



Grensle

High Temperature Packed Bed Thermal Energy Storage –
Enabling more solar and windpower in electric grids

Johan Nilsson 2025-02-03



Grensle AB

Grensle AB – A new Swedish company for commercialising the packed bed energy storage concept

Owners

- ▶ Johan Nilsson, M.Sc Energy Technology. 20 years in Solar Energy business. Developing suntracking linear PV/T concentrators for 7 years. Founder and CEO of JN Solar AB, local PV installation company, 8M€ turnover, 12 years
- ▶ Kenneth Nordin, Innovator. Founder & owner of Alumistr SE – Balcony Glazing company in Czech Republic, 18M€ turnover 20 years

Energy Storage - background

- ▶ Kenneth leading the storage development during 10 years, three prototypes with rock material
- ▶ 1st prototype heated rocks with fiberoptics (energy from solar concentrators)
- ▶ 2nd prototype was a small scaled electric heated, storage built in Czech Republic
- ▶ 3rd prototype rock bed concrete silo, built during 2023-2024 in Sweden
 - ▶ Prototype developed and built in corporation with BRNO University and Alumistr SE. The last prototype is in it's first year of operation and active data measurements from real operation are saved for current and future analysis.
 - ▶ Core temperature is 600°C and the thermal output from the storage is used in a single family house in Northern Sweden.
 - ▶ The operational storage prototype volume is 50m³ and is calculated for supplying of 25-50% of the annual heating demand, depending on heat losses and during which time of the year the storage is being charged. The storage is built like a standing cylinder, a silo, and is charged only by a Photovoltaic (Solar) plant next to the storage
 - ▶ [Interview during construction 2023](#)





Tornet som lagrar värme, hur gick det sen? (Interview november 2024)

Deras pilotprojekt bevisar att det faktiskt går att lagra sommarvärme och använda den på vintern. Nu laddar Kenneth och Katarina i Salsån för nästa steg: att fler ska få upp ögonen för den unika tekniken.

Ett unikt pilotprojekt

Vi har tidigare berättat om Kenneth och Katarina Nordin i jämtländska Salsån utanför byn Hackås. På deras gårdsplan står 168 solcellspaneler som producerar 70 000–90 000 kilowattimmar per år. Eftersom hushållet bara behöver 25 000 kilowattimmar finns det gott om energi över till det unika pilotprojektet som också står på tomten: en silo med 56 ton makadam som värms upp till 500 grader av elen från solcellerna.

– På så sätt kan vi lagra sommarens energi och använda värmen på vintern, när elpriset är som högst, säger Kenneth när Jämtkraft möter paret på gården.

Gräva där man står

Silon på gården är den tredje prototypen. Likströmmen från solcellerna värmer upp en så kallad kanthaltråd som blir glödande het och i sin tur värmer upp makadamen. Det måste dock inte vara just makadam. De har testat sig fram med olika typer av lagringsmedel och insett ett praktiskt faktum: det går i regel att använda materialet som finns i marken där anläggningen ska uppföras.

– Man kan gräva där man står, gärna så djupt det går innan man når vatten. I stället för makadam har vi testat att lagra värmen i sand och grävt upp material från jordlagren i skogen. Det fungerar utmärkt. Sand har fördelen att den går att pumpas upp. Och den som inte får upp tillräckligt bra lagringsmaterial kan bara öka volymen och bygga större, säger Kenneth.

När det kommer till isoleringsmaterial kring lagringen har de landat i två fördelaktiga alternativ. Det ena är ett så kallat foam-glas som består av oräkneliga glasceller. Det andra är perlit, en vulkanisk bergart som innehåller mikroskopiska luftbubblor.

– Anläggningarna innehåller inget som är farligt, säger Kenneth.

Med inspiration från vikingagravar

Om deras idé tas i praktiken handlar det inte om att uppföra stora torn, som på Nordins gård, utan om att bygga in värmelagren i backen.

– Om man tänker sig hur en vikingagrav ser ut. Man bygger in lagret i en kulle bara, säger Kenneth och pekar uppåt höjden ovanför huset.

Det enda som hindrar prototyperna från att lanseras på bred front är, som så ofta, pengar. 100 miljoner närmare bestämt.

– Vi har prototyper som vi vet fungerar. Nu behöver vi bara mer teknik och kunnigt folk. Jag är inte ett dugg orolig. Jag vet att projektet är tillräckligt bra. Det enda problemet är att jag inte har riktigt samma ork i kroppen som förr, säger Kenneth och skrattar.

