



MINE STORAGE

Enabling a Sustainable Energy Transition

Maria Säfström



We use the
cleanest media..

WATER

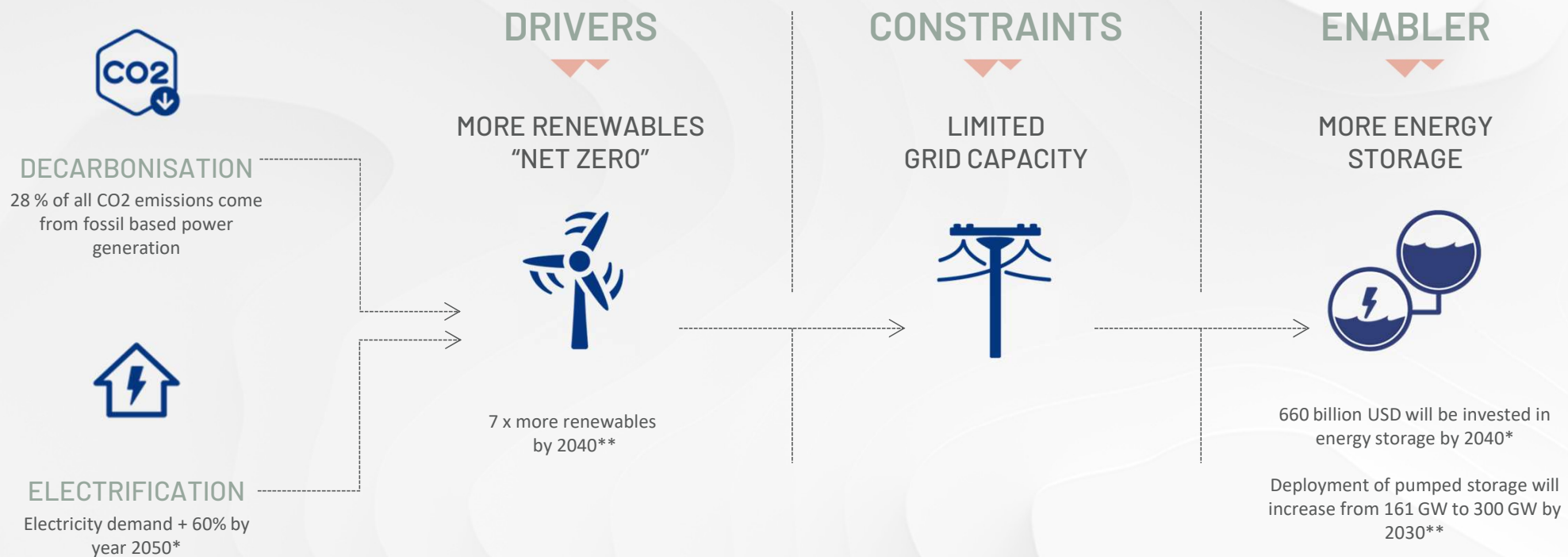
MINE STORAGE
uses underground mines
to store energy and
balance the grid

..and the most
reliable force

GRAVITY



KLIMATFRÅGAN OCH ELEKTRIFIERING DRIVER FRAM ETT BEHOV AV ENERGILAGRING



* Bloomberg NEF, ** IHA/Irena

Behovet i Sverige

Ett examensarbete av studenter från Uppsala Universitet visar på det stora behovet av lagring och växande marknad för energilagring

Oavsett produktionsmixen kommer behovet av energilagring växa till uppskattningvis 2000 – 4000 MW / 20 – 40 GWh som en följd av "avfossilering" och industrins elektrifiering

Skånes självförsörjningsgrad av el ska öka från dagens 15 procent till minst 50 procent 2030 under dygnets alla timmar, det vill säga även under den så kallade topplasttimmen. Det innebär bland annat att elproduktionen i Skåne måste sexdubblas jämfört med läget 2020.

