



NORGES
VEL

**SLUTTRAPPORT FRA PROSJEKTET
FOSSILFRI SETERDRIFT**

Innledning

Et tilfeldig møte mellom seniorrådgiver Ragnhild Bjelland-Hanley i Norges Vel og bonde og seterbruker Erling Tingstad ved åpningen av solcelleanlegget til Os Trekultur i 2019, ble spiren til formidlingsprosjektet «Fossilfri seterdrift». Erling nevnte i forbifarten at familiens seter ble driftet ved hjelp av fossilt brensel, men at han og kona Hanne nå ønsket å satse på en helt annen løsning – nemlig solceller i kombinasjon med batterilagring – for å drifte setra om sommeren.

Dette syntes vi i Norges Vel hørtes spennende ut, og tenkte at erfaringene med denne løsningen burde deles med så mange seterbrukere som mulig. Det var heldigvis Erling og Hanne enige i, og ved hjelp av støtte fra Statsforvalteren i Innlandet (fjellandbruksmidler), har vi kunnet følge med på og formidle erfaringene med fornybaranlegget gjennom tre somre – fra 2020 til 2022.

Underveis i dette prosjektet har vi hatt flere samarbeidspartnere som har bidratt til å spre kunnskapen bredt gjennom sine informasjonskanaler. En stor takk går derfor til Norsk seterkultur, Norsk Bonde- og Småbrukarlag, Norges Bondelag, Klimasmart Landbruk Østfold/Viken og Norsk Landbruksrådgiving.

Den aller største takken går selvfølgelig til Erling og Hanne, som har vært velvilligheten selv med tanke på å dele egne erfaringer, samt stille setra til disposisjon for fornybarinteresserte seterbrukere. Og at de skulle ende opp med å bli tildelt Seterprisen 2023 fra Norsk seterkultur - delvis på grunn av at de har valgt å dele egne erfaringer med fornybaranlegget, er vel fortjent synes vi i Norges Vel!

April, 2023.

Bakgrunn

Seterdrift anses av mange som en spesielt verdifull del av norsk landbruk som det er ønskelig å opprettholde og helst styrke. Seterdrifta representerer en viktig del av norsk kulturarv, god bruk av utmarksbeiteressurser og kulturlandskapspleie. Men antall gårdsbruk med seterdrift har gått drastisk ned de siste tiårene, og for å unngå at dette blir en driftsform som går tapt, må det tas grep. Det er rundt 800-900 aktive setre i Norge i dag.

Utredningsmiljøet AgriAnalyse gjennomførte i 2019 en spørreundersøkelse blant alle landets seterbrukere. Svarandelen var på nesten 60 prosent. Et av funnene fra undersøkelsen, var at halvparten av respondentene driver på seter som ikke er tilknyttet strømmettet. Det er færrest som er tilkoblet i Nord-Østerdal. Av seterbrukerne som ikke er tilkoblet strømmettet, oppga mange (nesten halvparten), at dette er en større utfordring.

De aller fleste av setrene som ikke er tilkoblet strømmettet benytter diesellaggregat til nødvendig strømproduksjon, noe som verken er billig eller klimavennlig. I tillegg er det et hinder for setre som driver med tilleggsnæringer på setra og bl.a. tar imot besøkende – disse kan ikke oppnå å bli sertifisert Norsk Økoturisme-bedrift.

Tilkobling til strømmettet er som regel ikke et alternativ, enten fordi setra ligger for langt unna nettet eller fordi en tilkobling medfører en svært stor engangsutgift for bonden. Men kanskje begynner vi nå å se konturene av bærekraftige alternative løsninger som kan passe også på setre. Særlig utviklingen innen solenergi og batteriteknologi er lovende – her har man sett store fremskritt de senere årene i form av bedre teknologier og lavere kostnader.

Dersom seterdrifta skal opprettholdes i et visst omfang, må det altså tas grep. Et av tiltakene som AgriAnalyse foreslo i sin rapport, er å støtte opp om utviklingen av tekniske løsninger for moderne seterdrift, som for eksempel fossilfri lokal strømproduksjon med batteri. En slik løsning ble etablert på Ustuvollen seter i Os kommune i Østerdalen i 2019/2020, da gårdbrukerne Erling Tingstad og Hanne Østgaard Tingstad inngikk en avtale med den lokale aktøren EnergiPluss om leveranse av et kombinert anlegg bestående av solceller og batteri. Løsningen ble støttet med noe tilskudd fra Innovasjon Norge og Utvalgte kulturlandskap.