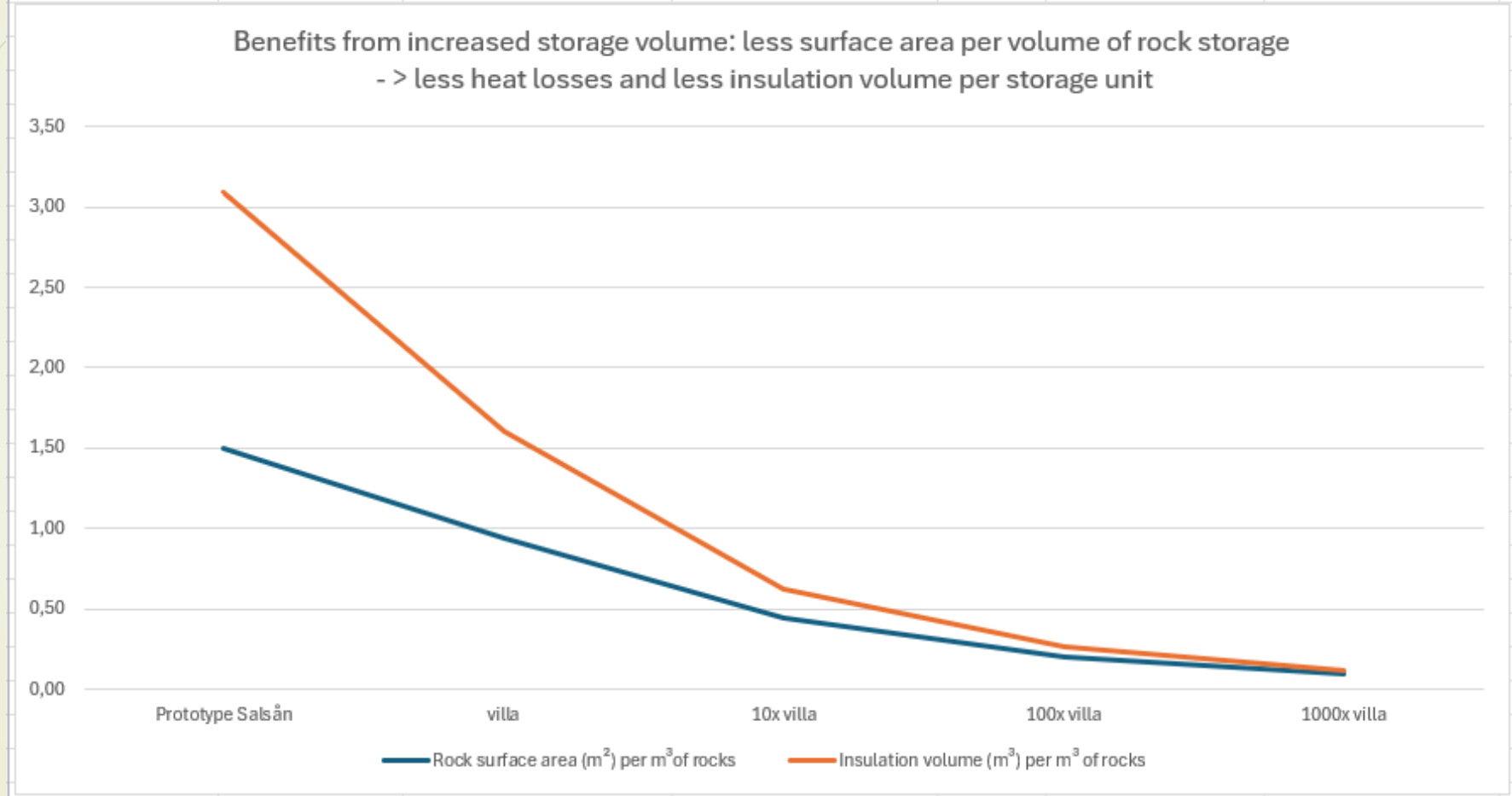
Han och Katarina är inte ensamma om sin stora tilltro till projektet.

– Det har varit folk från regionen och staten på besök. De var väldigt imponerade och tycker att det är en lysande idé.

Berättar för alla intresserade

Till våren drar de i gång med införsäljningen av projektet. Då vill Kenneth visa resultat och siffror i stället för att sälja in projektet med tjugiga ord. I förlängningen kan hela Europa gynnas av ett sånt här system, säger Kenneth.

