bruk fornybar energi og produkt som er utvikla innanfor fornybar energiområdet. Kommunane forhold seg til mange lover og reglar, alt frå konsesjonsordningar til innkjøpsreglar, og dei har ikkje ressursar, kapasitet eller kompetanse til å medverke i denne overgangen på ein måte som gjer at det monnar. Ål kommune kan haldast fram som ein føregangskommune. I tillegg til dei 4000,- kronene som ENOVA subsidierer forbrukar med i høve innkjøp av varmpumper og pelletsomnar, gjev Ål kommune ein direkte stønad til forbrukar på kr. 6000,- ved kjøp av desse produkta. Ål kommune har ein langsiktig og gjennomarbeidd energistrategi, og det er svært positivt. Denne politikken kan truleg forklarast med at kommunen har ein agenda som skuldast lovnader til innbyggjarar og næringslivet om låge kraftprisar. Ål kommune har innført ein garanti for ein makspris på 30 øre per kWh, og har difor ei eiga økonomisk interesse i at brukarar reduserer kraftkonsumet så mykje som råd slik at krafta kan seljast i ein høgare prisa spotmarknad.

– Kva med dei andre konkurrentane i marknaden, i kva grad er det mange som konkurrerer om dei same kundane/brukarane? Bionordic merkar at det er mange som slost om å vere nr. 1 på lista over fornybare energikjelder. I dag er varmpumpene nr. 1. For å vere godkjent per i dag krev pelletsomnar ei pipe, og det er

såleis vanskelegare å kome inn i marknaden enn det har vore for varmpumpene (som stort sett kan monterast på eit par timar i dei fleste bygg, utan krav til pipe e.l.). Brannteknisk avdeling på SINTEF, byggforsk ved KOVA (Kontaktutvalet for varme, direktoratet for samfunnsberedskap) treng tid på å godkjenne det pipelause alternativet som vil gjere pelletsomnen endå meir konkurransedyktig med varmpumpene.

Fram til i dag er det selt om lag 300 pellstomnar. Salet er svært lågt i Sogn og Fjordane. Dette har fleire årsaker. Fyring med ved står sterkt i fylket, varmpumper er eit godt alternativ i fjordnære strok utan mange minusgrader og ein har ikkje tradisjonar for å vere tidleg ut i omlegging og adoptering av ny teknologi. Samstundes er pellets ikkje særleg tilgjengeleg i fjordfylket. Pelletsomnen er svært lite forureinande med minimalt utslepp av svevestøv og det er eit kortreist produkt. Kundane er likevel i stor grad ikkje villige til å investere i ny varmekjelde fordi dei ikkje opplever at miljøgevinsten står i forhold til kostnaden.

– Kva ville ha gjort situasjonen annleis? Bionordic innser at verksemda i startfasen kanksje burde gjeve avkall på noko av teknologien og på miljøfokusert ved produktet. Dette ville ha gjort produktet til eit rimelegare alternativ, og ein ville kanskje ha selt meir.

Innovasjon Noreg har vore inne i prosessen, og støtta arbeidet med å utvikle produktet. Det er no sett fleire nye målsetjingar til produksjonen, mellom anna å kople omnen til vassboren varme.

Felleskjøpet ynskjer å halde fram med å vere ein sentral distribusjonskanal for produktet, og her er det i ferd med å bli utvikla ein kunnskap om produktet. Det er ei stor barriere at forhandlarar ikkje har den kunnskapen om produktet som eigenleg trengst for å selje det som det beste alternativet. Kunnskapen om pelletsomnar er mangelfull, og per i dag har svært få forhandlarar erfaring med pelletsomn sjølve. Det er viktig å utvikle eit produkt som så langt råd er står støtt sjølv. Dagleg leiar ved Bionordic vil framheve tre forhold som særleg ville kunne gjort situasjonen for verksemda lettare: For det fyrste ville ein modell som Ål kommune har innført, med meir enn kr. 4000,- i direkte støtte ved kjøp av produkt basert på fornybar energi, gjeve næring til at forbrukarane tok dei statlege signala om fornybar energi på alvor. Tydelege signal frå statlege, regionale og lokale styremakter vil såleis vere eit svært stort steg i rett retning.

ENOVA burde vidare medverke til å skape informasjonsflyt om dei nye produkta i marknaden. Her burde ein medverke skikkeleg på dette området, slik at både politikarar, næringsliv, forbrukarar – og forhandlarar – i langt større grad fekk kunnskap om vinstane ved å gå over til nye, fornybare energikjelder. ENOVA fungerer i dag ikkje etter hensikta; legg ikkje til rette for at regjeringa når måla sine men er passive verkemiddel-forvaltalar. Mange brukarar oppfattar dessutan verkemiddelapparatet som tungvint og lite brukarvenleg.

Fylkeskommunane og fylkesmannen bør vere forlenga armar i høve statlege mål for å nå målsetjingar innanfor fornybar energi. Innovasjon Noreg gjer ein god jobb ved å vere inne i startfasen til nyutvikling av denne typen produkt, og er til god hjelp, men fleire tunge regionale aktørar bør medverke på denne sida.

Som eit lite slutt punkt vil Bionordic føye til:

– Vi har vore med i oljefri-kampanjen i Bergen kommune – og sendt ut mykje informasjon til respondentar som vil legge om til bruk av pellets. Ein nyleg utførd ringerunde, to månader etter siste runde med utsending av informasjon, gav nedslåande tilbakemeldingar. Ingen hadde valt å gå vidare – berre ein vurderte framleis dette. Og sistnemnde syns det var vanskeleg å finne ein fin pelletsomn. Omnen skulle stå i stova, og pelletsomnane meinte han var stygge – og minte for mykje om parafinkaminen han skulle skifte ut. Design på ny omn ville vere det viktigaste for han i høve omlegging.

Årsakene det elles vart peika på:

- Det er skapt store forventningar om at vi skal legge om. Skal måla om konvertering nåast, må styresmaktene legge mange fleire pengar på bordet. Dette vert det spekulert i – og mange legg prosjekta sine på is i påvente av at det skal bli meir lønsamt å bytte energikjelde. Dei er trass alt godt nøgde med dagens parafin- og oljefyrte omnar.
- Dei fleste syns det vart for dyrt å bytte ut gamle omnar. Nyttan står ikkje i forhold til investeringa som krevst. Og miljøgevinsten betyr lite for den enkelte når kronene skal på bordet. Skal ein bidra aktivt i klimaarbeidet, er det lettare å kutte på ting, enn å legge på bordet pengar for å bytte varmekjelde (eks. lågare forbruk, kutte flyreiser etc.).

Magne Hjelle, dagleg leiar, Fjordvarme AS, Eid (09.12.2008)

Hjelle er dagleg leiar for selskapet Fjordvarme AS. Som einaste tilsette i det kommunale selskapet har han ei rekkje ulike arbeidsoppgåver i verksemda; alt frå strategi- og planleggingsarbeid til marknadsføring, kontakt med underleverandørar (kvalitetssikrings- og bestillarkompetanse) og anna. Han har vore i denne stillinga i vel tre og eit halvt år. Han har elles vore prosjektleiar for fjordvarmeprosjektet heilt frå starten i år 2000. Han var då teknisk sjef i Eid kommune. I 2004 vart han dagleg leiar i eigarselskapet Eid Fjordvarme KF, og vidare dagleg leiar i Fjordvarme AS frå 2005. Fjordvarme AS satsar på rådgjeving og leveransar mot andre utbyggarar. Fjordvarme og geovarme eller jordvarme er ikkje fullt ut fanga opp i kategoriane i vårt intervjukskjema, og vi legg dette til for det vidare arbeidet. Systemet baserer seg på å levere oppvarmings- og kjøleløyser med fjernvarmeteknologi, og vi skal kort sjå nærare på dette her. Mange samanliknar teknologien med bioenergi. Fjordvarme AS medverkar i dag ikkje til distribusjon av energi utover det lokalt utbygde fjordvarmenettet.

Teknologiutviklingsdelen som verksemda involverer seg i, inneber i dag å engasjere lokale bedrifter i delproduksjonar, m.a. i varmpumper. Fjordvarme AS har ein ambisjon om å leggje om frå å vere ein rådgjevar/tilretteleggjar til å bli ein såkalla totalleverandør. Konkret går mykje av tida i dag med til å starte og drive prosessar; få i gang i prosessar der lokalmiljøet ynskjer å ta i bruk energien som ligg i sjøen. Verksemda har bygd seg opp på kompetanse som rådgjevarar, pådrivar og prosessleiar. Når verksemda no ynskjer å gå inn i lokale verksemdar og utvikle eit konsept som totalleverandør av varme- og kjøleløyser, signaliserer styret at dei har både lokale, regionale, nasjonale og internasjonale visjonar.

Fjordvarme bygger på eit konsept der det vert bygd opp ei sjøvassleidning mellom eit vekslarhus på land og eit vassinntak som er om lag 50 meter under vassflata. Inntaket er lagt på denne djupna for å unngå groing og algedanning, som er ei utfordring over sprangsjiktet der dagslyset slepp ned og gjev grunnlag for at levande organismar kan vekse. På denne djupna ligg temperaturen i Eidsfjorden på rundt 8 grader celsius heile året. Røyra som utgjer sjøvassleidninga i fjordvarmeanlegget på Eid er på om lag 620 meter, og har ein diameter på 45 cm. Røyrene er gravne ned i sjøbotnen der det kan bli tørt fjære. På djupare vatn ligg sjøvassleidninga på botnen. Med unntak av vekslarhuset er alle installasjonar i den sentrale delen av fjordvarmeanlegget i sjøen eller under jorda. All teknologi knytt til sirkulasjon, overvaking, vedlikehald og styring av anlegget er lagt til dette huset. Dei ulike vasskursane har også sitt utgangspunkt i dette bygget. Bygget er på 40 kvadratmeter, og er også det sentrale punktet for distribusjon i fibernettet som er lagt fram i alle grøfter. Varmevekslarane som er installerte i vekslarhuset overfører sjøtemperaturen til sirkulasjonsvatnet som går til dei bygningane på land som er tilknytte fjordvarmeanlegget.

Når det gjeld oppvarming av bygningar og tappevatn, skjer dette ved hjelp av varmpumper. Varmepumpene som skal inn i bygga må dimensjonast av den einskilde byggeigar. Byggeigar står fritt til å velje kva type varmpumpe og leverandør han vil nytte. Det vert tilrådd at varmpumpene dekkar kring 80% av oppvarmingsbehovet. Dette for at varmpumpa skal ha ei mest mogleg effektiv og korrekt dimensjonering. Resterande 20% må supplerast med andre energikjelder som t.d. olje eller gass. Dei som har investert i varmpumpe får inntil 20% tilskot til kjøp av varmpumpa frå ENOVA gjennom Fjordvarmeprosjektet.

Samordning med andre aktørar er ei av Fjordvarmeprosjektet sine sterkaste sider. I dag er det utbygt eit grøftenett på til saman 8000 meter med fjordvarmerøyr, høgspenkabel, gassrøyr, trekkerøyr for fiber (microtuber), vass- og kloakkrøyr. Grøfta er om lag 1 meter djup, og botnbreidda varierer frå 1- 3 meter. Sogn og Fjordane Energi samordnar sitt utskiftings- og utvidingsprogram for distribusjonsnett med Fjordvarmeprosjektet. Dette utgjer om lag 2-3 km høgspenkabel. Eid Fjordvarme KF legg distribusjonsrøyr for gass i alle grøftene (røyret er av polyetylen med ein diameter på 63 mm). Kjøling gjennom ventilasjonsluft er elles ei rimeleg løyser for bygg som er knytte til fjordvarmenettet. Temperaturen er ideell og kan nyttast direkte til frikjøling ved hjelp av eit kjølebatteri. Dette vil medverke til å gje godt inneklima m.a. i skular og kontorbygg. Kundane kan også nytte nettet til dataromkjøling.

Gassen i røyra er naturgass frå Nordsjøen. Denne gassen kan nyttast til oppvarming av bygg. Teknologien kan samanliknast med tradisjonell oljefyring, men med gassbrennar i staden for oljebrennar. I tillegg er gass ideelt til matlaging med hurtig varmeoverføring og eit lågt energiforbruk. I tillegg høver gass for ulike prosessar i

industriproduksjon. Gassen kan òg nyttast til drift av køyretøy. Naturgass er ikkje giftig og den er lettare enn luft. Dersom gassen lek ut, vil den stige opp og raskt tynnast ut til ikkje-brennbare blandingar. Gass som energikjelde er svært vanleg rundt om i verda, og tryggleikskrava blir ivaretekne av operatøren av gassnettet, som er SFE Naturgass AS.