Målsetningen for anlegget er at det skal sørge for at setra blir selvforsynt med fornybar energi. Når det gjelder batteriet – som kommer som en containerløsning som også inkluderer elektronikk og styresystemer – så fraktes det hjem til gården til Tingstad mellom driftssesongene på setra. På gården kobles batteriet til strømmettet, og her er det ønskelig at batteriet bidrar med ytterligere nytte, som f.eks. kan være i form av å redusere effekttopper i strømforbruket, utnytte variasjoner i strømprisen og/eller fungere som nødstrømsløsning.

Anlegget til Tingstad er på mange måter en 'pilot' som kan gi nyttig kunnskap om hvordan et slikt anlegg reelt sett fungerer i drift på ei seter med melkeproduksjon, og hvilken tilleggsnytte lagringsenheten eventuelt kan tilføre hjemme på gården. For oss i Norges Vel har det vært ønskelig å legge til rette for at erfaringer opparbeidet i denne enkeltstående piloten i Østerdalen skulle oppnå spredning utover det umiddelbare lokalmiljøet. I løpet av prosjektperioden gjennomførte vi derfor diverse informasjonsaktiviteter, som å dele oppdateringer om løsningen på vår hjemmeside og i sosiale medier, og å organisere åpen dag på setra. Flere samarbeidspartnere har bidratt til kunnskapsdeling fra prosjektet; Norsk seterkultur, Norsk Bonde- og Småbrukarlag, Norges Bondelag, Klimasmart Landbruk Østfold/Viken og Norsk Landbruksrådgiving har også spredd informasjon via egne kanaler.

Hovedmålgruppen for kunnskapen og erfaringene fra dette prosjektet, er gårdbrukere med seter som ikke er tilknyttet strømmettet. Informasjon fra denne piloten er likevel også svært relevant for andre grupper, som gårdbrukere med interesse for bruk av fornybare energikilder og lagringsteknologi på egen gård, rådgivere i landbrukssektoren som ønsker å kunne tilby oppdatert rådgivning til sine kunder, og DNT.

Hvorfor fossilfri seterdrift?

- Det er et bidrag til at landbruket blir en enda mer klimavennlig næring.
- Det er et bidrag til en bærekraftig modernisering av seterdrifta som kan gjøre det mer attraktivt for neste generasjon å videreføre slik drift, eller til og med å starte opp med seterdrift.
- Opplevelsesbasert reiseliv med fokus på bærekraft er i vekst. For de som driver med turisme på setra, så vil fossilfri seterdrift kunne være et viktig markedsføringsaspekt.
- I dag er situasjonen slik at diesel, vedlikehold og fornyelse av diesellaggregat er en betydelig driftsutgift. Gitt et fokus på, og kontinuerlig arbeid med, å utvikle egnete fornybare offgrid-løsninger, vil vi forhåpentligvis etter hvert kunne få på plass mer kostnadseffektive og bærekraftige alternativer til diesellaggregater.

Installering av anlegget

Ustuvollen ligger idyllisk til ved Setersjøen i Dalsbygda i Os i Østerdalen. Her har Østgaardene hatt seter i mange hundre år. I dag er det Hanne Østgaard Tingstad og Erling Tingstad som driver gården i Dalsbygda og seter med 25 – 30 melkekyr.

De fleste setre som ikke er tilkoblet strømmettet benytter diesellaggregat til nødvendig strømproduksjon. Slik var det også på Ustuvollen - tidligere var det traktoren som drev aggregatet som stod for strømproduksjonen på setra. Denne løsningen var verken bærekraftig eller praktisk, og ekteparet Tingstad var på utkikk etter alternativer for å kunne drive melkemaskin, melketank, varmtvannstanker og seterhus (forbruk på rundt 30 kWh i døgnet).

Da Erling for noen år tilbake undersøkte muligheten for å få setra tilkoblet strømmettet, viste dette seg å komme med en skyhøy prislapp på rundt to millioner kroner. For Erling og Hanne ble dette derfor starten på et annet løp. I samarbeid med leverandøren EnergiPluss fikk de på plass et anlegg bestående av solceller og batteri (se "Fakta om anlegget").