Storage size	Volume of rock storage (m ³)	Rock storage surface area (cylinder, m ²)	Insulation volume at 1m insulation thickness	Rock surface area (m ²) per m ³ of rocks	Insulation volume (m ³) per m ³ of rocks
Prototype Salsån villa	50	75	156	1,50	3,10
10x villa	206	193	329	0,94	1,60
100x villa	1975	871	1241	0,44	0,63
1000x villa	20358	4127	5364	0,20	0,26
10000x villa	205783	19292	24030	0,09	0,12



Size Matters –advantages of scale up



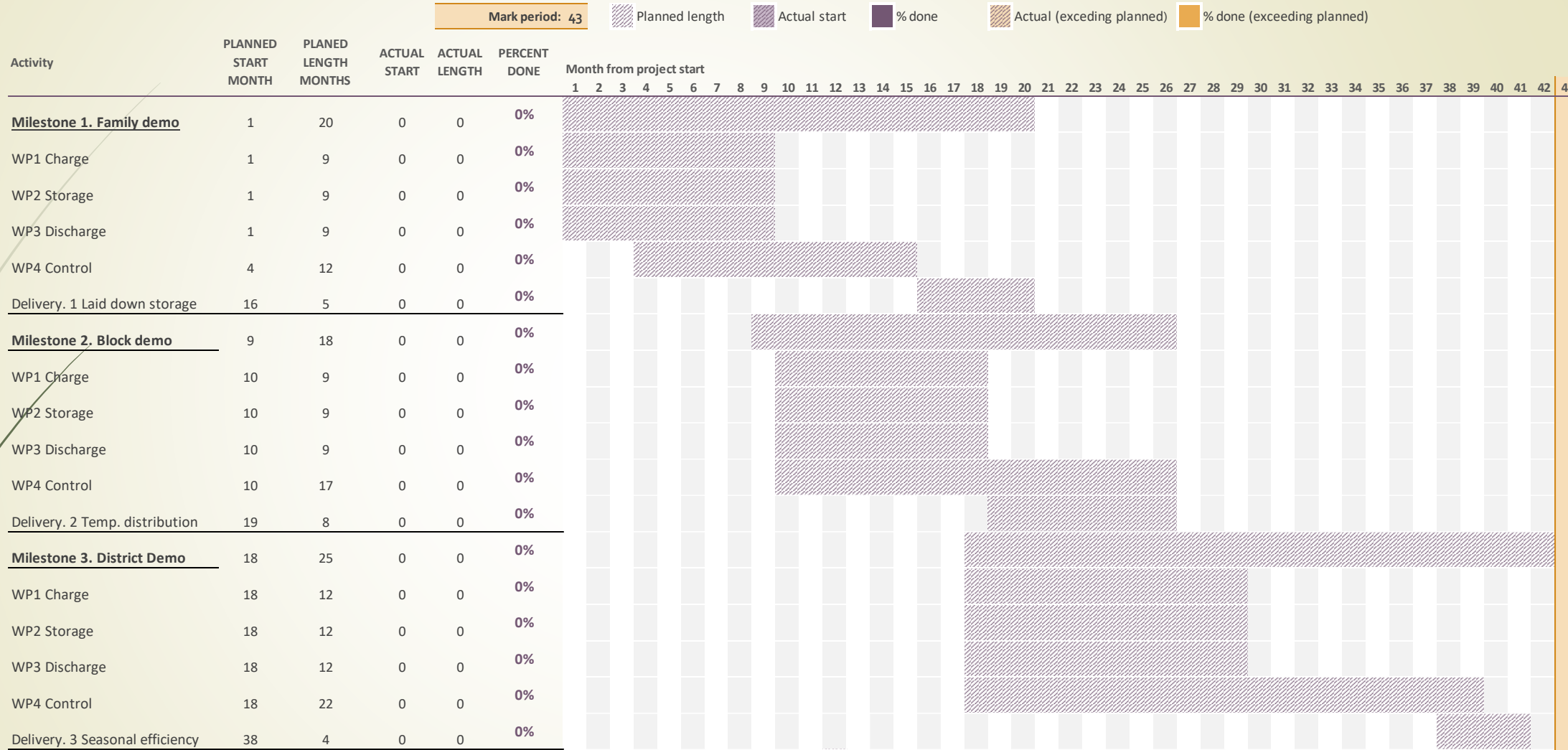
The Impact Plan



Objective

- ▶ Seasonal storage technology need to be large scale to reach efficiency and profitability. The object is to get the technology ready for commercial scale. The pathway to commercial scale is building three demonstration storage projects at different scales, one at a time, starting with the smallest storage;
 1. A storage covering the annual heating demand for a single family house, 30MWh of storage capacity. This is three times bigger than the current operational prototype. There is one big change in building technology planned for this project that needs to be verified before moving on to bigger scales. Instead of building a standing cylinder of storage material this will be laid down on the ground like a hillock (similar to the picture on page 2).
 2. A 10 times bigger storage (compared to 1.) covering the annual heating demand for a block house, 300MWh of storage capacity.
 3. A 100 times bigger storage (compared to 1.) covering the annual heating demand for a small district heating grid, 3GWh of storage capacity.