Ein vesentleg føresetnad for å kunne gjennomføre utbygginga av fjordvarmeanlegget, har vore å tenkje samordning av infrastruktur på flest mogelege område. Alle med utbyggingsplanar i (og i nærleiken av) Nordfjordeid sentrum har vore involverte. Med ei koordinert utbygging gjennom Fjordvarmeprosjektet, har fleire medaktørar fått realisert sine utbyggingsplanar til ein konkurransedyktig pris. For Fjordvarmeprosjektet har dette gjeve eit positivt bidrag til finansieringa, noko som har vore svært viktig for å få til ei utbygging for heile tettstaden Nordfjordeid. I tillegg til økonomisk vinst for alle partar med å dele på grøftekostnader m.m., oppnår prosjektet ei samordna utbygging i Nordfjordeid tettstad som folk flest oppfattar som fornuftig. Dette har gjort det lettare å få aksept for den omfattande gravinga i sentrumsområdet. Trass i omfattande gravearbeid frå hausten 2002, har utbygginga fått positiv omtale både i pressa og i lokalmiljøet.

Dei siste 10-15 åra har Eid kommune arbeidd med kloakksanering i Nordfjordeid sentrum. Gamle leidningar der kloakk og overflatevatn gjekk samla til utslepp i fjæra skal sanerast. Dette vert gjennomført ved at det vert lagt nye røyrer for avløp tilknytt eit felles reinseanlegg for tettstaden. Dei gamle leidningane vert framleis nytta til overflatevatn. Siste delen av saneringa vert samkøyrte med Fjordvarmeprosjektet. Alle utslepp til fjorden er no samla opp, noko som er svært positivt for miljøet langs sjøkanten. I tillegg er det lagt nye leidningar for vatn og avløp på grunnlag av hovudplanar for desse områda. Justeringar har vore nødvendig både praktisk og økonomisk for å få til mest mogleg i ei samordna utbygging. Nye behov er også løyste. Døme på dette er legging av ny vassleidning til industriområdet i Øyane, der kapasiteten til sprinklevatn før var for liten. Eit anna døme er legging av ny pumpeleidning til eit avløpsreinseanlegg ved Mehl i Eid kommune.

Fylkeskommunen er i gang med utbygging av ny vidaregåande skule på Eid. Skuledelen er ferdig og har vore delvis i bruk frå oktober 2008, siste del vert innflytta i veke 14-09. Skulen er i dag delt i to avdelingar i to ulike skulebygg, men vert samlokalisert i nytt bygg frå våren 2009. Det nye skuleanlegget baserer seg fullt ut på fjordvarmeenergi. Fjordvarme og kjøling er på plass, og skulen er som ein konsekvens av dette valet svært engasjert i samband med utvikling av fornybar energi. Kurs vert no planlagt retta mot både fagtilsette, driftspersonell og elevar.

Engasjementet frå Eid kommune har vore heilt sentralt i prosjektet. Ved oppstarten i 2000 kom ein fyrst i gang med eit pilotprosjekt der den lokale pådrivaren Bernt Festøy skapte ei tru på at det var mogleg å utvikle dette konseptet i Nordfjord. Alt då var det framme at eit fjordvarmekonsept kunne innebere både oppvarmings- og kjølekapasitet for store område. Ein gjekk inn i ein utbyggingsperiode fram mot 2004, og utbygginga av røyrnett og oppkoplingsmoglegheiter held framleis fram lokalt. 26 store og små varmepumper er i dag i drift i nettet, og mange varmepumper leverer til fleire bygg. Det er i dag mellom 30 og 40 bygningar som er tilkoplede nettet med ein dimensjonert kapasitet som tilseier at ein kan levere varme- og kjøleløysingar til 124.000 kvadratmeter. Det er framleis ledig kapasitet, då ein no gjer bruk av fjordvarmeanlegget i om lag 70.000 kvadratmeter. Fjordvarme AS har vore i marknaden i 2-5 år, og det var frå 2004 at drifta av fjordvarmeanlegget kom i gang.

Kundane/brukarane til Fjordvarme AS er utbyggjarar, energiselskap, offentlege selskap og private selskap. Verksemda er oppdatert på planar som ligg føre i høve nybygg i Sogn og Fjordane, og vil vere interesserte i å føreslå energieffektive og miljøvenlege løysingar til dømes for handelshuset ved Nedrehagen i Sogndal. Skal ein lukkast, er det avgjerande å tidleg kome i ein konstruktiv og god dialog med lokale interesser i Sogndalsregionen. Fjordvarme AS ynskjer å bruke lokale tilbydarar og underleverandørar, og har ein lokalt forankra identitet.

Erfaringane er at prosessane krev styring og strategisk planlegging. Strategien er å følgje godt med; ta kontakt og marknadsføre seg undervegs. Der ein ikkje lukkast med ein god dialog og i å synleggjere gjensidig nytte av eit samarbeid kan prosessane opplevast som utmattande.

Varmepumpene vert i dag valde ut og kjøpte av bygherrane sjølve. Fjordvarme AS legg til rette, og leverer ferdig energi. Ein har no etablert eit godt samarbeid med Øen kuldeteknikk i Hornindal som leverer varmepumper av høg kvalitet.

Det er klare suksessfaktorar og barrierar for å utvikle verksemda vidare. Initiativet og engasjementet til Eid kommune har vore avgjerande for å kome i gang og for å lukkast så bra som ein har gjort fram til no. Når ein rettar seg mot andre kommunar, er det ofte langt tyngre å selje inn budskapet. Kommunane har eit uavklara forhold til fornybar energi, og dei vert ofte svært passive. Det vert såleis opp til energiaktørane å vere einsidige pådrivarar opp mot kommunane, og det er tydeleg at kommunane korkje har ressursar, kapasitet eller kompetanse for å gå inn i større planlegging av ny, fornybar energi.

Det synest som om kommunane ikkje har haldningane som skal til for å tore å satse, sjølv om dei fleste veit at det skal satsast på fornybar energi når ein planlegg nye bygg og anlegg. Her kan ein halde fram Florø-modellen som særleg god. Flora kommune har gjennomført ein omfattande prosess for å greie ut kva som vil vere ein god strategi for kommunen framover, og ein har teke innover seg signala frå statlege styremakter om å tenkje heilskapleg og god energiplanlegging (Flora kommune, vedtak i bystyret 09.12.2008. Når Flora kan haldast fram som ein av få kommunar der det verkeleg vert tenkt framtidsretta og heilskapleg rundt dette, legg Hjelle forklaringa på at slikt engasjement framleis i stor grad er personavhengig. Her har ein personar som er særskilt opptekne av miljø- og klimautviklinga og som ser at fornybar energi vil kome som eit stort og viktig satsingsområde i åra som kjem.

Innovasjon Noreg har elles vore gode til å stille opp med prosjektmidlar og prosjektoppfylgning. IN har tydelege haldningar til denne aktiviteten og ein hadde ikkje kome i gang utan prosjektfinansiering frå dei. Drifta lokalt baserer seg på det såkalla sjølvkostprinsippet, og prosjektstønad frå Innovasjon Noreg vert såleis nytta til innovasjons- og utviklingsarbeid. IN hadde gjerne sett at verksemda hadde hatt ei raskare framdrift og ein raskare utbyggingstakt. Fjordvarme AS har så langt retta seg mot kommunemarknaden, og det vil bli ein raskare framvekst når ein no går over frå einsidig satsing på kommunemarknaden til å gå direkte på større utbyggjarar og energiselskap, samt å satse på leveransar av anlegg i tillegg til berre rådgjeving.

Sogn og Fjordane fylkeskommune har medverka med direkte støtte til Fjordvarme AS gjennom eit såkalla ENØK-fond, og har elles synleggjort fornybar energi generelt og prosjektet spesielt gjennom arbeidet med fylkesdelplan for klima og energi.

ENOVA har elles vore ein økonomisk støttespelar frå starten, men ikkje ein pådrivar for innovasjon og vidareutvikling. ENOVA kjenner til fjordvarmekonseptet, men burde nok hatt noko meir kompetanse på utradisjonelle former for fornybar energi. I 2009 skal truleg samarbeidsprosjektet med ENOVA avsluttast, og det vil hjelpe på kunnskapsutviklinga i ENOVA at det i samarbeid skal utarbeidast ein projektrapport frå fjordvarmeprosjektet. ENOVA har i prosjektet m.a. lært at både varme- og kjølingsdelen er likeverdige vinstar ved fjordvarmeteknologien, og denne kunnskapen gjer at bruksområda vert utvida monaleg. Dette kan medføre at ENOVA no i større grad vil medverke til å teste ut teknologien fleire stader.

ENOVA er engasjerte i svært mange prosjekt, og har ord på seg for å ha sitt hovudfokus på store anlegg som gjev *flest mogleg kilowattimar innspara per innsatskrone*. ENOVA har behov for å rettferdiggjere sin eksistens, og har forståeleg nok behov for å samarbeide med mange av dei store energiproducentane i fornybar energi-marknaden. Fjordvarme AS har hatt svært liten kontakt med NVE. Dei er viktige å spele godt på lag med i konsesjonssøknadsprosessar, men fjordvarmeprosjektet på Eid har ikkje vore underlagt krav om konsesjon. Dette skuldast at utbygginga som krevst ikkje er så omfattande at ein må innhente denne typen godkjenning.

Bioenergi utgjer ein hovudkonkurrent per i dag for fjordvarmeprosjektet. Men både miljø og økonomi er gode konkurransefortrinn for fjordvarme, så det er viktig at statlege styremakter no faktisk ser nærare på kva for energiformer og kva for teknologi som er *mest lønsame* og *mest miljøvenlege* når finansiell stønad skal gjevast til fornybar energi.

Fjordvarme AS har fått inn kapital frå private verksemdar i høve at ein no går over i ei rolle som totalleverandør, og då kjem truleg responsen i marknaden til å auke monaleg. Tida er inne for å verkeleg satse på fornybar energi, både næringsliv, politikarar og offentlegheita ser no at kutt av utslepp er svært viktig, og Fjordvarme AS kan leggje fram eit svært konkret tilbod som bidreg på alle måtar. Det er ei barriere å kommunisere ut både kor klima- og miljøvenleg denne nye teknologien er, kor enkel han er i bruk og effektiv han er. I dette arbeidet vil truleg også

forskingstiljøa vere viktige å ha med seg framover. Fjordvarme AS har vore for smalt innretta mot kommunesektoren, men har no klare ambisjonar om å kome over i ein fase frå IN-støtte til i større grad å vere eit sjølvstendig, inntekstgjevande selskap. Det sårbare og kritiske i ein slik fase er å makte å drive tilstrekkeleg utadretta informasjonsarbeid. Her må statlege styremakter medverke med starthjelp, då marknadsføring er ein bøyg.

Målsetjinga er at omsetjinga skal auke; både på rådgjeving og leveransar frå 2010. Tal tilsette skal aukast med minst ein per år i åra som kjem. Ein ser føre seg eit grunnleggjande nedslagsfelt som består av Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Hordaland. Nasjonalt er det nokre andre selskap som nyttar sentrale varmpumpeanlegg i sjøen, men det er meir fokus på bioenergi enn fjordvarme. Manglande drahjelp i marknadsføring, informasjonsarbeid og kunnskapsspreiing kan mellom anna forklarast ved at fjordvarme brukar ei råvare som ingen tener pengar på. Til samanlikning har ein innanfor bioenergi mange pådrivarar innanfor transportnæringa og primærnæringane.

Alfred Bjørlo, dagleg leiar, Måløy Vekst (10.12.2008)

Måløy Vekst er næringslivet og kommunen sitt felles organ for omstilling og næringsutvikling i Vågsøy kommune. Selskapet fungerer som ein del av næringssetaten i kommunen, og har eit særskilt ansvar for nærings- og samfunnsutvikling i samband med Vågsøy kommune sin omstillingsstatus. Måløy Vekst er også eit samarbeidsorgan for kommunen og bedriftene i Vågsøy, og gjev service, rådgjeving og bistand til småbedrifter og lokale gründarar. Kontoret har tre tilsette. Selskapet samarbeider også med verksemder utanfor kommunegrensene.

Eitt av utgangspunkta for Måløy Vekst er lokalt engasjement og planar om energiutbygging i kommunen basert på fornybare energikjelder. Stadig fleire ser no moglegheita for å utvikle fornybar energi til eit forretningsområde med stort potensiale for verdiskaping og næringsutvikling. I hovudsak er det fram til no satsa på næringsverksemd knytt til vindkraft/vindkraftteknologi og i noka grad på bylgjekraft.