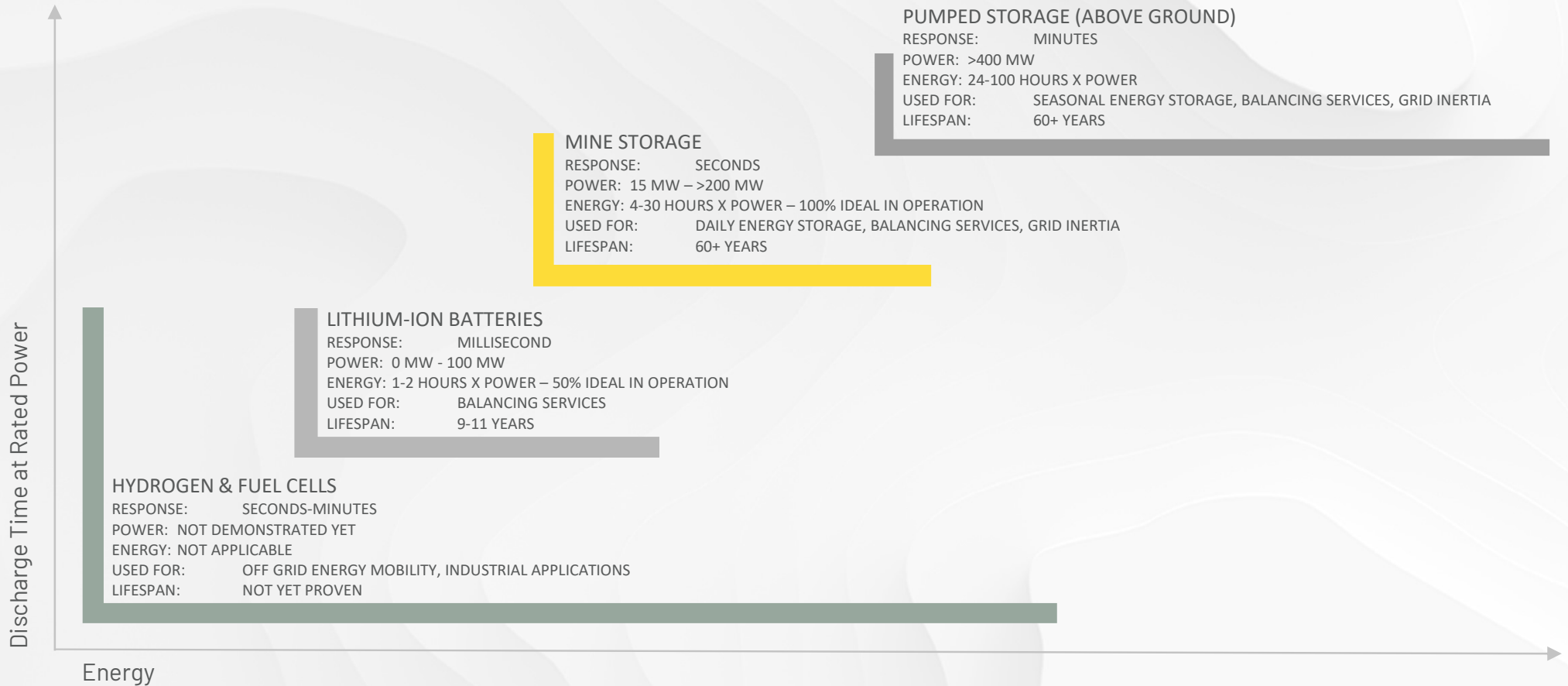
TRADITIONAL PUMPED STORAGE

90%

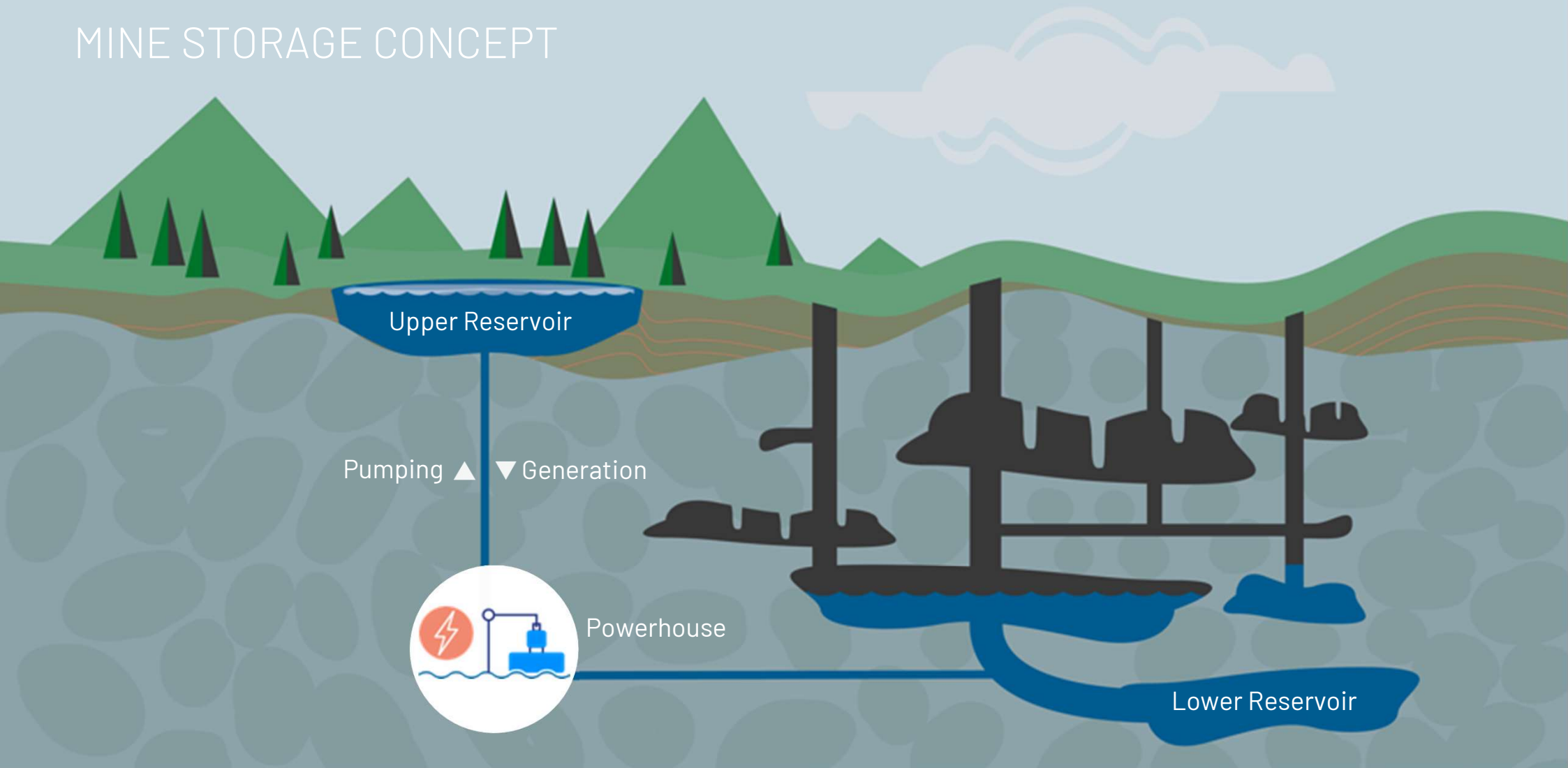
Of current
energy storage



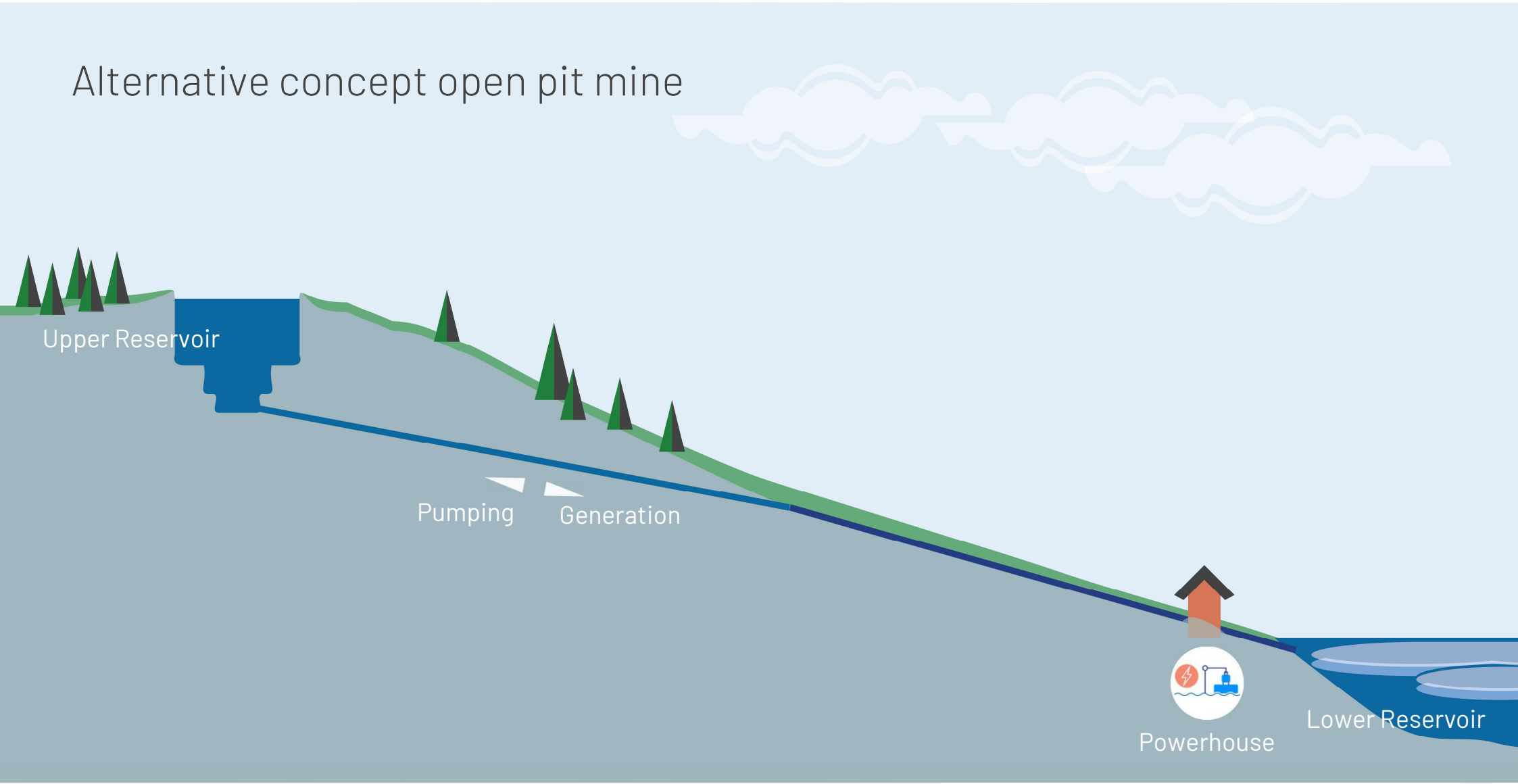
GRID-SUPPORTING ENERGY STORAGE TECHNOLOGIES



MINE STORAGE CONCEPT



Alternative concept open pit mine



GLOBAL POTENTIAL WITH 1 MILLION MINES IN THE WORLD



* Registered closed mines, Mindat.org

MINE STORAGE KONCEPT

Fördelar

- Samma beprövade teknik som pumpkraft
- Möter många behov i ett nätperspektiv
 - Lastutjämning
 - Svängmassa och rotationsenergi
 - Frekvens- och effektregering
 - Reservkraft /black start
- Ökad nyttjandegrad av förnybar energi
- Låg lagringskostnad* och CAPEX/MW
- Låga driftkostnader
- Lång livscykel+60 år
- God tillgång på lämpliga platser (över 1 miljon nedlagda gruvor)
- Låg miljöpåverkan (lokalt och globalt)
- Lågt koldioxidavtryck
- Förnyat syfte för platser med avvecklad gruvindustri

Nackdelar

- Komplex och tidskrävande prövningsprocess jämfört med exv batterier.
- Hög investeringskostnad/CAPEX

* Lazard

80 000 kg

of cobalt saved with a Mine Storage of 400 MWh compared to lithium-ion batteries

70–85%

round-trip efficiency

Way of Working

We develop and operate a portfolio of mine storages - grid-scale energy storages.