Solcellene ble montert på setra høsten 2019, mens batteripakken ankom 22. juni 2020. Batteriet, som er en containerløsning på 1700 kilo og kan lagre 48 kW-timer, skulle egentlig ha blitt fraktet opp til setra i månedsskiftet mai-juni, men på grunn av de store snømengdene i fjellet måtte dette utsettes. Etter at batteriet hadde kommet frem til setra den 22. juni, ble det lastet av ved hjelp av en stor traktor og deretter montert på et fundament.

Teamet fra EnergiPluss hadde en del tekniske oppgaver som måtte løses i løpet av dagen, og måtte blant annet bygge om noe av utstyret på setra fra trefas til enfas for å få balanse på fasene. De hadde også teknisk hjelp helt fra England, hvor det satt en ingeniør fra batterileverandøren og assisterte med driftssettingen av batteriet. Det tok rundt seks timer for teamet fra EnergiPluss å montere, teste og sette anlegget i drift denne dagen.

Både EnergiPluss og Erling og Hanne følte at anlegget var verdt en feiring, og 8. juli ble det derfor arrangert en "[offisiell åpning](#)" av det nye seteranlegget, hvor alle interesserte var hjertelig velkomne.



Dronebilde av setra til Erling og Hanne. Foto: EnergiPluss.

Fakta om anlegget

Anlegget er bygget inn i en container med batterier, elektronikk og styresystemer. Det er montert 72 (opprinnelig 48) solcellepaneler på taket. 12 nye paneler blir installert i løpet av 2023.

- Litiumbatterier 48kWh
- DC konvertere
- AC Hybrid invertere, for 1 fas og 3 fas
- Styringssystemer
- Fjernovervåking/ styring ved hjelp av PC eller app på telefonen
- Nødstrømsaggregat

Strømmen som produseres i solcellene blir brukt til å dekke forbruket på setra. Når solcellene produserer mer enn hva det er behov for, blir denne strømmen lagret i batteriet.

Oppkobling av nødstrømsaggregat (stille bensinaggregat fra Honda – EU70 IS) skjer automatisk dersom solcellene og batteriet ikke kan tilføre nok energi til behovene på setra, for eksempel ved dårlig vær over lang tid.

Anlegget endte opp med å koste i overkant av 500 000 kroner, og Erling og Hanne gikk inn med bortimot 80% selv. Resten ble dekket av tilskudd fra Innovasjon Norge og Utvalgte kulturlandskap.

Sommeren 2020

Et av områdene det knyttet seg spesielt stor spenning til, var hvor driftssikker løsningen ville være under forskjellige værforhold, og i hvilken grad backup-løsningen – et stille bensinaggregat fra Honda (EU70 IS) - måtte bli brukt. Og nettopp dette spørsmålet fikk man i stor grad svar på allerede i løpet av anleggets første driftssesong på setra. Sommeren 2020 disket nemlig værgudene opp med en uvanlig grå og kald juli måned – faktisk verste juli-måned på flere tiår på Østlandet. August ble derimot betraktelig bedre.

Teknisk sett fungerte anlegget etter planen, men på grunn av det dårlige været måtte nødstrømsaggregatet til pers flere ganger for å hjelpe til med å lade opp batteriet. Anslagsvis brukte bensinaggregatet rundt 100 liter med bensin for å hjelpe til med å lade batteriet. Til sammenligning lå forbruket av diesel på rundt 1 200 liter hver sommer når det ble brukt traktoraggregat. I august dette året derimot, som var en mer 'normal' sommermåned, kjørte bensinaggregatet bare en gang.

Etter sommeren regnet Energipluss litt på saken, og kom frem til at dersom solcelleanlegget hadde vært 40 % større, ville man klart å dekke strømbehovet på setra selv under den typen forhold som man hadde i juli. Erling og Hanne bestemte seg derfor for å utvide solcelleanlegget fra 48 til 72 paneler for å få en enda mer 'robust' løsning med tanke på mange gråværsdager på rad.