Selskapet tek mål av seg til å drive rådgjeving i skjeringspunktet mellom enkeltbedrifter, ev. samarbeidande bedrifter, og større kraftutbyggjarselskap og lokale og nasjonale styresmakter. Rådgjevarfunksjonen rettar seg i dag både direkte mot *produksjonssida* og *teknologiutvikling*.

Måløy Vekst ynskjer å medverke til at det vert bygd opp ein kompetanse i Vågsøy på fornybar energi. Fram til i dag har ein arbeidd mykje på prosjektbasis, og selskapet har hatt stor nytte av å trekkje på kompetanse lokalt og regionalt. Her har kontakten og oppfølginga frå Innovasjon Noreg vore svært viktig.

Fyrst kort om bylgjekraftsatsinga: Bylgjekraft er ein relativt ny bransje der lokale grundarar som oftast presenterer sine idear om korleis teknologien kan utviklast for større selskap. Typisk for desse prosessane er at dei er såkalla *nedanfrå-og-opp-prosessar* der Måløy Vekst medverkar som rådgjevarar og kontaktformidlarar for å hjelpe gründarar og småprodusentar. Det er eit overordna mål at desse får testa sine idear opp mot større selskap som kan medverke i finansiering og vidare utvikling. Det er ikkje arbeidd særskilt mykje på dette området førebels, men det er fleire aktørar som har fatt interesse for denne energiforma på Vestlandet – og nokre av desse er i Sogn og Fjordane. Teknisk er bylgjekraft ein mekanisk effekt frå havets overflatebylgjer og ei omsetjing av denne effekten til ei energinyttig form, t.d. elektrisk kraft via ein generator eller pumping av vatn opp i eit reservoar. Bylgjekraft kjem inn under definisjonen av fornybar energi på same måten som vindkraft og vasskraft, og må ikkje forvekslast med såkalla tidevasskraft (som i større grad heng saman med utnytting av undervasstraumar). Det har vore gjort mange freistnadar på effektiv utnytting av bylgjekraft i Noreg, men førebels har desse ikkje ført til permanente installasjonar.

Det er likevel innanfor vindkraft det store potensialet ser ut til å vere, iallfall på kort sikt. Vindkraftsatsinga inneber store prosjekt, og desse veks ikkje på same måten nedanfrå, slik vi var inne på at bylgjekraftsatsinga ser ut til å gjere. Måløy Vekst tromma våren 2008 saman ei rekkje store aktørar innanfor vindkraftutvikling i Noreg, med målsetjing om å få store aktørar til å verkeleg få augo opp for moglegheitene i Sogn og Fjordane. Det var ein ambisjon å kople næringslivet i Måløy til desse aktørane og skape eit stort treffpunkt. Det å få store aktørar

nasjonalt og internasjonalt til å finne regionen som interessant, kan såleis vere å sjå på som eit suksesskriterium for å lukkast innanfor vindkraftsatsing i Noreg.

Samlinga er i ettertid karakterisert som svært vellukka, og fleire lokale bedrifter ser no moglegheiter for å bygge seg opp innanfor vindkraftsatsinga. Lokale bedrifter har 'teke ballen' og det ligg no m a føre planar om å utvikle eit *vindmøllefartøy*. Dette er ein *supplybåt* for personell og utstyr m.m. som per i dag ikkje finst i det heile. Føremålet med han kan likevel samanliknast med supplybåtar som vi har innanfor oljebransjen.

Det andre området som teiknar seg ut, i tillegg til vindmøllefartøyet, er utstyr som baserer seg på komposittmateriale. Det aller meste av vindmølledeleane i moderne vindmøller vert bygde av slikt komposittmateriale, og det er sett ned ei arbeidsgruppe/prosjektgruppe som studerer moglegheiter for lokal næringsutvikling i høve komposittmateriale.

Denne prosjektgruppa fungerer svært godt, og det er gjort eit viktig kontaktarbeid opp mot sentrale aktørar i bransjen m.m. Slik kan ein finne fram til teknologiområde som det vil vere lønsamt å satse på for bedrifter i Sogn og Fjordane, og ein kan slik finne fram til kvar det vil vere mest attraktiv å tenkje lokalisering og testområde m.m. Vågsøy-regionen har geografien på si side for å kunne satse på vindkraft. Her er både kompetanse og område som er svært godt eigna. Måløy Vekst tek mål av seg til å gjere ein jobb i skjæringspunktet mellom store utbyggjarar som har trong for både testområde og etter kvart lokaliseringsområde.

Sjølv om slike samlingar var god og sjølve nettverksbygginga er godt i gang, veit ein ikkje i dag i kva grad ein vil lukkast framover. Det er viktig å hugse at Noreg har svært sterke aktørar som arbeider for å oppretthalde dagens energiproduksjon, og for at eit fokus på dei tradisjonelle energiberarane ikkje vert redusert!

For å vinne fram innanfor fornybar energi i Sogn og Fjordane må ein truleg vere svært dyktig både teknologisk og prosessuelt. Det er viktig med eit nøyte gjennomtenkt strategisk løp for å få både lokale, regionale og nasjonale politikarar med på laget. Samspelet reint politisk inneber gode og konstruktive relasjonar med både Enova, Olje- og energidepartementet, andre store energiproducentar, Innovasjon Noreg og lokalt og regionalt verkemiddelapparat. Det vert ein hard konkurranse om å vinne fram politisk i åra framover; næringa fornybar energi er avhengig av drahjelp frå offentlege institusjonar, så det er på det relasjonelle planet mykje av energien må nyttast dersom vi skal lukkast.

Måløy Vekst driv difor nettverksbygging innover mot sentrale styresmakter, og eit døme på eit prosjekt som ein kørयर fram no er samarbeidet mellom Bremanger, Måløy og Florø.

Måløy Vekst meiner elles at det regionale folkevalde nivået, med Sogn og Fjordane fylkeskommune i spissen, bør ha ein klar strategi som omfattar aktivitet og innsats frå både fylkeskommunen, fylkesmannen og lokale og regionale energiselskap. Korleis vil ein ha ei samla satsing på fornybar energi i fylket?

Eit godt døme på ein samordna prosess var arbeidet rundt Lutelandet. Vi veit enno ikkje kor gode resultat blir i praksis, men i prinsippet har tankegangen rundt Lutelandet vore riktig: Offentlege styresmakter på regionalt nivå var på hogget og stilte krav til dei store energiaktørane for at dei skulle få nytte fylket sine geografiske område til rådvelde. Lokalt og regionalt må vi vere flinke til å stille krav når store utbyggjarar kjem og vil ta i bruk våre område til kommersiell energiproduksjon. Vi må heile tida ha desse spørsmåla med oss: 'Er det mogleg med meir enn industrimessig satsing her no?', og 'Korleis få på plass ei satsing med eit heilskapleg samfunnsmessig perspektiv; både industriutvikling og utviklinga av gode regionar, kommunar og lokalsamfunn?'

Dersom styremaktene faktisk greier å sjå kor store moglegheiter som ligg i fornybar energi, har dei med seg dette spørsmålet framover. Klimaendringane tvingar oss til å bruke mindre olje og gass og meir fornybare energiformer som til dømes vind- og vasskraft og solenergi. Dette vil ha stor innverknad på arbeidsmarknaden, og i Noreg kan det bli behov for heile 80.000 tilsette innan næringane som skal utvikle alternative og fornybare energikjelder. Fagorganisasjonen for sivilingeniørar og naturvitarar (Tekna) og tidsskriftet 'Arbeidsliv i Norden' har berekna at omstillinga til større bruk av fornybar energi kan skape eit behov for heile 425.000 nye, 'grøne' jobbar i Norden fram til 2020.

Sogn og Fjordane bør vere tidleg ute og etablere eit grunnlag for å ta del i den nødvendige satsinga som må gjerast for å kvalifisere arbeidskraft innanfor fornybar energi. Dette har to grunnar. For det fyrste er det naturlegvis viktig å kome i gang no med ei meir heilskapleg satsing på fornybar og alternativ energi grunna miljøutfordringane. Dette kan ikkje vente. For det andre er det viktig å vere tidleg ute og sikre at fylket får ta del i oppbygginga av nye og spanande fagmiljø. Her vil vere behov for mange tilsette i næringar som krev høg kompetanse. Ein føresetnad for ein slik vekst er at det vert satsa på utdanningar retta mot miljøvenleg energiteknologi. Det trengs truleg fleire arbeidarar for å produsere same mengde fornybar energi som fossil energi, og dei nye 'grøne' jobbane krev i tillegg arbeidarar med høgare utdanning og kompetanse. Lokalt næringsliv har så langt synt interesse for å medverke i utviklinga av klimavenleg teknologi, produkt og tenester.

Miljøsektoren kjem til å få ein vekst lik den petroleumssektoren hadde på 70- og 80-talet. No må fylket handle raskt, for å få del i denne 'grøne' vekstbransjen. Oppmodinga går til den politiske leiinga i kommunane og i fylkeskommunen. Sogn og Fjordane må ikkje la denne sjansen gå frå seg til å få kompetansearbeidsplassar og nye, spanande fagmiljø. Det er stor interesse for fornybar energi nasjonalt og internasjonalt. Denne interessa opnar eit vindauge som FoU-institusjonane i fylket bør nytte seg av. Vestlandsforskning har over lang tid arbeidd med forskingsbaserte problemstillingar knytte til bruk av fornybar energi, og Høgskulen har på si side ei gryande interesse for området, mellom anna gjennom fleire doktorgradsarbeid. Desse institusjonane har likevel ikkje den nødvendige spisskompetansen på teknologi og industriutvikling innanfor fornybar energi, og det er difor avgjerande at ein i tillegg til FoU-institusjonane i fylket sin samfunnsmessige kompetanse klarer å knyte alliansar med andre FoU-miljø nasjonalt og internasjonalt som kan gi påfyll på område der kompetansen her i fylket manglar. Fyrst då vil ein ha eit sterkt nok FoU-miljø til å gjere det mogleg å utvikle den nasjonale spisskompetansen som i neste runde vil gjere Sogn og Fjordane attraktivt som test- og utbyggingsfylke.

Når det gjeld dei relevante institusjonane i dag, er det særleg Innovasjon Noreg som utmerker seg som ein svært viktig samarbeidspart både for Måløy Vekst og for bedriftene.

ENOVA er elles krevjande å forhalde seg til for bedrifter i Sogn og Fjordane. Dei sit på store midlar, men dei styrer desse i stor grad mot dei store aktørane i energibransjen. ENOVA er opptekne av å få bygd ut fornybar energi, deira formål er ikkje nødvendigvis regional industriutvikling knytt til dette. Offshore vindkraft er likevel i ferd med å bli eit stort satsingsområde, og ei stor verksemd, så vi er avhengige av å få eit godt samarbeid med ENOVA for å få realisert dei store utbyggingane vi arbeider for her i fylket, og få skikkeleg del i ENOVA sine satsingar.

Barrierane i dag er mellom anna knytte til at det er konflikhtar mellom fornybar energi og andre viktige næringar i lokalsamfunnet. Måløy Vekst har med seg viktige erfaringar frå tidlegare prosjekt med at arbeidarar innanfor fiskerinæringa har vorte dårleg behandla av både utbyggarar og av statlege styresmakter. Fiskerinæringa har t.d. negative erfaringar med den store oljeutbygginga, heilt frå 1970-talet og fram til i dag, og Måløy Vekst er difor svært opptekne av å etablere eit systematisk og godt samarbeid med fiskeriorganisasjonane. Denne næringa er nemleg ikkje i mot utbygging eller utvikling berre for å vere i mot – dei ynskjer å få ta del i ein dialog til dømes slik at ikkje dei beste fiskeplassane vert direkte råka av nye utbyggingsplanar.

Dei som har ambisjonar innanfor fornybar energi bør ta dette innover seg, og tilpasse aktuelle testområde til fiskarane sine planar og kunnskapar. Dialogen med andre næringar er såleis ein heilt avgjerande suksessfaktor; konfliktpotensialet må analyserast tidleg slik at ein kan ha gode og konstruktive strategiar for å kome flest mogleg partar i møte.

I tillegg til å arbeide systematisk mot næringar som kan ha ulike og/eller motstridande interesser, er det viktig at nokon samla etablerer ein god dialog med lokale politikarar. Her er det ei sak i 'Fjordenes Tidende' 10.12.2008, der det går fram at Vestavindkraft AS sitt arbeid er tufta på ein tidleg dialog med andre næringar, lokale og regionale politiske styresmakter. Vestavindkraft AS har vore flinke til å få fram korleis dei tenkjer, og til å etterspørje korleis dei kan tilpasse sin aktivitet, sine testområde, til lokale, eksisterande behov. Tradisjonelt har Statkraft og andre store selskap skapt mykje uro og uvisse fordi dei ikkje har evna setje i gang ein slik konfliktdempande og konstruktiv dialog omkring sine ambisiøse prosjekt.