We qualify and secure the rights to attractive sites, build profitable business cases, secure the financial structures, and we design and construct the plants. We also provide asset management during operation.

Our partners and customers are mining companies, energy companies, grid companies, large industrial energy consumers and institutional investors.



SUSTAINABLE IMPACT

EMISSION REDUCTION

A mine storage facility emits less than half the CO2 footprint compared to lithium-ion, lead, or redox-flow batteries*.

SOCIAL SUSTAINABILITY

Mine storages can create 5-6 direct jobs per MW** during development and construction

CIRCULAR USE IS ECONOMY

Making mines into circular assets that drive regional development of renewables, electrification and employment.

Mine Storage contributes directly to several of the UN global goals and the Paris Agreement.



**Environ. Sci. Technol.* 2023, 57, 33, 12251-12258 Publication Date: August 11, 2023
<https://doi.org/10.1021/acs.est.2c09189>

** Navigant/
National Hydropower Association

USE CASES

REVENUES FOR A MINE STORAGE

ELECTRICITY TRADING



Utilizing price variations

ANCILLARY SERVICES



Frequency regulation
Network stability

GRID STABILITY



Capacity reserve & transmission support

RENEWABLES INTEGRATION



Production optimization of wind and solar

END USER INDUSTRIAL



Energy cost management
Power supply reliability



The markets for energy storage are growing. Swedish balancing services markets are expected to grow from 150 million EUR in 2020 to 600-700 million EUR in 2025 (SvK). Considering all above markets, there is an estimated potential of 10-20 medium size mine storages in Sweden.

MINE STORAGE CUSTOMERS AND PARTNERS



ENERGY COMPANIES

Energy traders and producers, such as wind- and hydropower companies need energy storage to optimise production, trade and for grid integration.



GRID COMPANIES

TSO's and regional distribution system operators need storage to balance and manage grid reliability.



MINING COMPANIES

Mining companies need energy storage to repurpose closed mines as part of their sustainability efforts or as backup power for mines in operation.

ACHIEVEMENTS AND PLANS

Customers, Partners, Pipeline & Projects



MINE STORAGE

VÅNGA SWEDEN // DEVELOPMENT PHASE



VÅNGABERGET - SPECIFICATIONS

- Vattenvolym stenbrott upp till 250 000 m³ med fördämning i del av stenbrottet
- Effekt: 15 el 30 MW Turbin/Pump
- Energi: 50-80 MWh (per urladdning)
- Uthållighet: 3-6 tim
- Uppskattad nivåvariation Ivösjön: <1 cm

Vattenverksamhet och andra lagrum som kräver tillstånd

- Verksamheten att flytta vatten till och från det gamla stenbrottet och Ivösjön i kombination med energiutvinning har vi bedömt, med hjälp av juridisk expertis (Setterwalls advokatbyrå) rymmas inom begreppet vattenverksamhet så som det är menat i Miljöbalkens 11 kap 3 § 1 st p. 3-6.
- Den vattenverksamhet som ansökan avser omfatta är;
 - a) bortledning av ytvatten från Ivösjön och anläggande av anläggningar för detta,
 - b) bortledning av till turbintunneln inläckande grundvatten och
 - c) reglering av vattenytan i stenbrottet.
- Enligt Miljöbedömningsförordningen innebär vattenverksamhet som ska prövas enl. kap 11 alltid betydande miljöpåverkan. Alltså ska en miljökonsekvensbeskrivning tas fram inför en miljöbedömning och tillståndsansökan.
- I fallet Vånga finns även Natura 2000-området Ivösjön-Oppmannasjön SE0420319. Detta kommer beaktas i prövningen.
- Strandskyddsdispens och bygglov kommer också adresseras i prövningen.