Men hva var egentlig den største forskjellen for ekteparet etter at det nye anlegget kom på plass? Ifølge Erling var det to ting: Det ene var stillheten de opplevde uten traktorduring i bakgrunnen, og det andre var muligheten til å holde på med andre ting enn å passe på at traktoren gikk riktig hele tiden. Med traktoren måtte de passe på at det var kjøling på den og at det var nok diesel, og i tillegg måtte olja sjekkes jevnlig.

Du kan lese hele artikkelen om [erfaringene fra sommeren 2020 her](#).



Solceller og battericontainer på Ustuvollen. Foto: EnergiPluss.

Sommeren 2021

Den første sommeren gav altså noen viktige erfaringer å bygge videre på, og som nevnt bestemte Erling og Hanne seg for at de ønsket å utvide solcelleanlegget. Antallet solcellepaneler ble derfor økt fra 48 paneler til 72 paneler mellom sesongene 2020 – 2021. Denne utvidelsen, i kombinasjon med mer 'normalt' sommervær, førte til at Ustuvollen ble driftet 100 prosent fossilfritt sommeren 2021.

I tillegg til utvidelsen av solcelleanlegget, var det også en annen endring som fant sted fra sommeren 2020 til sommeren 2021 som skulle vise seg å bli vellykket. Erling fikk tak i en brukt varmtvannstank på 600 liter som ble installert på setra. Denne kom da i tillegg til berederen på 300 liter som allerede var der. Den ekstra varmtvannstanken varmes opp når det er mye sol og dermed en del overskuddsstrøm. Ifølge Erling er det veldig greit å ha en slik ekstra varmtvannstank som buffer, og paret hadde full tilgang på varmtvann hele sommeren 2021.

Noe oppfølging krever også den fornybare løsningen. Når Erling og Hanne er på setra, følger de med på værmeldinga og på hvor mye energi som er tilgjengelig på batteriet, og tilpasser eget levesett noe i forhold til når det er lurt å gjøre hva.

Du kan lese hele artikkelen om [erfaringene fra sommeren 2021 her](#).



*Solskinnsboller og interesserte tilhørere - to viktige ingredienser på åpen dag på setra...
Foto: Ragnhild Bjelland-Hanley og Gunhild Nyaas.*

Sommeren 2022

Sommeren 2020 disket altså værgudene opp med en uvanlig grå og kald juli måned. Riktig så galt ble det ikke i juli 2022, men været var heller ikke det beste med tanke på produksjon av solenergi. I tillegg til dette kom det bakterier i melka, noe som ikke hadde skjedd før på de 22 sesongene Erling og Hanne har holdt på som melkebønder.

Det ble en liten periode med leting 'i blinde' etter årsaken, for rådgiveren fra TINE klarte heller ikke å skjønne hva som hadde ført til denne situasjonen. Men utfallet ble uansett at Erling måtte vaske melkeanlegget grundig i en hel uke før ting ble bra igjen med melka, og da gikk det med veldig mye varmt vann. Oppvarming av vann er det som bruker desidert mest energi, og det gikk derfor med en del mer energi enn vanlig oppe på setra den sommeren.

Kombinasjonen av en litt dårlig juli og ekstra behov for mye varmt vann, førte til at nødstrømsaggregatet måtte hjelpe til med å lade opp batteriet. Selv under slike omstendigheter ble bruken av fossilt brensel likevel beskjeden i forhold til tidligere tider: Ifølge Erling hadde aggregatet etter sommeren 2022 vært brukt 220 timer på tre sesonger. Før anlegget med solceller og batteri kom på plass, gikk traktoren minst 430 timer på en sesong, og med et helt annet drivstoff-forbruk enn hva bensinaggregatet har.

I 2022 ble det også installert solcellepaneler (31 kWp) på taket hjemme på gården i Dalsbygda. Og som ikke det var nok, bestilte Erling og Hanne enda flere paneler - 12 totalt - for å utvide anlegget på setra. Så egenproduksjon av strøm er de tydeligvis ikke lei av!

Du kan lese hele artikkelen om [erfaringene fra sommeren 2022 her](#).



Godt å være på setra om sommeren! Foto: Ragnhild Bjelland-Hanley.