Ola Lingaas, Sogn og Fjordane Energi, Sandane (12.12.2008)

Lingaas har sin fagbakgrunn som naturforvaltningskandidat frå Høgskolen på Ås, og kjenner energibransjen godt etter å ha arbeidd i ulike roller i bransjen i mange år. Han innleidde kort med å greie ut nærare om historikk og status for SFE. Sogn og Fjordane Energi AS vart etablert som eit nytt kraftkonsern frå 01.01.2003, etter ein fusjon av selskapa Sogn og Fjordane Energi (SFE), Ytre Fjordane Kraftlag (YFK), Gloppen Elektrisitetsverk (GEV), Firdakraft og Eid Energi. SFE driv i dag produksjon, overføring og omsetnad av elektrisk energi. Konsernet leverer også ENØK-tenester, breibandtenester og driv omsetnad og distribusjon av naturgass. SFE-konsernet har i dag om lag 200 tilsette, ein omsetnad på rundt 500 mill. kroner og ein eigenkapital på nærare 1.200 mill. kroner. Konsernet er den største energileverandøren i Sogn og Fjordane og er mellom dei største kraftselskapa på Vestlandet. Eigarstrukturen i konsernet er per 01.12.2008:

Sogn og Fjordane fylkeskommune	47,76 %
Bergenshalvøens kommunale kraftselskap (BKK)	38,51 %
Flora kommune	4,71 %
Gloppen kommune	3,33 %
Bremanger kommune	2,51 %
Askvoll kommune	1,50 %
Selje kommune	1,45%
Eid kommune	0,15%

SFE satsar no spesielt på fornybar energi, og har løyvd om lag 2,5 mill. kr. til forskning og utvikling innan fornybar energi. Løyvinga er gjeven til eit forskingsprogram på fornybar energi ved Høgskulen i Sogn og Fjordane og Vestlandsforsking. Desse FoU-miljøa har no i gang eit felles 4-årig forskingsprogram på fornybar energi der kunnskap om samfunnsmessige vilkår for auka produksjon og bruk av fornybar energi står sentralt. Like eins skal ein sjå nærare på fornybare energikjelder basert på vatn, vind, bioenergi og naturvarme. Då fylgjande fem fagområde er valde ut som konkrete forskingsområde: heilskaplege miljøanalysar, institusjonelle barrierar, økonomi og marknad, lokale areal- og miljøanalysar og samhandling, ser SFE stor nytte å få ta del i dette FoU-arbeidet.

Mange faktorar spelar i dag inn på tilhøvet mellom etterspurnad og tilbod innanfor energimarknaden. Tradisjonelt har energibransjen vore styrt av eit planøkonomisk system der marknaden berre har vore nytta som signalgjevande instans i produksjonsfastsetjinga. Litt spissformulert kan ein hevde at tilbodet i dag ikkje er styrt av marknadskreftene, men av spørsmålet om ein får ein konsesjon til å utvikle nye anlegg og produksjonseiningar!

Heilt sentralt i spørsmålet om å forstå suksessfaktorar og barrierar for å drive innovasjons- og utviklingsarbeid innanfor vasskraftsektoren står Noregs vassdrags- og energidirektorat. NVE vart grunnlagt i 1921, og er i dag med sine 400 tilsette underlagt Olje- og energidepartementet. NVE har ansvar for å forvalte vass- og energiressursane til landet, og har som målsetjing å sikre ei samla og miljøvenleg forvaltning av vassdraga, arbeide for ei effektiv kraftomsetjing og kostnadseffektive energisystem samt å medverke til ein mest mogleg effektiv energibruk. Organisasjonen har elles ei sentral rolle i beredskapen mot flaum og vassdragsulukker og leiar den nasjonale beredskapen for kraftforsyning. NVE er engasjert i FoU-arbeid og internasjonalt samarbeid innan sine fagområde og er nasjonal faginstitusjon for hydrologi. Hovudkontoret ligg i Oslo og ein har i dag regionkontor i Tønsberg, Hamar, Førde, Trondheim og Narvik.

Prosessane knytte til konsesjonsgjeving frå Noregs vassdrags- og energidirektorat er relativt omfattande. NVE mottok i dag eit stort tal konsesjonssøknader per år, og generelt fleire enn ein har kapasitet til å behandle. Difor føregår det ei prioritering/utveljing av det dei definerer som dei viktigaste sakene. Kriterium for kva dei definerer som dei viktigaste sakene er mellom anna at sakene omfattar kraftleidningar i sentral-, og regionalnettet, vasskraft og eller fjernvarme. Slike saker får høg prioritet. Vindkraft, gasskraft og kullkraft vert prioritert noko lægre. Innanfor denne prioriteringa vil NVE ha ei særleg stor merksemd retta mot geografiske område som har behov for ny eller større kapasitet, og per i dag er dette i fyrste omgang i Midt-Noreg.

NVE har ansvaret for å fylgje opp Energilova og Vassressurslova, og for å bistå Olje- og energidepartementet i forvaltninga av Vassdragsreguleringslova og Industrikonsesjonslova. Organisasjonen har delvis

forskriftskompetanse og delvis gjer dei eigne enkeltvedtak. I saker der dei bistår OED, fungerer dei som saksførebuaende organ.

Industrikonsesjonslova

Lova inneheld reglar om ervervskrins, konsesjonsvilkår og -avgifter, revisjon av vilkår, det offentlege sin forkjøpsrett og heimfall m.m. NVE forvaltar, under Olje- og energidepartementet, kap. 1 i lova som omhandlar om erverving av vassfall. Saka om heimfallsretten hausten 2008 er prega av denne lova (kva for aktørar har lov å drive kraftproduksjon, og for kor lenge?). Etter dommen i heimfallssaka er det no berre offentlege aktørar som får konsesjon, men inntil ein tredel av dei offentlege sin konsesjon kan eigast av private aktørar (døme: Tyinsaka).

Vassdragsreguleringslova

Lova gjeld for alle vassdragstiltak som har som føremål å endre vassføringa i vassdraget. Ved sida av vassressurslova, gjeld denne lova også overfor konsesjonsbehandling og -søknad, heimfall, konsesjonsavgifter, konsesjonsvilkår, revisjon av vilkår og ekspropriasjon. Lova gjev løyve til å regulere eit vatn eller ei vassføring; all regulering av vassføringa må ha ein konsesjon.

Vassressurslova

Lova regulerer inngrep i vassdraga. Vassressurslova skal sikre ein samfunnsmessig forsvarleg bruk og ei forsvarleg forvaltning av vassdrag og grunnvatn.

Energilova

Lova inneheld reglar for når den enkelte utbyggjar (verksemdene) må ha omsetnadskonsesjon. Energilova gjev elles rammene for organiseringa av kraftforsyninga i Noreg, og ho inneheld eit samla regelverk som tidlegare var spreidd på eit stort tal lover. Ho tredde i kraft 01.01.91, og la grunnlaget for ein marknadsbasert produksjon og ei marknadsbasert omsetjing av kraft. Energilova omfattar m.a. anleggs-, område- og omsetnadskonsesjon og konsesjon for fjernvarmeanlegg. Vidare gjev lova reglar om saksbehandling, beredskap og sanksjonar m.m.

Med utgangspunkt i ovanfor nemnde lover gjev NVE ein samla konsesjon til søkjar, etter at søkjar har sendt ein samla søknad. Det er likevel viktig å merkje seg at det i tillegg er krav til ein eigen linekonsesjon, og at dette krev ein eigen søknadsprosess. I samband med prosess(ane) knytt til konsesjonssøknadane, er m.a. kommunane og fylkeskommunen høyringsinstansar.

Eit døme på ein prosess kan vere at Sogn og Fjordane Energi melder interesse for eit anlegg, og skriftleg gjer framlegg om kva som må greiast ut i samband med ei ev. utbyggingsplanlegging. NVE fastset etter ei nærare vurdering eit konsekvensutgreiingsprogram som må gjennomførast før dei igjen kan ta stilling til sjølve søknaden. Multikonsult og andre store saksutgreiarar stiller med ei breidde av fagfolk (alt frå ornitologar, geologar m.m.) som tek på seg å gjennomføre delutgreiingar i samband med konsesjonsutgreiinga. Når denne samla sett ligg føre, kan SFE sende inn sin søknad.

Høyringsuttalar til planane vert deretter henta inn direkte til NVE. Høyringsfråsegner og den samla utgreiinga ligg til grunn når NVE skal handsame førespurnaden/søknaden frå SFE. NVE gjev anten ein sjølvstendig konsesjon, eller ved særleg store saker vert saka sendt over til Olje- og energidepartementet (OED).

Sogn og Fjordane Energi har nokre år arbeidd med utbyggingsplanar ved Østerbø på sørsida av Sognefjorden ved Ortnevik. Denne saka kan fungere som eit døme på kvar barrierane kan vere for større kraftselskap som planlegg å byggje ut vasskraftanlegg. I denne saka har Sogn og Fjordane Energi meldt inn si interesse for å bygge ut eit anlegg ved Østerbø, og det er skriftleg gjort framlegg om kva som bør greiast ut i samband med ei ev. utbyggingsplanlegging.

NVE har fastsett eit konsekvensutgreiingsprogram som må gjennomførast før dei igjen kan ta stilling til sjølve søknaden. Ulike saksutgreiarar og faginstansar har gjennomført delutgreiingar i samband med konsesjonsutgreiinga, men fylkesdirektøren for kultur, med ansvar for å forvalte lov om kulturminne, krev i si

fråsegn til planane at det vert gjort nærare undersøkingar i området for å ev. avdekke om det er kulturminne som bør vernast.

Sogn og Fjordane Energi kan oppleve dette som unødvendig, fordi kravet om nærare undersøkingar er på eit område som SFE i utgangspunktet ikkje ynskjer å byggje ut. NVE stilte i utgreiingsfasen krav om at det vart greidd ut ei alternativ plassering av anlegget (kraftsstasjonen). Det er vanleg at søkjar ikkje berre får søkje der ein primært ynskjer å byggje ut, men at det også vert greidd ut alternativ. Fagavdelinga ved fylkeskommunen si kulturavdeling kan difor vere ei barriere, fordi denne instansen både har rolla som utgreiar, forvaltningseining og høyringsinstans. Det er stor forståing for at denne instansen har ein svært viktig jobb å utføre, men det er krevjande for utbyggjarverksemdene at det ofte medfører svært store forseinkingar.

Elles kan det hevdast å vere eit skeivt fokus på kva for utbyggjarar som står for mest skade. Det er ein tendens til at motkreftene applauderer lokale gründarar som driv med noko smått og ufarleg når dei planlegg småkraftverk, medan dei store energiselskapa – som gjerne byggjer meir effektive anlegg og som tek omsyn til ein heilskap i det området dei vel å byggje ut, får mykje negativ merksemd. Temaet småkraftverk har fått auka merksemd og auka aktualitet dei siste åra. NVE har forvaltningsmessig ansvar for alle konsesjonspliktige kraftverk. Dette forvaltningsansvaret omfattar heile prosessen, frå meldingar og søknader til oppfølging i byggetida samt tilsyn etter oppstart/drift. Vidare er det ei oppgåve for NVE å ha oversyn både over eksisterande kraftverk og potensiale for nye prosjekt. NVE mottek i dag eit stort tal konsesjonssøknader, og også småkraft byrjar utgjere ein større del av sakene.