Platsspecifika förutsättningar

- Natura 2000 Ivösjön - Oppmannasjön
- Strandskydd
- Nyckelbiotop
- Fornlämningar
- Riksintresse värdefulla ämnen och mineral - Vångagranit
- Riksintresse Friluftsliv
- Riksintresse Naturvård



Särskilda intressenter

- Fastighetsägare och grannar
- Ivösjöns Fiskevårdsförening resp Fiskevårdsområdesförening
- Ivösjökommittén
- Nätägare (Olofströms kraft och Eon)
- Vånga-bor
- Allmänhet och näringsliv i närområdet





Miljöpåverkan - initial bedömning

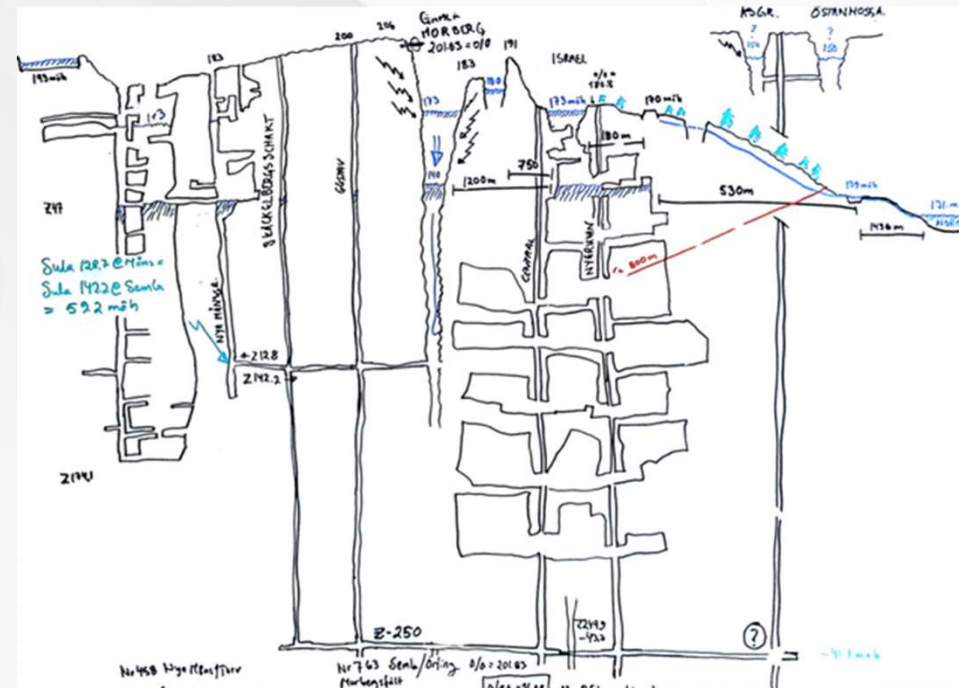
Miljöpåverkan beror på vilken teknisk lösning för installation som blir möjlig att använda. De geotekniska undersökningarna kommer ge detaljerad kunskap som ger oss förutsättningar för att ta beslut som minimerar risker och påverkan på omgivningen. Generellt kommer ändå miljöpåverkan omfatta följande:

- Bygghfas
 - Buller
 - Grumling
 - Utsläpp till vatten/första tömningen
- Driftfas
 - + Tillgång till lokalt lagrad energi/ökad nyttjandegrad av förnybar el till ett lågt CO₂-avtryck och mycket begränsad miljöpåverkan

KOMMANDE AKTIVITETER

- Geotekniska undersökningar
- Bullerutredning
- Natura 2000-utredning
- Samrådsmöten med myndigheter, intresseorganisationer och allmänhet
- Uppföljningsmöte med nätägare