Battericontaineren på gården

Battericontaineren fraktes altså hjem til gården mellom driftssesongene på setra. Det er flere måter som et batteri kan gjøre nytte for seg, og på gården til Erling og Hanne er det følgende bruksområder som er relevante:

- lagre overskuddsenergi fra det nye solcelleanlegget
- redusere effekttopper i strømforbruket (også kalt peak-shaving)
- utnytte variasjoner i strømprisen, dvs. at batteriet lader seg opp når strømprisen er lav, og forsyner gården med strøm når strømprisen er høy
- fungere som nødstrømsløsning

Det gjenstår et stykke arbeid for å komme helt i mål med tanke på bruken av batteriet på gården. Batteriet har blitt testet som nødstrømsløsning, og det fungerte bra. Men et intelligent styringssystem som legger til rette for de ulike bruksområdene er ennå ikke på plass, og må jobbes videre med i tiden fremover.

Norges Vel har nylig fått støtte fra Landbruksdirektoratet til et prosjekt hvor vi bl.a. skal se på praktiske erfaringer med energilagring og energistyring på norske gårdsbruk. På samme måte som erfaringene med solceller og batteri på setra har vært nyttige for andre bønder å kjenne til, vil erfaringene som høstes fremover på gården til Erling og Hanne i Dalsbygda kunne bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget rundt bruk av batteri i landbruket.



Battericontaineren fraktes hjem til gården mellom driftssesongene på setra. Foto: EnergiPlus.

Betraktninger rundt økonomi

Anlegget til Erling og Hanne (med 72 solcellepaneler) endte opp med å koste i overkant av 500 000 kroner, og av dette gikk de inn med bortimot 80% selv. Resten ble dekket av tilskudd fra Innovasjon Norge og Utvalgte kulturlandskap.

Anlegget på Ustuvollen er på mange måter et læringsprosjekt, og EnergiPluss legger derfor en del egeninnsats inn i prosjektet. Markedssjef Ole Petter Hansæl estimerte i 2020 at et liknende anlegg, men uten 'uttestingsbiten', ville koste i området 600 000 – 700 000 kr. Dette inkluderer da rundt 70 solcellepaneler og installasjonen av disse, battericontaineren med tilhørende teknologi, og oppkoblingen av hele anlegget.

Et viktig poeng i denne sammenhengen, er at alle setre har individuelle behov og forutsetninger, og en fornybarløsning må tilpasses hvert enkelt tilfelle. Med andre ord så må ethvert prosjekt analyseres nøye, og før man 'lander' på for eksempel dimensjonering av anlegget, så bør en først ha tatt noen runder på hva som er mulig å få til med tanke på å få ned forbruket - både hva gjelder antall kWh og effekttopper. Det er også slik at kostnadene vil variere avhengig av hvilket elektrisk utstyr og hva slags installasjoner som er på setra fra før.

For en gårdbruker kan en fornybarløsning på setra bli en stor investering, særlig sett i lys av setras begrensede 'brukstid' (typisk 8-10 uker). Økonomien i slike prosjekter kan derfor fort bli en bøyg. Men når man skal vurdere en slik løsning opp mot andre energiløsninger, så er det flere momenter det kan være verdt å tenke over:

- Nettilknytning kan være et alternativ flere steder, men hvor mye koster det versus en fornybar off-grid løsning? Nettilknytning på litt avsidesliggende steder kan ofte ha store anleggsbidrag, og i tillegg kommer de 'vanlige' driftsutgiftene ved nettstrøm (nettleie, strøm og avgifter). Utvidelse av nettet medfører også naturinngrep.
- Det må gjøres en riktig analyse av utgifter ved fossile løsninger som også inkluderer driftskostnader som f.eks. service og transport av diesel (i tillegg til kostnadene for selve dieselen).
- Hvor tungt veier miljømessige eller omdømmemessige hensyn for deg?
- Er det andre verdier, som verdien av stillhet, som er viktig for deg?

På setra i Østerdalen var ikke nettilknytning et 'reelt' alternativ, da dette ville kostet rundt to millioner kroner. Og for Erling og Hanne var det også andre momenter som spilte inn i vurderingen av løsningen de har nå, som verdien av å kunne tilbringe sommeren på setra uten traktorduring i bakgrunnen og uten å måtte passe på at traktoren går riktig hele tiden.

Konklusjoner fra workshop om off-grid løsninger

Som en del av prosjektet, organiserte Norges Vel en workshop om off-grid løsninger hvor noen utvalgte aktører fra leverandør- og forskningssiden møtte representanter fra Norsk Seterkultur og Den Norske Turistforening (DNT). DNT har et stort fokus på hva som er mulig å få til med tanke på fossilfrie løsninger på sine hytter rundt forbi i landet.

Det ble et godt møte med interessante diskusjoner om forskjellige aspekter ved slike løsninger. Deltakerne var bl.a. enige om følgende:

God kartlegging: Det er viktig med en god kartlegging av energiforbruket. Fokus bør være på å få ned forbruket først før man investerer i energiløsninger.

Ambisjonsnivå: Fra et økonomisk ståsted bør man vurdere å ha et ambisjonsnivå som ligger noe under 100 % fossilfrie setre eller hytter. Et anlegg som kan sørge for fornybar drift ca. 90 % av tida vil kunne gi vesentlige kostnadsreduksjoner - de siste 5-10 prosentene med diesel er uforholdsmessig dyrt å skulle kvitte seg med per nå.

Det fossile aggregatet blir man altså ikke helt kvitt med det første, men man kan forsøke å få til bruk av biodiesel på aggregatet. Med et slikt grep kan man altså fase ut fossilt brennstoff, om ikke selve aggregatet.

Mobile løsninger: For setre er det utfordrende at drifta ofte er begrenset til en sommersesong. Det er derfor smart med løsninger hvor en del av anlegget kan fraktes hjem til gården og være til nytte der – ref. setra i Østerdalen hvor battericontaineren brukes på gården mellom driftssesonger på setra.

Hyllevare: Med tanke på å holde kostnadene så overkommelige som mulig, bør det være fokus på å bruke standard teknologi/hyllevare (evt. med noen tilpasninger) – altså teknologianvendelse fremfor teknologiutvikling.

Finansieringsmodell: En mulig finansieringsmodell er at bestiller ikke må stå for investeringskostnadene, men binder seg til å kjøpe strømmen fra anlegget et visst antall år fremover.

Og Seterprisen 2023 går til...

At Erling og Hanne skulle ende opp med å motta Seterprisen 2023, delvis på grunn av at de har valgt å dele egne erfaringer med fornybaranlegget, synes vi i Norges Vel er vel fortjent!

Det er Norsk seterkultur som deler ut seterprisen, og ifølge dem var argumentene mange og gode for at nettopp Erling og Hanne fortjente prisen. Ikke bare har de gått foran når det gjelder å prøve ut fornybarløsninger på setra, men de tar godt vare på både kulturlandskap og husdyr med beiting, slått, hesjing og «kurøke» for å holde innsekter unna husdyra. De har fornyet og videreutviklet seteranlegget de senere årene, samtidig som de har tatt vare på den gamle seterstua, og i setersesongen tar de imot besøk hvis noen vil høre om setring eller fornybare energiløsninger.



Verdige vinnere av Seterprisen 2023 - Erling og Hanne. Foto: Ragnhild Bjelland-Hanley.

Om Norges Vel og vårt samfunnsoppdrag

Norges Vels visjon og misjon:

Vi skal bidra til livskraftige lokalsamfunn. I samarbeid og dialog med våre medlemmer skal vi skape lokale, bærekraftige arbeidsplasser og produkter innenfor mat, landbruk og marine næringer i nært samspill med offentlige og private samarbeidspartnere.

Vårt samfunnsoppdrag:

Vårt samfunnsoppdrag i dag handler om å skape livskraftige lokalsamfunn gjennom næringsutvikling og jobbskaping innen mat og landbruk. Opp gjennom årene har vi redefinert vårt samfunnsoppdrag i forhold til samtidens behov.

For vår virksomhet i Norge har vi følgende overordnede målsetting:

Norges Vel skal være en fremtidsrettet igangsetter og utvikler av lønnsom og ansvarlig næringsvirksomhet innenfor mat, landbruk og marine næringer. Vi skal spesielt rette oppmerksomheten mot FNs bærekraftsmål 12 om ansvarlig forbruk og produksjon. Vi ønsker at Norge skal ha matproduksjon over hele landet.

Vi har derfor tydeliggjort våre prioriterte arbeidsområder:

- **Bærekraftig matmangfold**
- **Klimasmart landbruk og nullutslippsgården**
- **Bærekraftig lokalmat og opplevelser**
- **Fremtidens samarbeidsløsninger**