Småkraftverk vert gjerne delt inn i fylgjande kategoriar:

- mikrokraftverk: under 100 kW (under 0,1 MW)
- minikraftverk: mellom 100 kW - 1000 kW (0,1 - 1,0 MW)
- småkraftverk: 1000 kW - 10 000 kW (1 - 10 MW)

Barrierar og suksessfaktorar i innovasjonsarbeid innan fornybar energi:

1. Tidlegare var det eigenleg ei barriere å få nytanking kring temaet fornybar energi i energibransjen sjølv! Den samfunnsøkonomiske tanken stod sterkt, kva som var det økonomisk lønsame vart sett i sentrum. Dette gjorde at ein ikkje var innovativ nok i ein tidleg fase. Rundt 2002-03 snudde Sogn og Fjordane Energi i spørsmålet om fornybar energi, og ein byrja byggje kompetanse på området.
2. Dei tunge og ofte tidkrevjande søknadsprosessane om konsesjonar er ei avgjerande barriere. Sakshandsamingstida på prosjekt over småkraftverk er gjerne 4 – 10 år eller lenger. Svært mange aktører er involvert i sakshandsaminga og det er lett å trenere sakshandsaminga. No tettar det seg også til innanfor småkraftsatsinga, for det er langt større pågang frå potensielle utbyggjarar enn for berre få år sidan – og det er for liten kapasitet i saksbehandlinga hjå NVE. Vindkraftsakene blir svært ofte påklaga, og dei endar som regel i Olje- og energidepartementet til ferdighandsaming. Det same er utviklinga innanfor bioenergi for tida. Dette gjer at tidsfaktoren blir svært kritisk.
3. Rammevilkåra for energibransjen er elles ei barriere. Dei økonomiske støtteordningane utgjer eit viktig element her. Dei som har fått konsesjon kan søkje om støtte i ENOVA, og dei har ei målsetjing om å kunne dokumentere mest mogleg fornybar energi per støttekrone. Dette kan synast å i noka grad favorisere dei store selskapa. Lingaas gjev uttrykk for at malen på 2 kWh per støttekrone er lite robust fordi det er mange føresetnader ein kan "skru på" i sjølve søknadsprosessen. Systemet har hatt i seg insentiv til at søkjar driv taktisk trimming av søknadane.

Fleire samfunns- og miljømessig gode vasskraftprosjekt vert stogga av *skattemessige barrierar*. Grunnlaget for investeringsvedtak hos eit kraftselskap vil normalt vere noverdien av eit prosjekt etter skatt. For kraftverk i grunnrenteposisjon er det ei friinntekt som skal skjerme normalavkastninga. Friinntekta har vore rekna av investeringa og med ei rente som t.o.m 2006 har hatt eit risikopåslag på 4 %. F.o.m. 2007 er dette risikopåslaget fjerna og det medfører at marginale prosjekt ikkje vert lønsame etter skatt. SFE har rekna på dette i sin prosjektportefølje og bortfall av risikopåslaget fører til at 11 (av i alt 24) prosjekt som elles ville

vore lønsame ikkje vert realisert. 144 GWh årlig produksjon (tilsvarande forbruket til 7.200 husstandar) fell bort.

Grenseverdien for berekning av grunnrenteskatt og naturressursskatt er sett til installert effekt på 5.500 kVA. Dette vil ofte kunne avgrense nye investeringar eller opprustning av gamle verk til 5MW. Det skuldast at når storleiken på eit kraftverk overstig grensa, må kraftverket betale grunnrenteskatt av heile produksjonen. Ein utbyggjar som ser potensialet for å byggje ut lønsamt ein 8 megawattinstallasjon kan likevel finne at det svarer seg å bygge ut eit mindre anlegg fordi ein då sit att med høgst noverdi etter skatt. Her burde ev. grenseverdien i staden fungere som eit botnfrådrag slik at denne typen vridingar kan unngåast.

Bransjeorganisasjonen EBL har lenge vore kritisk regjeringas skatteordningar og støtteordningane generelt for fornybar energi. Regjeringa har lagt opp til at vasskraftprosjekt skal få 4 øre per kWh i statlege tilskot, medan vindkraft får 8 øre per kWh. Støtteordninga for vasskraftprosjekt har i praksis inga nytte for ein utbyggjar. Ordninga er uklar og har fleire veikskapar knytt til storleik på anlegga. Ordninga reduserer m.a. effektiv gjennomsnittspris ved varierende kraftprisar ettersom periodar med priser over 45 øre gjev redusert støtte. I tillegg er det i dag uklart når det enkelte prosjektet vil få støtta utbetalt frå Enova.

Støtteordningane bør truleg bli meir teknologinøytrale, der ein legg til grunn at miljøvurderingar knytte til ulike energiprojekt vert ivaretekne gjennom styresmaktene si konsesjonsbehandling. Innanfor denne ramma bør støtteordningar for å stimulere til nyinvesteringar vere mest mogleg teknologinøytrale.

Konklusjonen her er at dei økonomiske støtteordningane og skattereglane ikkje fyl opp styresmaktene sine ambisjonar. Det bør bli gjennomført ein revisjon av støtteordningar og skattereglar slik at ein legg opp til at dei rette økonomiske insentiva kjem fram her.

4. FoU-institusjonar, næringshagar og andre er dyktige til å hente inn midlar utanfrå, mellom anna frå EU-systemet og anna. Energi-/kraftselskapa er ikkje flinke til å ha fokus på slike moglegheiter, og det bør ein snarast byrje å orientere seg i. Ein bør likevel leggje vekt på aktørar som tek risiko med å satse eigne pengar på prosjektutvikling. Det kan ofte bety betre prosjektkvalitet enn dei som berre lever av "støtte-kroner" under prosjektutviklinga.
5. Delar av miljørørsla er meir oppegåande og opptekne av å vere ressursar for fornybar energisatsinga, så dette er i stor endring. Delar av miljørørsla har såleis ei ny rolle i høve til tidlegare, og kan ikkje generelt seie å vere ei barriere mot innovasjon og utvikling i energisektoren.

Håkon Sandvik, Sogn og Fjordane Energi, Vestavindkraft, Sandane (12.12.2008)

Vestavind Kraft AS er eit selskap som har som ambisjon å vere drivkraft for å utvikle vindkraftprosjekt på Vestlandet. Selskapet tek mål av seg til å vere ein felles kompetansebase for dei sju eigarselskapa: Haugaland Kraft, Sunnhordland Kraftlag, BKK Produksjon, Sognekraft, Sunnfjord Energi, SFE Produksjon og Tafjord Kraftproduksjon. Aktivitetsområdet er Vestlandet frå Haugalandet i sør til Sunnmøre i Nord.

Vestavind Kraft AS vart etablert 19.11.2005. Vestlandsalliansen var på denne tida sterkt prega av den tenkinga at vasskraft er tingen, og at vindkraft er dyrt å satse på. Dei sju selskapa gjekk likevel saman for å finne ut meir om moglegheitene for å satse på vindkraft på Vestlandet.

Den generelle nasjonale strauminga gjorde at stemninga snudde dei fyrste åra etter tusenårsskiftet, og det var spanande å starte utgreiingar på området. Dei sju selskapa eig like mykje i Vestavind Kraft, men BKK eig 30-40% i dei andre selskapa – og har difor ei leiande rolle. I tillegg er til dømes Vardar (Drammen) inne i ulike samarbeidskonstellasjonar.

Håkon Sandvik vart tilsett i mai 2006, og har seinare utvikla mange nye prosjekt. Fyrste fasen skulle vi 'mige på staur'. Markering av Vestlandsreviret vart viktig, ikkje minst fordi det er store moglegheiter her.

Det vart tidleg sett i gang større utgreiingar for å avdekke kvar det faktisk er vind – og kvar barrierane faktisk kan vere for å kunne byggje ut stort på vindsida:

- kvar er det stabilt mykje vind?
- kvar bur det folk, og kva kan vere barrierane?
- kva meiner grunneigarane?
- i kva grad kan vi leige areal hjå dei (t.d. årleg leige knytt til produksjonen)?
- kan vi gjere avtale med kommunane?

Vestavind Kraft AS skal spele på lag med lokalsamfunnet, og ser det som ein føresetnad å ha eit 'akseptabelt' samarbeid med lokalsamfunnet (kommunane, grunneigarane og til ei viss grad næringslivsaktørar). Når vi har eit bilete av det aktuelle prosjektet, tek vi kontakt med grunneigarane. Når me er klare, sender me ei førehandsmelding til NVE på prosjektet; så kjem det eit program frå NVE (konsekvensutgreiinga fyrst, deretter vert konsesjonssøknaden sendt med utgreiinga som vedlegg).

Ein reguleringsplan frå kommunen må også godkjenne planen/søknaden, og denne vert sendt samstundes med sjølve konsesjonssøknaden. Fråsegnene frå einskildpersonar skal telje inn, og dette er definitivt ei barriere for oss.

Det er elles til ei viss grad personavhengig sakshandsaming i kommunane; Det er ei kjend erfaring at kommuneadministrasjonen ofte trenerer vindkraftsaker der det politisk har vore kurrante saker.

I Noreg masar vi oss inn i ein situasjon der vi har mange som ikkje er linka til dei politiske prosessane som har moglegheiter for å hindre ei god utvikling innanfor fornybar energi. Dette er uheldig, for prosessane blir difor personavhengige, og lite systematisk arbeidde med.

Statlege mål vert ikkje i tilstrekkeleg kommuniserte nedover til kommunane, og dette er eit problem. Dersom dei vart kommuniserte tydeleg nedover i forvaltningssystemet, ville vi ha fått ein situasjon der kommunane også ville ha stilt seg spørsmålet; 'kva kan vi sjølve (kommunane) gjere?'

Vestavindkraft meiner kommunane bør bestemme i større grad, men dei må ikkje leve i ei verd for seg sjølve – utan å ta inn over seg overordna statlege føringar og målsetjingar. Sentraladministrasjonstenkinga i Oslo si tyngde bør gjelde i større grad som eit utgangspunkt.

Ny lov som fjernar krav om reguleringsplanar lokalt trer i krav juli 2009.

Vestavindkraft opplever at NVE har fått større saksbehandlarkapasitet, og sakene vert no raskare behandla. Vestavindkraft er no komne på den grønne greina saman med Agder Energi, StatoilHydro, Nord-Trøndelag Energiverk og fleire. I dag er det nasjonalt 350 megawatt installert på vindkraft i Noreg.

Nasjonale barrierar;

1. Kapasiteten i NVE og no kapasiteten i departementet OED (sidan det er så mange saker som no vert påklagde) er ei avgjerande barriere, forvaltningslova vert følgd berre unntaksvis i dag. Torium-syndromet; der framme vil det alltid vere ein ny teknologi som ev. er meir effektiv o.l.
2. Medias haldning til nyhende er ei barriere, då dei utelukkande er ute etter 'mislukka' prosjekt. "Ha, dei lukkast ikkje – kva sa me!" "Vinklinga deira er alltid den negative når det gjeld vindkraft".

Suksesskriterium;

1. Konkrete, høge (ambisiøse) nasjonale målsettingar. Då vil ein i stadig større grad gjere det som skal til for å bygge opp kapasitet, arbeidsplassar, årleg produksjon med meir: t.d. 500 megawatt årleg installert på vindkraft kvart år framover – då vil resten tilpassast dette (konsesjonshandsaming m.m.).
2. Dialog med lokalnivået frå sentrale styremakter og utbyggjarar er eit andre kriterium. Denne dialogen må ein starte tidleg, og ein må vere villig til reelt å leite etter løysingar som tener fleire partar. Spele på lag med lokalmiljøet.
3. Tilrettelegging; når måla er tydelege, må det kome støtte. Rammevilkåra må på plass, grønt sertifikatsystem, statleg finansierte ordningar: eit verkemiddelapparat som er designa for å medverke til måloppnåing.
4. Konsesjonsprosessen er omstendelege, og desse bør i større grad prioriterast forenkla.
5. Eit offentleg 'trøkk' manglar fullstendig i dag, styremaktene får ikkje ut fingeren, det oppstår eit vakuum – og dette vert fylt av motstandardar. Motstandardane er fyrst og fremst tufta på visualitet og helseproblem (elektromagnetisk stråling, støy m.m.), reiselivsinteressene som er redde for sine produkt. Den andre gruppa er naturvernarar (ikkje miljøvernarar), hytteeigarar og andre set seg ned foten som veldig 'antivind'.

I Nordfjord er det sett ned ei prosjektgruppe som studerer moglegheiter for lokal næringsutvikling i høve komposittmateriale. Vestavindkraft AS deltek i gruppa, og det er ei målsetjing å tilføre verdiar og næringsaktivitet. 'Statvindprosjektet' i Måløy er eit godt døme; 'Havsulprosjektet' er eit anna.

Kva er så hovudgrunnane til å utvikle vindkraft no? Jo, for å bygge lokalsamfunnet eller landet – for vi treng eigenleg ikkje straumen! Vi vil drive lokal næringsutvikling, og nytte ressursane til å bygge landet. Det er i røynda ein rein sideeffekt at vi kan fortrenge fossilt basert energi – men dette er ikkje i kjernen.

Tormunn Skarstad, Sogn og Fjordane Energi, Sandane (12.12.2008)

Skarstad har vore i bransjen i rundt 30 år, og har hatt ulike roller innanfor energisektoren. Tidlegare var det lite drivkrefter i Sogn og Fjordane Energi når det gjaldt innovasjon, utvikling, men det har dei siste åra vore store ambisjonar i organisasjonen. For å forstå både suksessfaktorar og barrierar er det viktig å kjenne prosedyrane og prosessane som utbyggjar må gjennom for å kome frå idè til utbygging.