Project plan, months



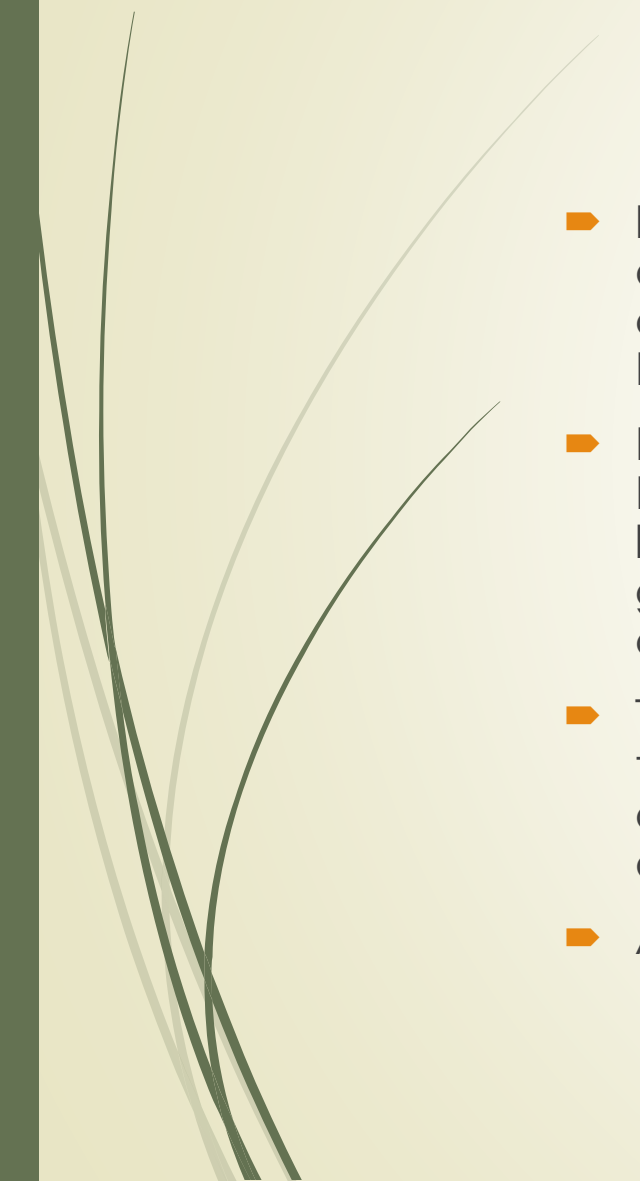
Outcomes

- ▶ The Buyers of storages will be district heating grid owners and industry in Scandinavia and central Europe that want to adopt this storage technology.
- ▶ We use the learnings from the demonstration projects and make the next storage 10-100 times bigger.
- ▶ 10 times bigger means a storage on 30GWh. That capacity covers a district heating grid annual energy demand in a small suburb/city in mid-Sweden with 2500 citizens (i ex. city of Sveg).





Impacts



- ▶ In countries like Sweden, Estonia, Slovakia and Denmark, district heating systems accounts for more than 50% of their heat production in residential sector. Other countries like, Austria, Germany, Hungary, Latvia, Finland, Czech Republic and Poland have district heating shares between 10-50% in residential sector.
- ▶ During long periods of time there is excess renewable energy production in the European power grids. When packed bed thermal storages are applied in larger scale, they will make big impact by - stabilizing the fluctuating electric grid, enabling more solar and wind plants to be grid connected. It will contribute to less CO₂ emissions in one way by enabling more solar and wind.
- ▶ The other way this storage technology reduces CO₂ emissions is from avoiding the combustion of biogenic and fossil-based CO₂ emissions in boilers connected to the District Heating grids. This technology could be adopted to all district heating grids around the world.
- ▶ And then we add the same technology to thermal industrial processes