BERGSLAGEN 1 // QUALIFICATION STAGE



FINLAND 1 & 2 // QUALIFICATION STAGE

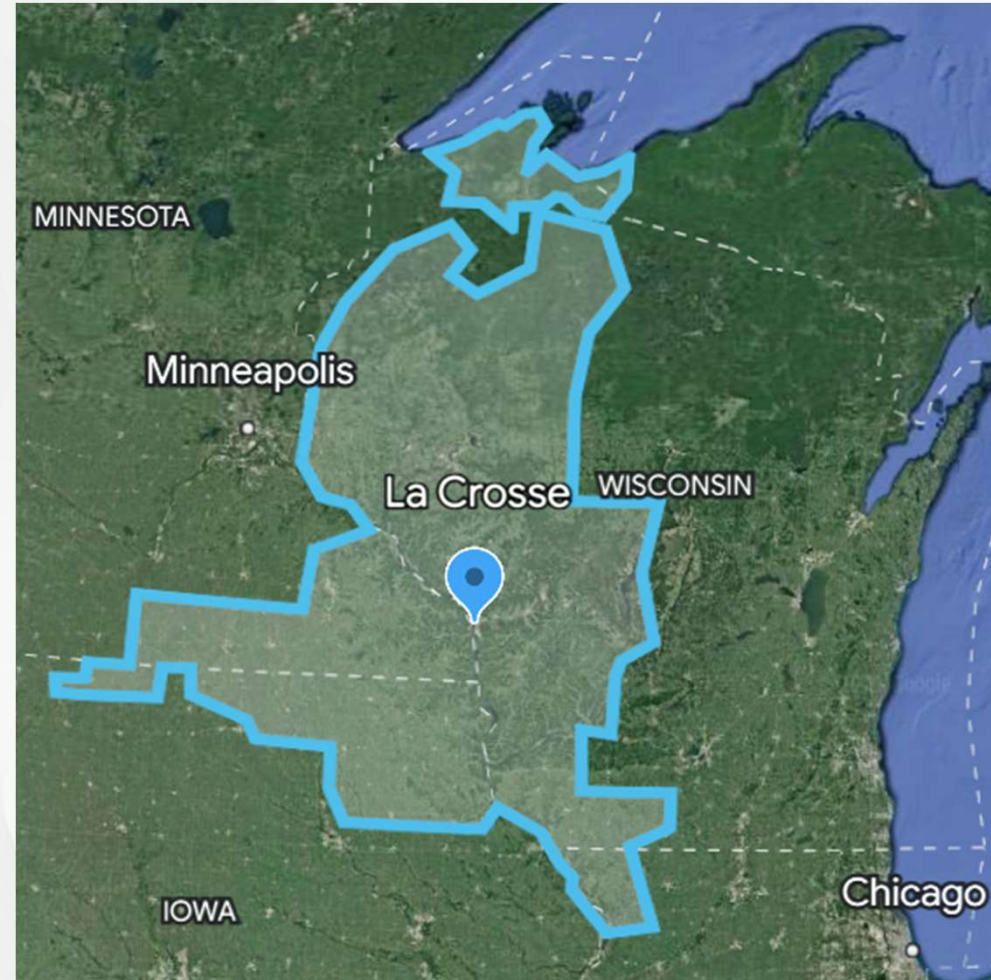


Korsnäs gruva. Bild från Yle, Kim Blåfield

DAIRYLAND MINE STORAGE

The joint project between Dairyland and Mine Storage is in stage qualification with a pre-feasibility ongoing for sites in the MISO area (WI and MI).

Focus in the first phase have been market and sites.



A GREEN SYNGERGY - MINE STORAGE ACQUIRES EXPEKTRA

The future is automated energy trading 24/7 based on algorithms and machine learning

EXPEKTRA is an energy market experts and IT development company acting on the Nordic energy market.

They have an existing portfolio of trading solutions and services

Together we have developed the Mine Storage Operator software for bid and trading of a mine storage





OUR TEAM

OPERATIONAL TEAM



Thomas Johansson
Co-founder & CEO

thomas.johansson@minestorage.com



Raine Vasanoja
Co-founder & CCO

raine.vasanoja@minestorage.com



Anna Engman
Co-founder & CMO

anna.engman@minestorage.com



Mikael Larsson
CFO & Director Energy Markets

mikael.larsson@minestorage.com



Stefan Borsos
Head of
Business Development

stefan.borsos@minestorage.com



Håkan Martinsson
Head of
Project Development

hakan.martinsson@minestorage.com



Robert Magnusson
Head of Development
of Asset Management

robert.magnusson@minestorage.com



Maria Säfström
Head of Environment &
Permitting

Maria.saftrom@minestorage.com



Stefan Sädbom
Chief Geologist

stefan.sadbom@minestorage.com



THANK YOU!



MINE STORAGE