I *Samla plan for vassdrag* er det vurdert kva for vassdrag som er godkjende for konsesjonshandsaming, og kva for prosjekt som skal ligge som ein framtidig reserve. Dei prosjekta som er godkjende for konsesjonsbehandling, utgjer i dag eit energipotensiale på 15,3 TWh i gjennomsnittleg årsproduksjon. I tillegg kjem nokre prosjekt som er unnatekne frå den samla planen. Desse kan det bli søkt om konsesjon for. Dei utgjer eit kraftpotensiale på om lag 2,1 TWh. Totalt er såleis eit potensiale på om lag 17,4 TWh som er godkjent for konsesjonshandsaming.

Potensialet på 17,4 TWh er i dag å sjå på som ei øvre grense for kva som kan bli realisert frå prosjekt som er opna for konsesjonsbehandling. Opprusting og utviding av eldre kraftverk er med i dette talet. Det vil truleg ikkje vere interesserte konsesjonssøkarar for alle prosjekta innan overskueleg framtid. Dette kan skuldast høge utbyggingskostnader, eventuelt kombinert med låg reguleringsgrad.

Ein rask gjennomgang av sakshandsaminga for konsesjonsbehandling i vassdragssaker syner at dette er ein omfattande prosess, og at det er relativt lett å sjå årsakene til at sakshandsamingstida gjerne vert lang. Større vassdrags- og regulerings saker (middelproduksjon større enn 40 GWh per år eller investeringar over 50 millionar kroner) vert handsama etter konsekvensutgreiingsbestemmelsane i Plan- og bygningslova. NVE praktiserer desse reglane relativt restriktivt slik at prosjekt som er over 30 GWh fort kan få krav om konsekvensutgreiing. (Litt avhenging av konfliktgrad og mogleg potensiale). Fyrste trinn er ei melding som inneheld ein beskrivelse av planane og kjende opplysningar om området og kjende verknader av prosjektet. Meldinga skal også innehalde framlegg til vidare konsekvensutgreiingsprogram. Meldinga vert handsama av NVE som sender ho på høyring til berørte myndigheiter. Meldinga vert også gjort kjend gjennom lysingar i lokalavisene, opne møte i det aktuelle distriktet og utlegging ved kommunekontora. NVE avgjer i samråd med Miljøverndepartementet omfanget av konsekvensutgreiinga som vidare skal fylgje søknaden.

Etter at tiltakshavar har utarbeidd søknad og nødvendige konsekvensutgreiingar, vert desse dokumenta sendt på ei brei høyring. Deretter skal konsekvensutgreiinga godkjennast av NVE, mellom anna på bakgrunn av innkomne fråsegner. NVE sluttbehandlar saka etter Vassdragsreguleringslova, og sender ei innstilling til Olje- og energidepartementet. Departementet sender innstillinga på høyring til andre departement og berørte kommunar. Endeleg vedtak om konsesjon vert gjort av Kongen i statsråd. I dei største sakene kan det også vere aktuelt med stortingsbehandling. Dersom det vert gjeve konsesjon, vil det vere knytt konsesjonsvilkår og eit såkalla manøvreringsreglement til konsesjonen.

Tanken bak *Samla plan for vassdrag* var i starten at ein skulle ha tre kategoriar av vassdrag, der nr.1 definerte vassdrag som kunne konsesjonssøkjast, medan nr. 3 var det same som varig vern. Det vart sett i gang eit svært omfattande arbeid, der mellom andre Ola Lingaas frå SFE deltok. Samla plan for vassdrag vart ein landsdekkande plan for utnytting av vasskrafta, der alle utbyggingsprosjekta i landet vart rangerte i grupper og kategoriar etter miljøkonsekvensar og økonomi. Ansvar for *Samla plan* ligg hjå Direktoratet for Naturforvaltning (DN), medan NVE er ansvarleg for verneplanane. Dette er viktige verkty i dei innleiande rundane i konsesjonsbehandlinga. Samla plan syter for at vassdraget har vore gjennom ei overordna vurdering med omsyn til vassdraget sitt potensiale som energiresurs og konfliktgrad mot miljøinteresser.

Før ein i det heile kan søkje om utbygging, må ein få ei godkjenning gjennom samla plan for at vassdraget er i ein slik kategori at det kan søkjast på. SFE har gjort seg ei erfaring der NVE må forhalde seg til reguleringane som er lagt inn i Samla plan, medan til dømes fylkesmannen si miljøvernavdeling har 'trenert' saksgangen vidare ved å hevde at anlegget ikkje kan søkjast på jf. Samla plan. Ein har ei erfaring som tilseier at sakshandsamarane ved fylkesmannen si miljøvernavdeling prinsipielt er utbyggingsmotstandar. Enkelte saker har difor vorte liggjande i opptil fleire år utan handsaming/avklaring. Slik sett kan vi hevde at 'Samla plan har vore ei ulukke for landet'. Tanken bak var god, men kraftutbygging er såpass komplekst at dei generelle svara som er gjevne i den samla planen ikkje åleine bør kunne stogge ein planprosess.

Proessen med klarering på kulturminnesida kjem fyrst når ein er klar til å søkje, medan den treninga som vert opplevd, m.a. frå fylkesmannen si miljøvernavdeling i samband med Samla plan for vassdragssaker er i fasen der ein får ei vurdering på om ein i det heile kan søkje. Fylkesmannen si miljøvernavdeling hindrar at ein får setje i gang sjølve konsesjonssøknadsproessen, jf. Samla plan. Miljøorganisasjonane på si side tenkjer at ein må setje inn støyten tidleg, allereie før ein får søkje, så dei er merksame på den fasen der vassdraget skal vurderast i høve kategoriseringa i Samla plan.

Aktuelle kontaktpersonar som kan kommentere dette (m.a. vurdert miljøbelastning per produsert kilowattime) kan vere Aanund Killingtveit ved NTNU.

Frå tidlegare saker har SFE erfart at det svarer seg å ha ein tett dialog med grunneigarene heilt frå starten av. Tidlegare har ein t.d. hatt ein strategi på å gå til kommunen tidleg, og ikkje ta dei lange prosessane med grunneigarane, men dette har synt seg å føre til konflikter og lite gjensidig forståing i (plan)prosessane. SFE har innimellom slite med 'å kome på gli' med grunneigarane, og i ettertid ser ein at det var denne gruppa 'ein verkeleg burde ha pleia godt og funne løysingar saman med'. Stor lokal motstand, ubearbeidd motstand frå grunneigarsida, vil seinare i prosessen slå ut i politisk motstand. Den såkalla Østerbø-saka syner at SFE har teke

lærdom frå tidlegare prosjekt, og ein arbeider no med drøftingar med grunneigarane. Dette har mellom anna gjeve seg utslag i at ein grunneigar sjølv har teke kontakt med SFE for å inngå avtale som er bra for alle partar.

I samband med konsesjonsutgreiingane er kulturminnestyremaktene også ein sentral part. Men dei kjem altså inn når det er gitt høve til å søkje. Fylkeskommunen samarbeider her tett med riksantikvaren, og dei er svært kritiske. Det er døme på at fagrapportane i konsesjonssøknaden ikkje har vore vurderte som gode nok, og særleg i samband med kulturminnestyremaktene si handsaming har dette vore tilfelle ei rekkje gonger. Dei har sine lovverk å gå ut i frå, og søkjar pliktar å framskaffe dei data som krevst.

I ettertid ser SFE at fylkeskulturminnesida burde ha vore kontakta tidleg i prosessen, slik at ein slepp dei lange ekstrarundane på dette. 'De får ikkje starte prosessen før vi har uttalt oss, og før vi uttalar oss, skal det gjerast undersøkingar i området (gravast)'.

Kortversjon av prosessen:

- SFE melder inn prosjektet
- Prosjektet vert vurdert i samband med Samla plan for vassdragssaker
- NVE kjem med detaljert plan for kva som då må undersøkjast (fagmiljødelen)
- SFE arbeider med søknaden med fagrapportar og sender søknaden til NVE
- Kulturstyremaktene handsamar saka når fagutgreiingar ligg føre

Fylkesmannen si miljøvernavdelinga har vore så harde motstandarar at dei har spela seg litt ut av prosessen.

Barrierar:

1. Skattesystemet slik dette fungerer i dag er ei avgjerande barriere for å byggje ut såpass stort som ein ynskjer, jf. kommentar frå Ola Lingaas.
2. Sertifikatmarknaden (L-sertifikatet) ventar vi på no.
3. Norske styresmakter agerer stikk motsett av det ein seier ambisjonen er; svenskane premierer dei store aktørane, medan me i Noreg hjelper dei mindre utbyggjarane fram. Samarbeidet mellom Noreg og Sverige sprakk fordi me har så ulike planar/strategiar.
4. Plan- og bygningslova kan vere ei barriere, tidlegare var det NVE som styrte prosessen, no kan kommunane krevje reguleringsplanar i tillegg (eit dokument der dette skal teiknast inn), og kommunen skal behandle dette til slutt. Dette skapar eit ekstra, og gjerne konfliktfylt hinder for utbyggjarane.
5. Kulturminnestyremaktene bør arbeide likt nasjonalt, etter ein mest mogleg lik praksis, for det er i dag svært ulike praksisar ute og går. Vi skjønar at dei forhold seg til eit viktig lovverk, men vi forventar ei likebehandling i høve samanliknbare prosjekt.

Sluttkommentar frå respondent: Dei to største barrierane vi har er nok *Samla plan for vassdragssaker* og *Verneplanane*. Mange gode prosjekt er verna og kan ikkje søkast på. Når det gjeld *Samla plan* kan det av og til virke på same måte. Dersom ikkje prosjektet er klargjort for konsesjonsbehandling, må prosjektet leggjast vekk. Dersom det er endringar i forhold til behandla prosjekt, kan vi søke om ny behandling. Då skal DN og fylkesmannen si miljøvernavdeling inn og gjere ei vurdering. Dette tek ofte svært lang tid. Eks. frå Møre der det i ei enkelt sak for kort tid sidan tok fleire år før det kom endeleg vurdering frå fylkesmannen si miljøvernavdeling (før ein i det heile kom i posisjon til søkje).

Når det gjeld regelverket som gjeld for verna vassdrag, kan Torodd Jensen ved NVE sitt lokalkontor i Førde utdjupe dette. Tidlegare var det slik at verna vassdrag, som vi ikkje får 'røre', ikkje kan byggast ut til småkraftverk med ei utnytting på meir enn 20% av vassmengda. Seinare vart det sett ei grense på om lag 1 MWh utnyttta kraft. Vernestatusen er i noka grad pulverisert. Eit døme no er frå Sogn og Fjordane, der Stryn kommune ynskjer å lette på miljøkrava for å få til ei ny utbygging. Miljørørsla reagerer svært raskt på dette, og NVE får saka på sitt bord med det fyrste.

Tor Geir Engebretsen, Nordic Power System (22.12.2008)

Selskapet Nordic Power Systems (NPS) har fått stor internasjonal merksemd ved at ein dei siste åra har delteke på ei av verdas leiande teknologimesser i Hannover, Tyskland. Her har NPS presentert eit nytt system for energi-produksjon basert på ein unik reformerteknologi for flytande drivstoff kombinert med høgtemperatur brenselceller. Det er venta at framtidig lovgiving, særleg i Europa og USA, vil stille krav til høgare effektivitet og reduksjon i miljøskadeverknader som ikkje kan oppfyllest med eksisterande teknologi. Restriksjonar knytt til tomgangkøyning av lastebilar vil t.d. gi behov for utvikling av frittståande krafteiningar, frikobla frå køyretøyet sin hovudmotor. NPS utviklar no eit system med krafteiningar basert på høgtemperatur brenselceller. Deira unike teknologi vert kalla "Kald Flamme" reformering, og produktet dei utviklar ber nemninga APU. Dette inneber å omdanne diesel til hydrogen om bord i køyretøyet, for så å produsere elektrisitet og varme via ei brenselcelle. Dette vert i dag sett på som ei svært attraktiv løysning. Brenselceller har normalt hydrogen som drivstoff, og med elektrisk kraft og varme som produkt. I enkelte marknader har det så langt vore ein viss skepsis til introduksjon av brenselcelleteknologien grunna monalege utfordringar knytte til forsyning av hydrogen, infrastruktur, tilgjenge, lagring og pris.

Systemet som no blir presentert, og som er utvikla saman med dei tyske partnarane OWI (Oel-Wärme-Institut GmbH) og EVT (Gesellschaft für Energieverfahrenstechnik GmbH), gjer det mogleg å få til ein raskare kommersiell introduksjon av brenselceller. Dette kan representere ein snarveg til det som av mange blir omtala som hydrogensamfunnet. Vidare gir systemet radikale miljøforbetringar samanlikna med energisystem basert på tradisjonelle diesel- eller bensin forbrenningsmotorar. Den nye reformerteknologien vil vere attraktiv for ei rekkje ulike marknader. NPS har alt vore i ein tett dialog med forsvarsindustrien, telekom, marin sektor og mobile hus/caravans. Innanfor automotivesektoren kan systemet nyttast som elektrisk kraftkjelde for lastebilar/trailerar og i framtidens elektriske bilar og /eller hybridbilar. Nordic Power Systems utviklar no ein basis-/standardmodell, og er i disse dagar i forhandlingar med strategiske kundar og partnarar om utvikling av kundetilpassa produkt. Samstundes er selskapet i dialog med fleire leiande leverandørar av systemkomponentar og kommersielle avtalar om framtidige leveransar.

Nordic Power Systems sikrar på denne måten det kommersielle grunnlaget for bygging av ein fabrikk for montasje og testing i Høyanger kommune i Sogn og Fjordane. Innovasjon Norge har samarbeidd med bedrifta gjennom heile utviklingsperioden, og får svært gode tilbakemeldingar av dagleg leiar, Tor-Geir Engebretsen.

Engebretsen arbeidde tidlegare som konsulent, og var aktiv i omstillings- og næringsutviklingsprosessane då Hydro stengde ned Søderberganlegga i Høyanger og i Årdal. Anlegga som vart sett i drift i 1961 med 168 omnar, hadde då produsert over to millionar tonn aluminium. Prosessane var planlagde lang tid i førevegen, og kom mellom anna grunna strengare utsleppskrav frå miljøstyresmaktene. I ein tidleg fase var den viktigaste oppgåva å finne anna sysselsetting for dei tilsette i anlegga. Samstundes skulle ein sikre best mogleg kvalitet på det siste metallet, mest mogleg metall ut av omnane, at innsatsmiddel kunne nyttast om att og at arbeidet vart gjort på ein trygg måte. Prosessen involverte heile organisasjonen, han var krevjande reint teknisk og førde med seg mykje ekstraarbeid.

Han har såleis lang erfaring i å skilje mellom gode, framtidsretta prosjekt og mindre gode prosjekt som det i mindre grad vil svare seg å satse på. Slike risikovurderingar gjev ei nyttig erfaring, og han er no svært optimistisk med tanke på å utvikle Nordic Power Systems si brenselcelle i nye fabrikklokale i Høyanger. Etter ein periode som innleigd bedriftsrådgjevar og konsulent engasjert av Hydro og Høyanger Næringsutvikling, gjekk han over i ei ny prosjektleiarrolle frå september 2006 for å studere nærare moglegheitene for å utvikle Nordic Power Systems. Etter kvart kjøpte han seg også inn i selskapet, og er no medeigar samt dagleg leiar.

Korleis kom så dette selskapet til Sogn? Sjølve teknologien tok til å bli forma for meir enn 10 år sidan ved det tekniske universitetet i Aachen, Tyskland. Frå Noreg kom Jan Otta Ringdal, Think og Erik Høyem på bana av di dei hadde hatt kontakt med miljøet i Aachen over mange år. Dei to nærmar seg 60 år, og har både studert og jobba i Tyskland. Dei to utvikla kontakten med miljøa som hadde utvikla teknologien, og dei såg forretningsmoglegheiter i denne.

Holdingselskapet Energy Conversion Technology AS (ECT) er eigar av Nordic Power Systems, og dei tre partnarane Jan Otto Ringdal, Erik R. Høyem og Tor Geir Engebretsen eig ECT saman om lag 15 andre investorar frå Noreg og Tyskland. NPS vart stifta i september 2006 med ECT som 60% eigar og Høyangerfondet 40% eigar. Fondet fekk sin kapital frå Hydro i samband med omstillingane. Gjennom eit tett samarbeid med interessentar fekk NPS sommaren 2008 inn 15 millionar i kapitalinnskot. No eig ECT hundre prosent i NPS.

I arbeidet med å utvikle Nordic Power Systems har ein nytta ein klar og naudsynt strategi for å få ut informasjon til lokale og sentrale politikarar. Viktige investorar har heile vegen vore svært interesserte både i teknologien og selskapsutviklinga, men det er avgjerande å ha med seg forståing og støtte frå det politiske miljøet. Undervegs i prosessen har særleg Innovasjon Noreg vore ein heilt sentral samarbeidspart for NPS. Både sentralkontoret i Oslo og (kanskje særleg) lokalkontoret i Leikanger har gjort ein svært god jobb for selskapet – og stilt opp med finansiell støtte på det nivået som verksemda meiner ein har krav på innan eit såpass tydeleg uttalt satsingsområde som fornybar energi-sektoren.

Forsvarets logistikkorganisasjon (FLO) har elles vore svært interesserte i teknologien, og vil gjerne stille opp for å medverke i testing/utprøving av teknologien dei næraste åra. Like eins har Forsvarets forskingsinstitutt (FFI) og Forsvarsdepartementet vore ein aktiv støttespelar heile vegen. Særleg etter at Høyanger Næringsutvikling (Høyanger kommune) saman med Nordic Power Systems presenterte produktet og framtidsvisjonane for statsministerens kontor, vart det stor merksemd kring NPS.

Miljøverndepartementet har derimot synt lite interesserte for konseptet som er i ferd med å bli utvikla, og dette har vore skuffande for interessentane bak Nordic Power Systems. Til tross for fleire purringar om å få presentere teknologien og moglegheitene, har det ikkje kome tilbake respons frå departementet.

Positiv politisk goodwill er truleg ein føresetnad (suksesskriterium) for å lukkast, og både Forsvarets logistikkorganisasjon (FLO) og Innovasjon Noreg (IN) har medverka til finansieringa av eit såkalla OFU-prosjekt for å vinne meir kunnskap om konseptet (OFU står for offentleg finansierte utviklingsprosjekt). Føremålet er å utvikle fem testgeneratorar, og her har FFI lagt inn 5 mill.kr., IN lagt inn 5 mill.kr. og NPS 5 mill.kr.

For å oppleve støtte frå Innovasjon Noreg bør ein kjenne til kva som er det realistiske stønadsnivået for slike prosjekt, og det er lurt å kjenne til statsstøtteregeleane innanfor det fagområde du arbeider. Ein bør kjenne reglane på førehand og dei rammene som er der. Slik er ein lettare på same nivå med omsyn til forståing, og IN treng ikkje opplevast som 'unødvendig negativ', men heller vere ein positiv og viktig samarbeidspartnar.

SIVA (Selskapet for industrivekst SF) har elles synt vilje til å bygge det nye, aktuelle industribygget i Høyanger, og planen er no at NPS skal leige bygget frå dette selskapet. SIVA er ein nasjonal aktør som arbeider for å skape sterke verdiskapingsmiljø i distrikta gjennom å etablere og forbetre den nasjonale infrastrukturen for nyskaping og innovasjon. SIVA mobiliserer lokale og regionale aktørar i såkalla 'private-public partnership'. SIVA er ein del av det offentlege verkemiddelapparatet, organisert som eit statleg føretak (SF). Eigarskapen vert forvalta av Nærings- og handelsdepartementet (NHD), og statsråden er føretaksmøte. Det er oppnemnt eit eige styre som utøver det operative ansvaret på vegne av departementet. SIVA vart etablert i 1968 med føremål om å utvikle industrielle vekstsentra gjennom investeringar i industribygg. I dag omfattar SIVA sin aktivitet både kompetanseinnsats og investeringsaktivitet. Gjennom investeringar i eigedoms- og innovasjonselskap utviklar og vedlikeheld SIVA ein nasjonal infrastruktur for verdiskaping.

Engebretsen meiner elles det per i dag eksisterer for mange moglege alternative prosjektbistandsorganisasjonar på denne typen prosjekt. I tillegg til sentrale institusjonar, er det i dag mogleg å søkje støtte gjennom mange aktørar i eit innovasjonsnettverk som er utvikla gjennom dei 15 siste åra. Dette omfattar til dømes fylgjande infrastruktur:

- Inkubatorar
- Kunnskapsparkar
- Næringshagar
- Investeringselskap
- Industriinkubatorar
- Forskingsparkar

Dette verkemiddelapparatet burde i høgste grad vore samordna under paraplyen Innovasjon Noreg, for det er for den einskilde gründaren nærast umogleg å finne fram i dette landskapet. Ein grundar bør ha *ei dør* og gjerne *eit menneske* å forhalde seg til; i dag er det ei rekkje aktørar å forhalde seg til. Dette burde vore sanert/rasjonalisert inn i IN lokalt. Det ville i ein slik modell vere avgjerande å leggje så mykje mynde som mogleg ut til dei lokale kontora. Verkemiddelapparatet er i dag tungt og tungadministrert og lite oversiktleg, - mye byråkrati og kostnader. Dei ulike aktørane har ei uavklara rolle, og det bør det takast tak i. Kan hende har det norske verkemiddelapparatet noko å lære frå det tyske og britiske; *less words, more action!*

Elles er det slik at t.d. forskingsrådet sine midlar i stor grad ser ut til å gå tilbake til staten. StatoilHydro og andre statlege eller halvstatlege verksemdar synest å sikre seg stor og jamleg støtte, medan NPS som ein liten aktør har ein tyngre inngang inn mot slike stønadsmidlar.

Kven er kundane? Korleis marknadsføre NPS? Selskapet Nordic Power Systems har fått stor internasjonal merksemd ved at ein dei siste åra har delteke på ei av verdas leiande teknologimesser i Hannover, Tyskland. Det er i ferd med å kome ein kommersiell modell opp og går, og det gjev tryggleik å vite at det vert utvikla eit produkt som tilsynelatande ingen andre har. Marknadsføringsstrategien; fyrste fasen rettar selskapet seg mot små nisjemarknader. Ein har mellom anna etablert ein dialog med nokre av verdas største yacht-prosumentar, og dei er interesserte til trass for at det i dag vert produsert eit lågt volum. Dei vil vere tidleg ute, og aksepterer høg pris. NPS kan leve slik medan ein bygger opp verksemda mot høg volum (bilar, lastebilar m.m). I 2009-10 vil fokuset vere å gjennomføre flest mogleg testar av teknologien, mellom anna ved hjelp av forsvaret, og det vil bli produsert relativt få einingar.

Kven er NPS avhengige av? Ein produserer ein kjemisk motor der gassar utviklar kraft. APU er ei tilleggs krafteining og ein kjemisk kraftgenerator produserer straum og varme. Sjølve brenselcella er eigenleg kjemiske plater som er sette saman på ein ny måte, og denne vert produsert hjå andre (NPS må førebels importere denne delen frå Danmark eller Tyskland ferdig i dag). Ambisjonen er at ein skal vere i stand til å produsere også denne delen sjølv. NPS har kontroll på heile konseptet unnateke ein del i dag.

Engebretnen understrekar at teknologien slik den er per i dag nok ikkje er kommersiell. Produkta er i dag under testing og prøving. Basisteknologien fungerer svært godt, og ingen andre syntes å ha kome lengre enn NPS på området. Dei fyrste åra skal ein levere prototypar, og ein tek seg betalt for det. Det vil truleg vere god plass i fabrikklokalet dei fyrste 2-3 åra, sidan såpass mykje testing gjenstår. Ein må akseptere å bruke energi på å prøve å feile ei tid framover. Tre element skal inn i forsvaret for prøving, feiling og utvikling ei stund framover.

Forretningsplanen seier per i dag at selskapet Nordic Power Systems innan 2013 skal ha ein omsetnad på opp mot 500 millionar kroner, og om lag 80 tilsette på fabrikk i Høyanger. Dette vil truleg endre seg undervegs, men det er bra at styret har sett nokre ambisjone mål for kva ein skal arbeide mot.

Eivind Helleland, tidlegare nærings sjef/assisterande rådmann, Vik kommune (11.12.2008)

Vik kommune hadde på 1990-talet fokus på energiattvinning. Kommunen utvikla eit konsept der det vart bygt ut eit anlegg for produksjon av energi basert på avfall frå hushaldningar og industri. Energiattvinning står på mange måtar i motsetnad til materialattvinning, der transportkostnader og transportkonsekvensar gjer at 'vinninga kan gå opp i spinninga'. Vik kommune har langt på veg lukkast, men ein kunne fått endå meir ut av planane. Energiprisen er per i dag ikkje høg nok til at det verkeleg svarer seg å tenkje alternativt på fornybar energi, og dette forklarar i stor grad kvifor Noreg heng etter på dette området.

Prosjektet i Vik hadde hovudfokus på å utnytte trebasert avfall som råstoff for produksjon av foredla brensel (FAB, foredla avfallsbrikettar). Brenselet skulle energiattvinnast og energien dekkja offentleg behov for varme på skular, skulefritidsordning, symjebasseng, kyrkje og idrettshall. Til saman om lag 1,5 Gwh årleg. Driftsøkonomien og energikostnaden skulle "subsiderast" ved å sjå avfallsgebyr og energiproduksjon som ein heilskap.

Utover dette hadde kommunen fokus på at landskapet gror ned, og at det såleis er eit godt grunnlag for å satse på bioenergi lokalt i Sogn og Fjordane. Det har vorte gjort opptakt til å sjå anlegget som ein del av SMIL-strategien slik at statlege miljømidlar i landbruket kunne kanalisert inn mot prosjektet ved å premiere bønder som ryddar og foredla brenselet .

Ideen har vore å nytte rimelegast mogleg brenselstoff og få mest mogleg energi ut frå det. I dag nyttar ein pellets eller andre dyrare brenselstoff, og dette strir imot ideen som låg til grunn i utgangspunktet.

Vik kommune hadde ein god dialog med NVE, som då sat på stønadsordningane. Kommunen kom elles tidleg i kontakt med Norsk Bioenergiforening (NoBio), ein organisasjon som jobbar for å fremje auka produksjon og bruk av bioenergi i Noreg. NoBio er interesseforeininga for norsk bioenergibransje og tilbyr medlemskap både til bedrifter og enkeltpersonar. NoBio arbeider også for at det skal etablerast betre økonomiske rammevilkår for omsetjing av bioenergi. Hovudkravet er at fornybar varme skal sikrast konkurransekraft i høve til fossil og tradisjonell elektrisk oppvarming. NoBio fungerte som ein dørøpnar for Vik kommune inn mot NVE-systemet.

Vik kommune kjøpte brenselproduksjonsdelen og sette denne i drift. Dette innebar kverning av avfallsstoff, og ein opplevde ei rekkje driftsutfordringar med å gjere dette sjølv. Enkelte hevda at lokale krefter var i mot anlegget, og at det var for liten kontroll med kva ein kasta som brenselavfall. Det var utfordringar knytt til at det vart funne metalldejar i avfallet. Dette gjorde at kvernanlegget ofte måtte stogkast for reparasjon.

Vik kommune fekk også tidleg kontakt med Erik Eid Hohle og Energigården. Dette er eit informasjonssenter for bioenergi og annan fornybar energi. På gardsbruket Eidsalm viser ein produksjon og bruk av bio- og solenergi i praksis. Energigården er også eit rådgjevings- og konsulentfirma. Målgruppene for verksemda er privatpersonar, bedrifter, organisasjonar og offentlige verksemder og styresmakter. Energigården ynskjer vere ein pådrivar for auka norsk satsing på fornybar energi, samt stimulere til val av miljøriktige energisystem. 80% av verdas energibruk er i dag basert på bruk av ikkje-fornybare energikjelder; vesentleg olje, kol, og gass.

Trongen for reinare, fornybare energikjelder er stort. Bruk av bio-, vind- og solenergi saman med vasskraft må aukast medan bruken av fossile energikjelder må reduserast dersom globale klima- og miljømål skal nåast. Dette vil på lengre sikt ha stor økonomisk og økologisk innverknad på samfunnsutviklinga. Mange land har satsa monaleg på nye, fornybare energikjelder, og trongen for kompetanse i Noreg har vore stor. Energigården har tilført slik kompetanse, og kompetansen på fornybar energi generelt og bioenergi spesielt er i ferd med å bli høg også i Sogn og Fjordane.

Norsk institutt for luftforskning (NILU) er elles ein organisasjon som arbeider med forskning med vekt på kjelder til luftforureining, atmosfærisk transport og avsetjing. NILU føretek også vurderingar av forureininga sine verknader på økosystem, helse og materialar. Det er elles ei sentral rolle å drive førebyggjande miljøvernarbeid, og instituttet har stor kunnskapsstrategisk betydning for den norske miljøvernforvaltninga. NILU mottok ei grunnbevilling frå Miljøverndepartementet for å ivareta nasjonale oppgåver, og dette har kome Vik kommune til gode.

Ei viktig problemstilling i kraftkommunar er regelen om at storleiken på såkalla konsesjonskraft er kopla mot såkalla alminneleg forbruk av elektrisitet i kommunen. Dersom innbyggjarane i ein slik kommune reduserer forbruket av elektrisitet, vil kommunen sin rett til uttak av konsesjonskraftinntekter bli redusert tilsvarande. Denne ordninga medfører at kommuneleiinga ikkje har konkrete insentiv til å satse på fornybar energi eller reduksjon i energiforbruket hjå innbyggjarane.

Del 3: Litteratur/dokumentasjon

Energi 21 – en samlande FoU-strategi for energisektoren, sluttrapport frå ei strategigruppe

Noregs Forskingsråd (2006): Nasjonal handlingsplan for klimaforskning.

Noregs Forskingsråd (2005): Energi 2020+. Sluttrapport frå eit foresight-prosjekt.

St.meld. nr. 54 (2000-2001): Norsk klimapolitikk.

St.meld. 11 (2006-2007): Om støtteordninga for elektrisitetsproduksjon frå fornybare energikjelder (fornybar elektrisitet).

Del 4: Vedlegg

Intervjuguide for spørjerunde i offentlege og private verksemder I Sogn og Fjordane.

Vestlandsforskning
Postboks 163
6851 Sogndal

Sogndal, 20.11.2008

Innleiing

Programmet *Verkemidler for regional FoU og innovasjon* (VRI) er Forskringsrådet si særskilde satsing på forskning og innovasjon i norske regionar. Programmet skal medverke til innovasjon og verdiskaping i det regionale næringslivet, og dette skal gå føre seg ved å stimulere til auka samhandling mellom FoU-institusjonar, bedrifter og regionale styremakter.

Vestlandsforskning og Høgskulen i Sogn og Fjordane har fått i oppdrag å greie ut korleis lokalt og regionalt næringsliv vurderer moglegheitene for å medverke i utvikling, implementering og kommersialisering av ny fornybar energi.

Bedriftene i Sogn og Fjordane sine erfaringar med, og vurderingar av, kva for suksessfaktorar og eventuelle barrierar som finst for å medverke til denne utviklinga, er difor sentrale for oss å fange opp i denne utgreiinga. Oppsummert; kva har di bedrift gjort for å lukkast? Kva strategiar og vegval er nytta – og kva kunne vore annleis (eller enno betre)?

Utgreiinga er basert på data frå fleire kjelder. Ein del av informasjonen vi treng, hentar vi inn ved hjelp av dette intervjuet. Vi er primært ute etter å få ditt syn på kva for hindringar du eventuelt ser i samband med å utvikle teknologi og ta i bruk nye fornybare energiar – og like eins dine tankar om eventuelle suksessfaktorar.

Vi ber deg også svare på nokre spørsmål knytte til både lokale, regionale og statlege styremakter si tilrettelegging for nybrottsarbeid innanfor energisektoren.

Opplysningane som vert samla inn vert behandla konfidensielt og i samsvar med norsk lov. Datamaterialet blir berre brukt til analysar i forskningssamanheng, og materialet blir presentert i ei form som gjer at enkeltpersonar ikkje kan kjennast att. Forskarane er underlagt teieplikt, og data som vi nyttar vert anonymiserte og overførte til Norsk samfunnsvitenskapelig datateneste.

Eventuelle spørsmål om intervjuet/undersøkinga kan rettast til stipendiat Ole I. Gjerald på tlf. 40857025/57676180, eller på e-post: ole.inge.gjerald@vestforsk.no.

Takk for at du stiller opp!

1. Bakgrunn (kort om bedrifta og respondenten)

Kva er respondenten sin funksjon i bedrifta?

- Styrerepresentant
- Administrerende direktør/dagleg leiar
- Mellomleiar
- Tilsett som ...

Kva er respondenten sitt hovudarbeidsområde i bedrifta?

- Leiing/strategi
- Produktutviklar (teknologiutvikling)
- Marknadsføring/informasjon
- Anna arbeidsområde

Kor lenge har du vore tilsett i ... ?

- Noverande stilling (tal år) _____
- Annan stilling i verksemda (tal år) _____
- Annan stilling knytt til energisektoren (tal år) _____

Energitype som bedrifta særleg ynskjer å utvikle eller gjere seg nytte av (føremål)

- Vasskraft (utvikling, effektivisering, ny utbygging)
- Hydrogen
- Vindenergi
- Bioenergi
- Solenergi
- Småkraftverk

Kommentar (utdjuping av føremål og kort om produktet; transport, varme m.m.):

Bedrifta sin ståstad i produksjonskjeda i høve fornybar energi (bedriftstype)

- Teknologiutvikling
- Produksjon av deler (teknologi)
- Produksjon av energi (kraftproduksjon)
- Distribusjon av energi
- Bruk av fornybar energi (ev. i det bedrifta produserer)
- Underleverandør

Kommentar/notatar:

2. Kva har bedrifta gjort så langt – og kvar står bedrifta i dag?

Kva er historia til bedrifta?

Er bedrifta etablert marknaden, eller er bedrifta i etableringsfasen?

- Idè-/utviklings-/planleggingsfase
- Etableringsfasen (nyleg starta opp)
- Har vore i marknaden 1-2 år
- Har vore i marknaden 2-5 år
- Har vore i marknaden i meir enn 5 år

Kven er kundane?

Kven er bedrifta elles avhengig av (underleverandørar på teknologisida (ev. import), produsentar av andre varer m.m.)?

Kommentar/notatar:

3. Kva for barrierer, eksterne og interne, har bedrifta møtt i etableringsfasen?

Offentlege styremakter (ekstern)

- Kommun nivået/lokale styremakter
- Region nivået/regionale styremakter
- Statlege styremakter

Kommentar/utdjuping:

Konkurransen frå allereie etablerte bedrifter og andre (ekstern)

- Store nasjonale/internasjonale bedrifter
- Regionale bedrifter
- Lokale bedrifter
- Lokale interesser (grunneigarar, turistkontor, næringslivet)

Kommentar/utdjuping:

Lovverk og offentlege godkjeningsprosedyrar (konsesjonsbehandling o.l.) (ekstern)

Kommentar/utdjuping:

Kompetanseutvikling/-utviding og ev. motivasjon hjå dei tilsette (intern)

Kommentar/utdjuping:

Tilgang på (risikovillig) kapital (intern)

Kommentar/utdjuping:

4. Kva for barrierer/utfordringar (eksterne/interne) møter bedrifta i kvardagen?

Varierende etterspurnad eller andre utfordringar som bedrifta møter dagleg (ev. med jamne mellomrom)

Kommentar/utdjuping:

5. Kva for strategiar og vegval (eksterne/interne) har bedrifta valt å nytte?

Overfor styremaktene (kven ein har kontakta, korleis ein har lagt fram idèane o.l.)

- Kommunivået/lokale styremakter
- Regionnivået/regionale styremakter
- Statlege styremakter

Overfor andre aktuelle samarbeidspartar (kven ein har kontakta, korleis ein har lagt fram idèane o.l.)

- Innovasjon Noreg
- Fylkesmannen (spesifiser fag-/sektoravdeling)
- Forskings- og utviklingsmiljøa i fylket (ev. på Vestlandet)
- Arbeidsgjevar-/arbeidstakarorganisasjonar
- Andre

Kommentar/utdjuping:

6. Frå idè til utvikling, produksjon, implementering og kommersialisering...

a) Kva strategiar ser respondenten at bedrifta burde/kunne ha nytta frå starten av?

Kommentar/utdjuping:

b) Kven er dei sentrale aktørane/samarbeidspartane (offentlege/private) innanfor bedrifta sitt/sine satsingsområde, og korleis (sam)arbeider desse?

Kommentar/utdjuping:

c) Korleis har dialogen vore mellom bedrifta og sentrale aktørar/samarbeidspartar innanfor bedrifta sitt/sine satsingsområde (møtehyppigheit, opplevde haldningar til bedrifta sine idear m.m.)

Kommentar/utdjuping:

7. Kva for målsetjingar har bedrifta (på kort og lengre sikt)?

Relevante målstorleikar

<input type="checkbox"/>	Årleg omsetnad	(tal)	_____
<input type="checkbox"/>	Tal tilsette	(tal)	_____
<input type="checkbox"/>	Marknadsnedslag/geografisk nedslagsfelt		
<input type="checkbox"/>	Anna målsetjing		

Kommentar:

8. Andre synspunkt/oppsummering frå bedriftene

Kommentar:
