

Vízenergia és vízgazdálkodás Norvégiában

Professzorok Batthyány Köre
2025. április 28.
Budapest

L.P. Csernai,
U. Bergen



290 MW
1877 GWh/yr. Csernai, L.P. [U. Bergen]

Aura kraftverk



[Zakariasdammen](#) magasinerer 70 millioner m³ vann for [Tafjord 4 kraftverk](#).
Selve kraftstasjonen ligger 450 meter lavere.
Bare dammen kan sees i dagen, resten av kraftverket ligger innsprengt i fjell.



Hagyományos tech.



Magashegyi vízerőmű & Szivattyús energiatároló

Norvég Energia-adatok

Termelés: **156 TWh** (HU ~32 TWh $\sqrt{A}$ + 20% imp.)

Létező kapacitás: **40 GW**

Nagy tárolási és átviteli kapacitás
(terület, csapadék, 5m-év, magas hegyek,
kb. 1800 vízerőmű, 5-1065 m esés)

Korábban az ár:

10-20 eurocent / kWh háztartásoknak

EU Energy Union '2015 > 10-20 x –os ár

!

Strømforbruk

— Forventet strømforbruk — Temperatur



Dag

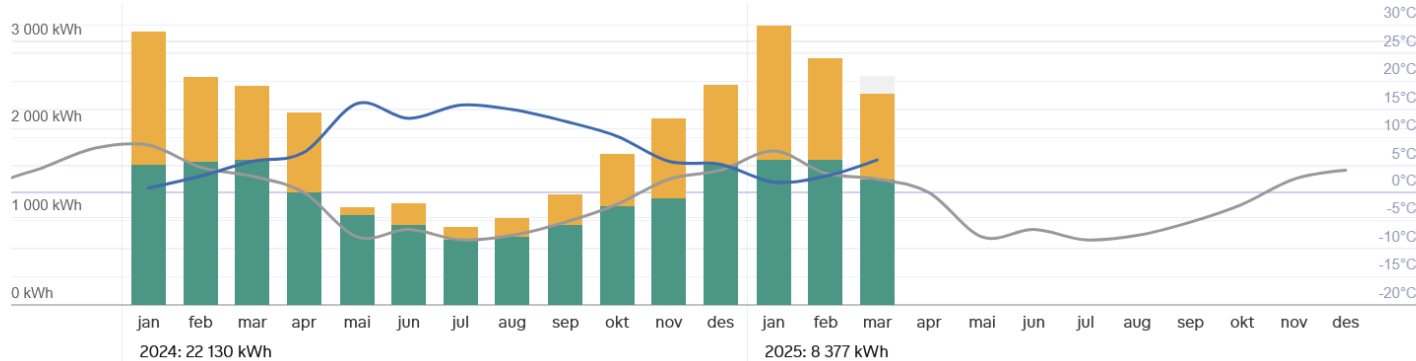
Måned

År



30 507 kWh

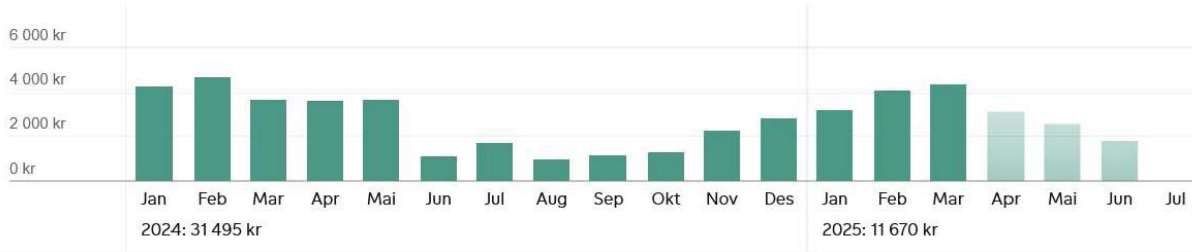
Forbruk 2024 - 2025



NO 3000 kWh/hó
HU 400 kWh/hó

Faktura

(1 kr. ~ 35 Ft.)

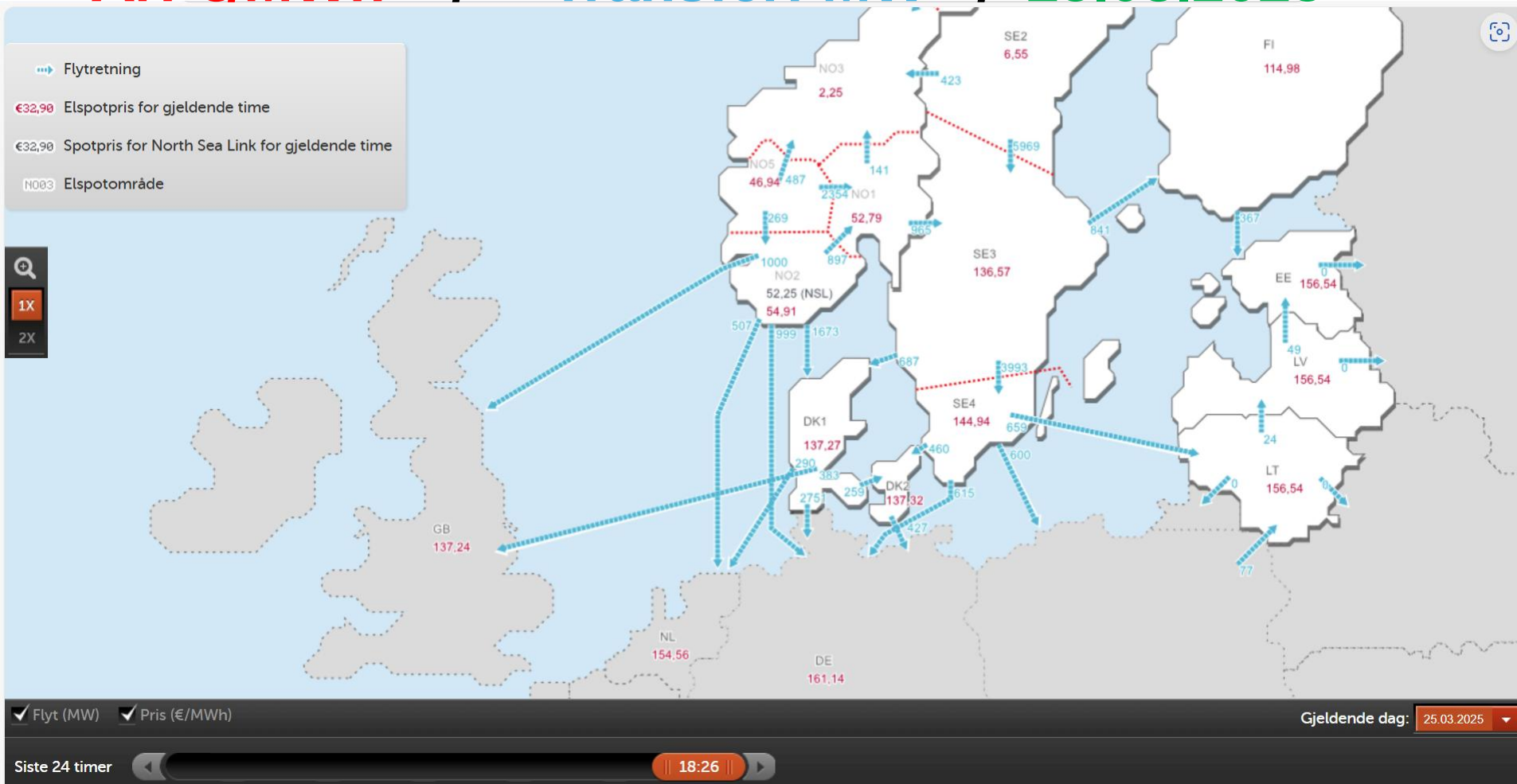


NO 1000- 4000 kr./hó
HU 20000-50000 Ft./hó

1 kr. ~ 35 Ft.

Norvég fogyasztásban ~ villany, gáz, 1 autó, (víz = 0)

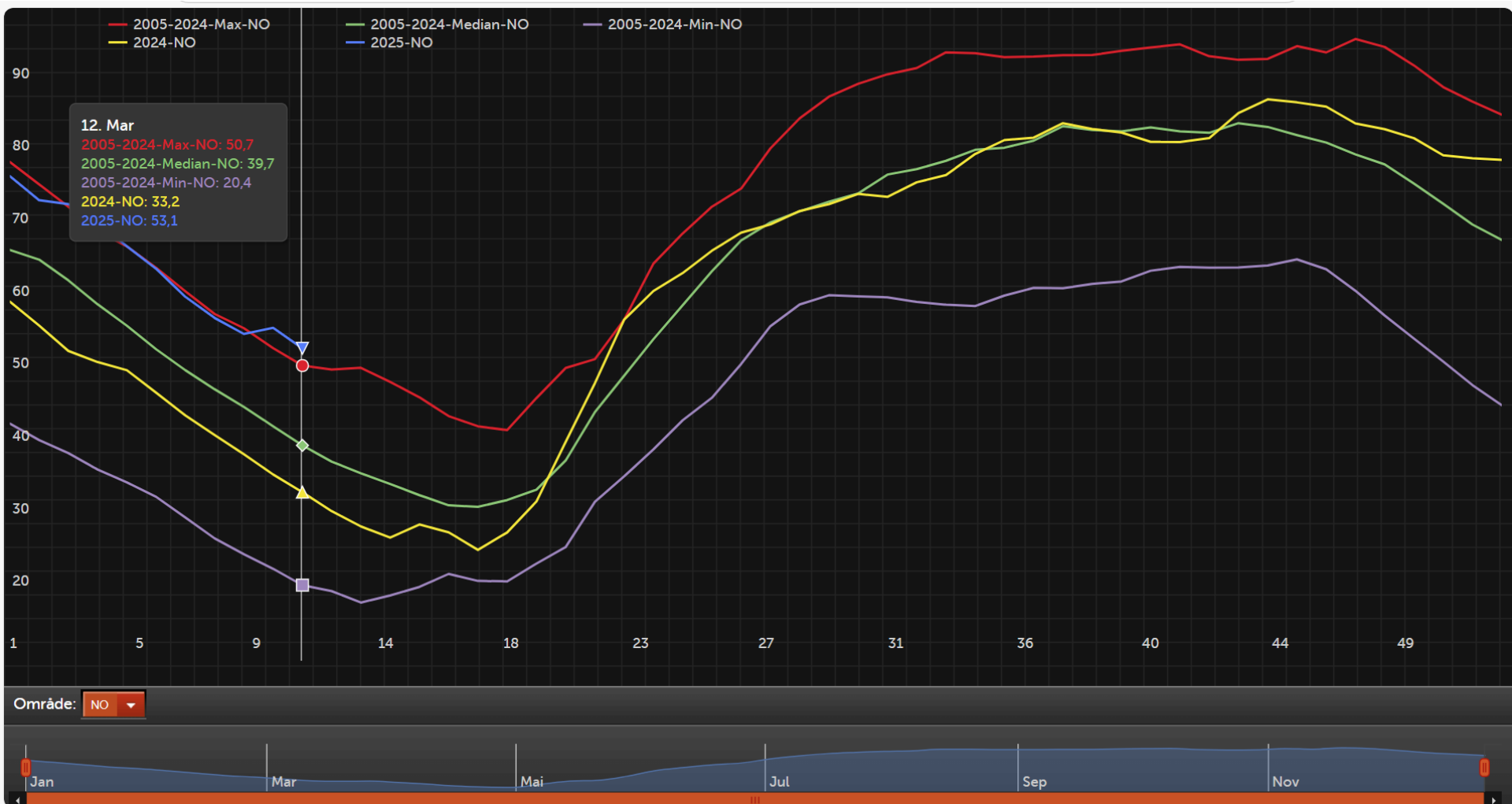
Ár: €/MWh / Transfer: MW / 25.03.2025



<https://driftsdata.statnett.no/Web/Map/>

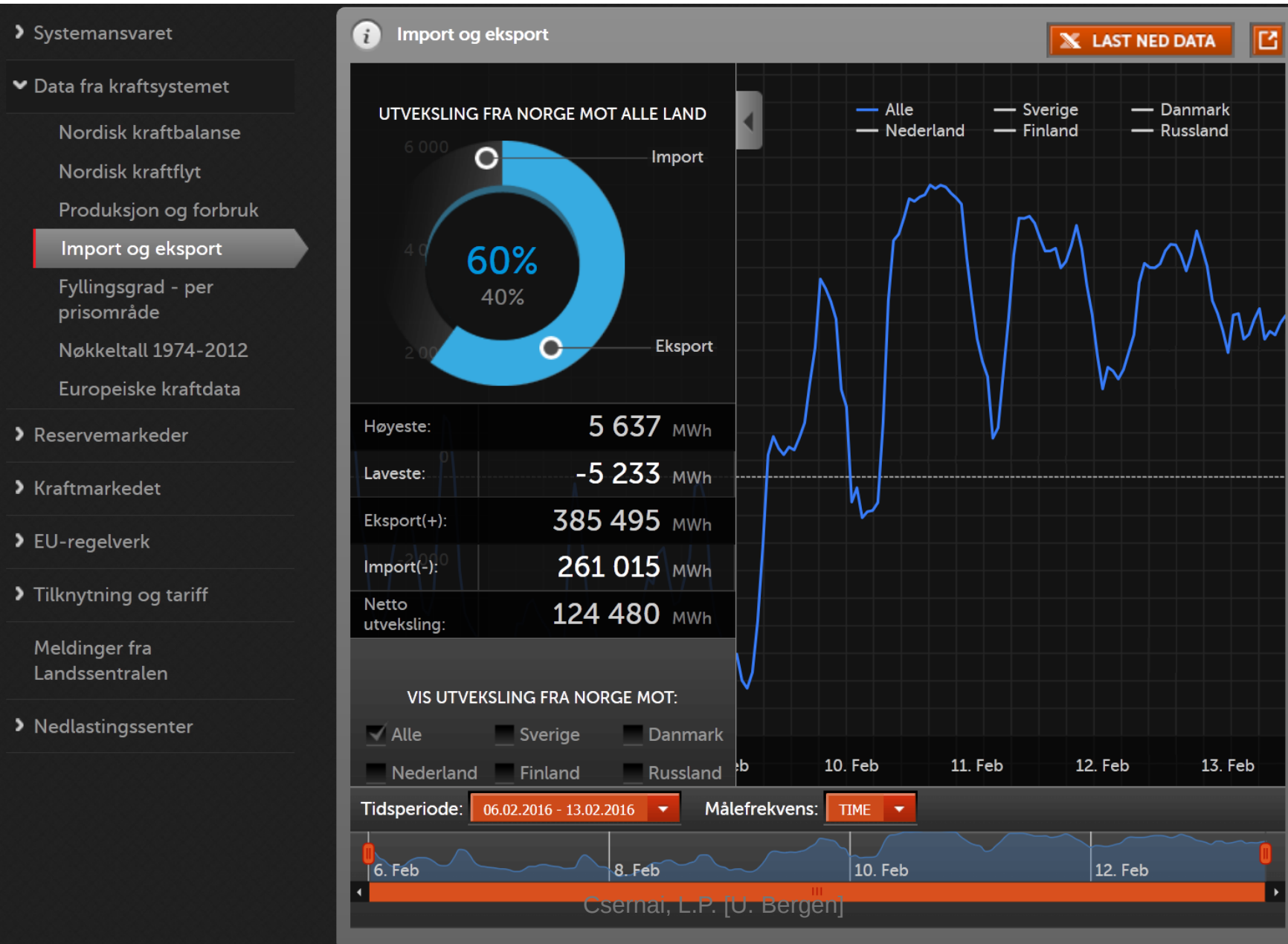
Pillanatnyi transzfer Németország felé
kb. 999+507 MW (N>) + indirekt,

Norvég Energiatárolási Kapacitás (%) - 25.03.2025



<http://driftsdata.statnett.no/Web/Reservoir/?area=no>

Norvég Export-Import



Norvég vs. Magyar Energia árak

Rezsicsökkentés (HU): Létezik éjszakai (szabályozott) ár is
Fogyasztás: **5,11 Ft/kWh** **235 kWh-ig** // **31,80 Ft/kWh + Áfa 25%**
Hálózat: **6,80 Ft/kWh** 16,60 Ft/kWh + Áfa 25%
Alacsony fogyasztás kedvezményezett.

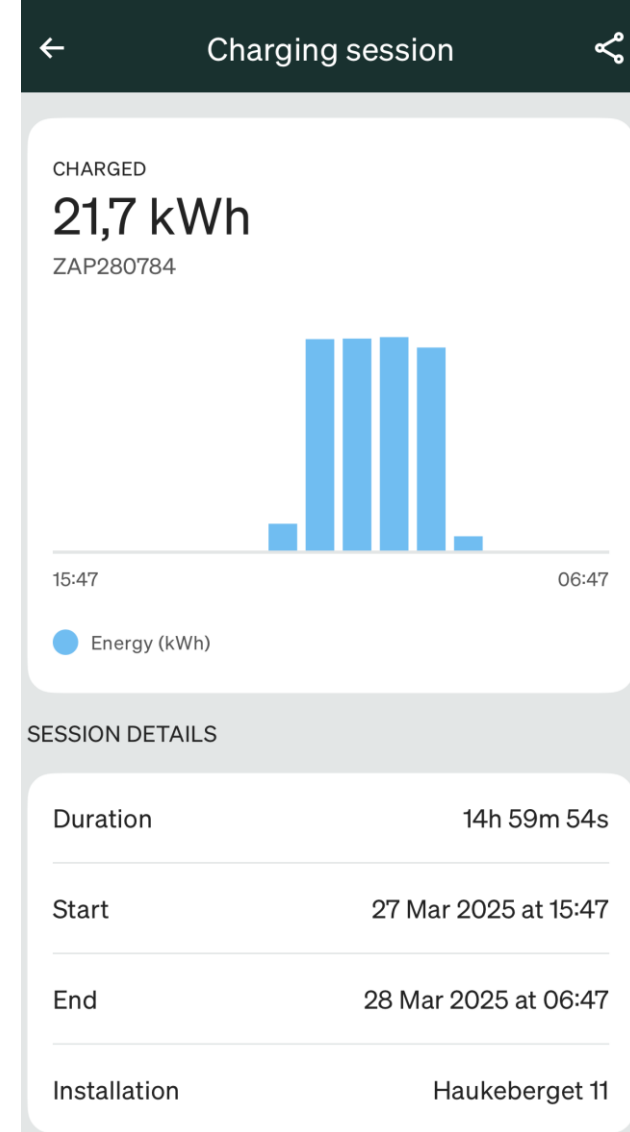
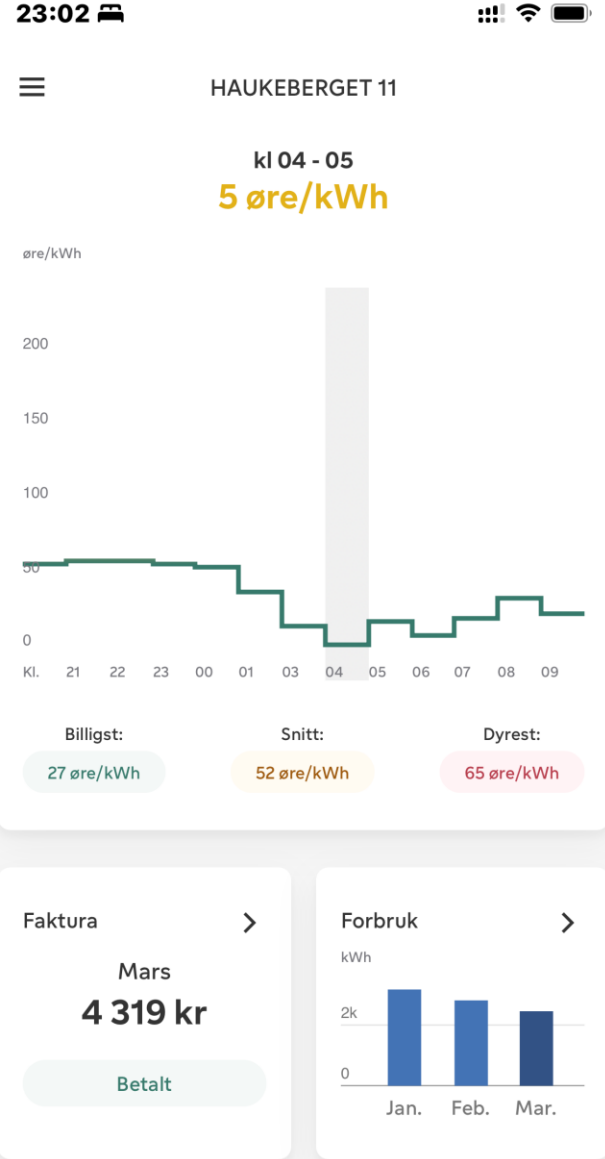
Stømtømte (NO): Óránkénti változó ár, egy nappal előre közölve
Fogyasztás: 0-500 øre/kWh --- esőtől és a német időjárástól függ (!) de
70 øre/kWh (**24.5 Ft/kWh**) **felett** a lakossági ár 90 %-át elengedik
Sok elektromos autó van (napi ~18 kWh munkabajárás 2x28 km)
Hálózat: ~ 60 øre/kWh (**21 Ft/kWh**)
Magas kWh-ár korlátozott (a lakosságnak!)

Az árak területenként különbözőek (kereslet vs. kínálat). Norvégia 5 zóna.

Probléma: Németország össze van kötve Del-Norvégiával: 4GW kábel

EU Energy Union

2 fős család havi fogyasztása 800 - **3200 kWh**, vill., fűtés, 1 autó
(a 2. benzines, kb. 3-4 x drágább)



Áram ár
Akku töltés
aznap
óránként

Áram ár

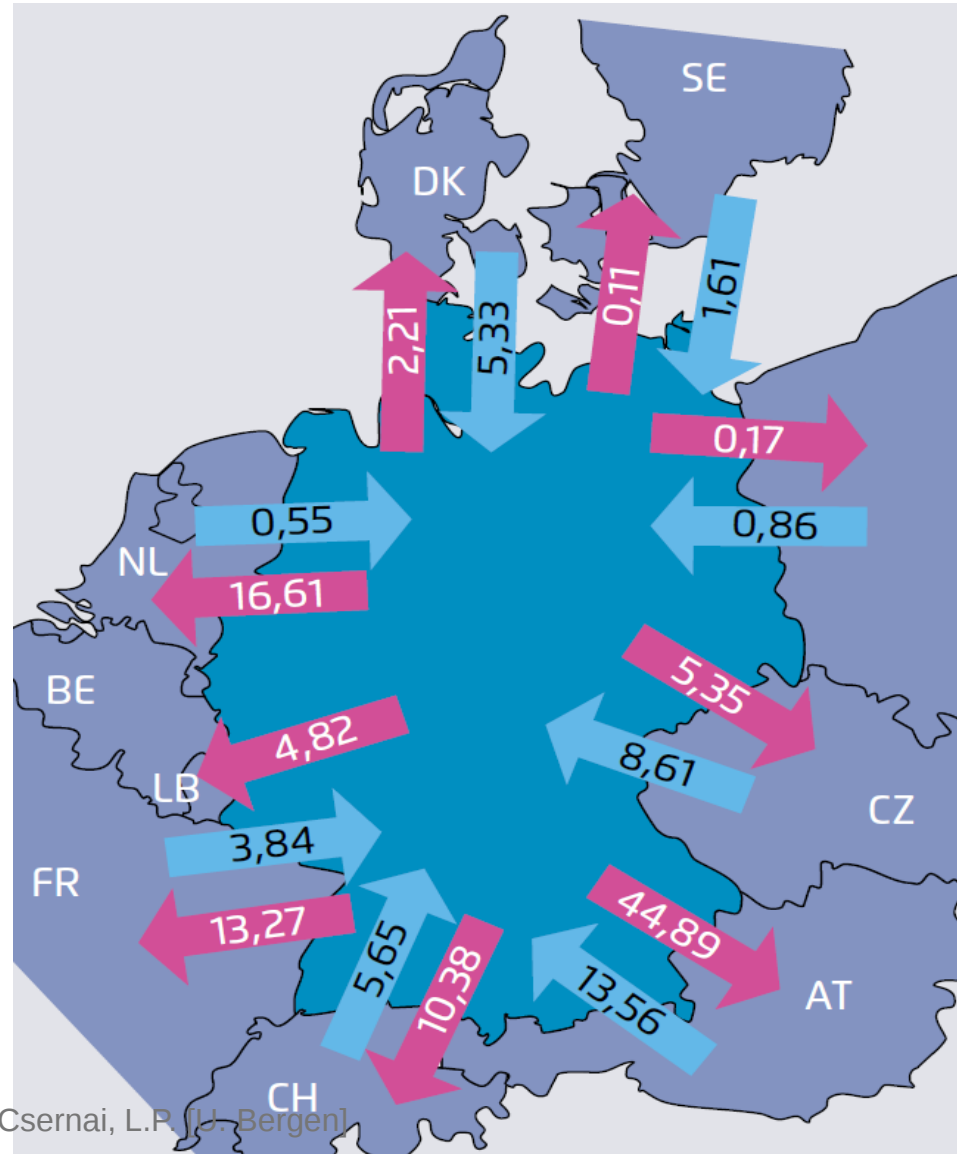
következő nap

Need for storage (or transmission)

In Germany ~ 35
GW back-up power
would be needed.

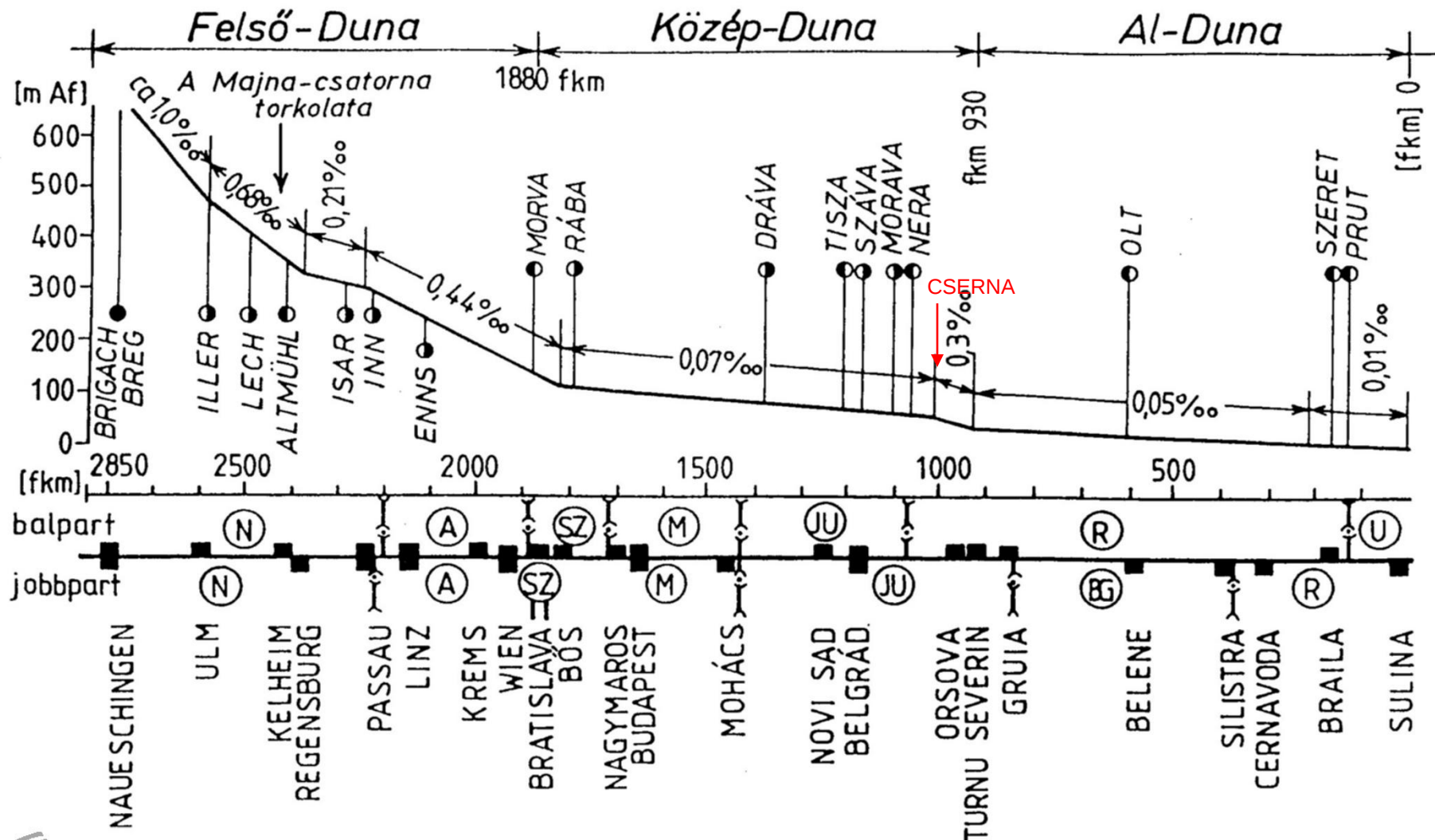
= Norway's total
water power

➔ Storage is
replaced by
transmission to
from neighboring
countries



Csernai, L.P. [U. Bergen]

A Duna hossz-szelvénye



“Megtámasztani a talajvizet”

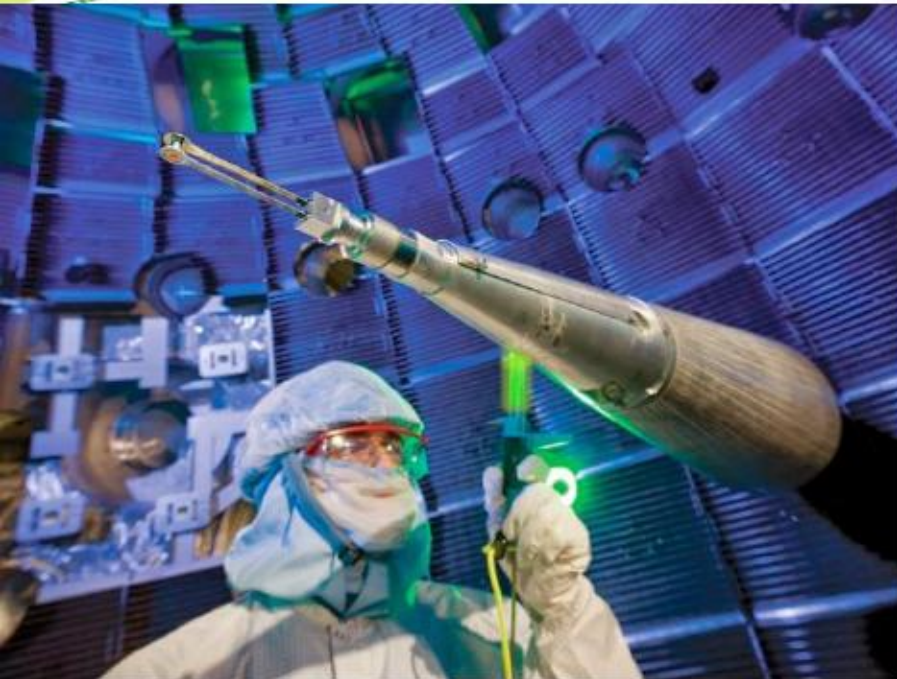
(Ez itt a kérdés, 2025 már. 31.)

Aszály, mezőgazdaság, öntözés →
gátak a Tiszán és a Dunán

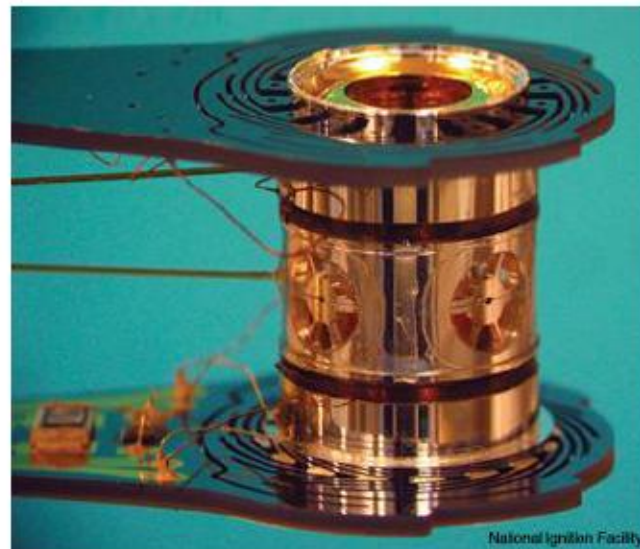
vízerőmű

ICF - Lézer fúzió

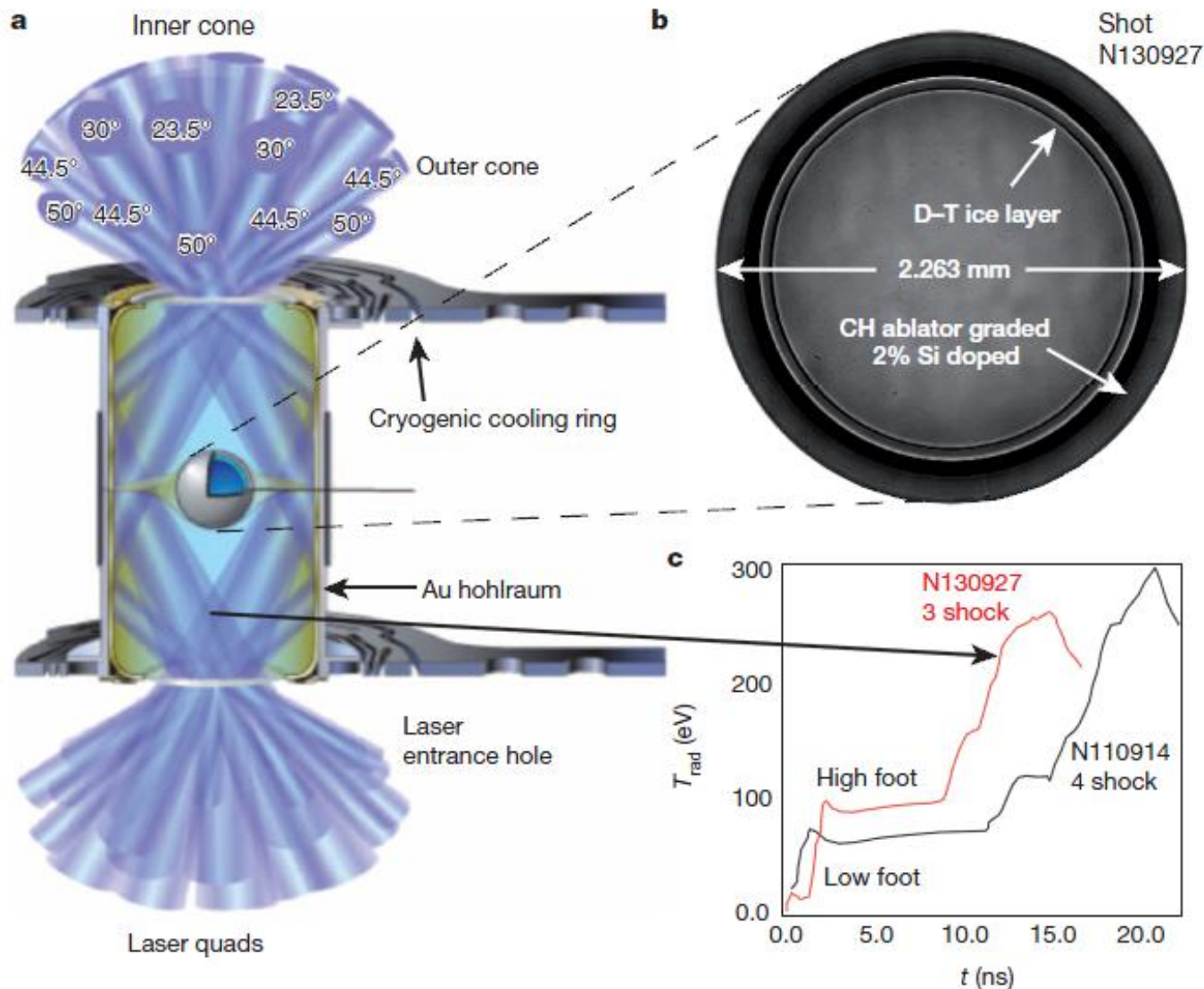
The ICF research at NIC



Csernai - Fusion



Indirectly Driven, ICF target for NIF



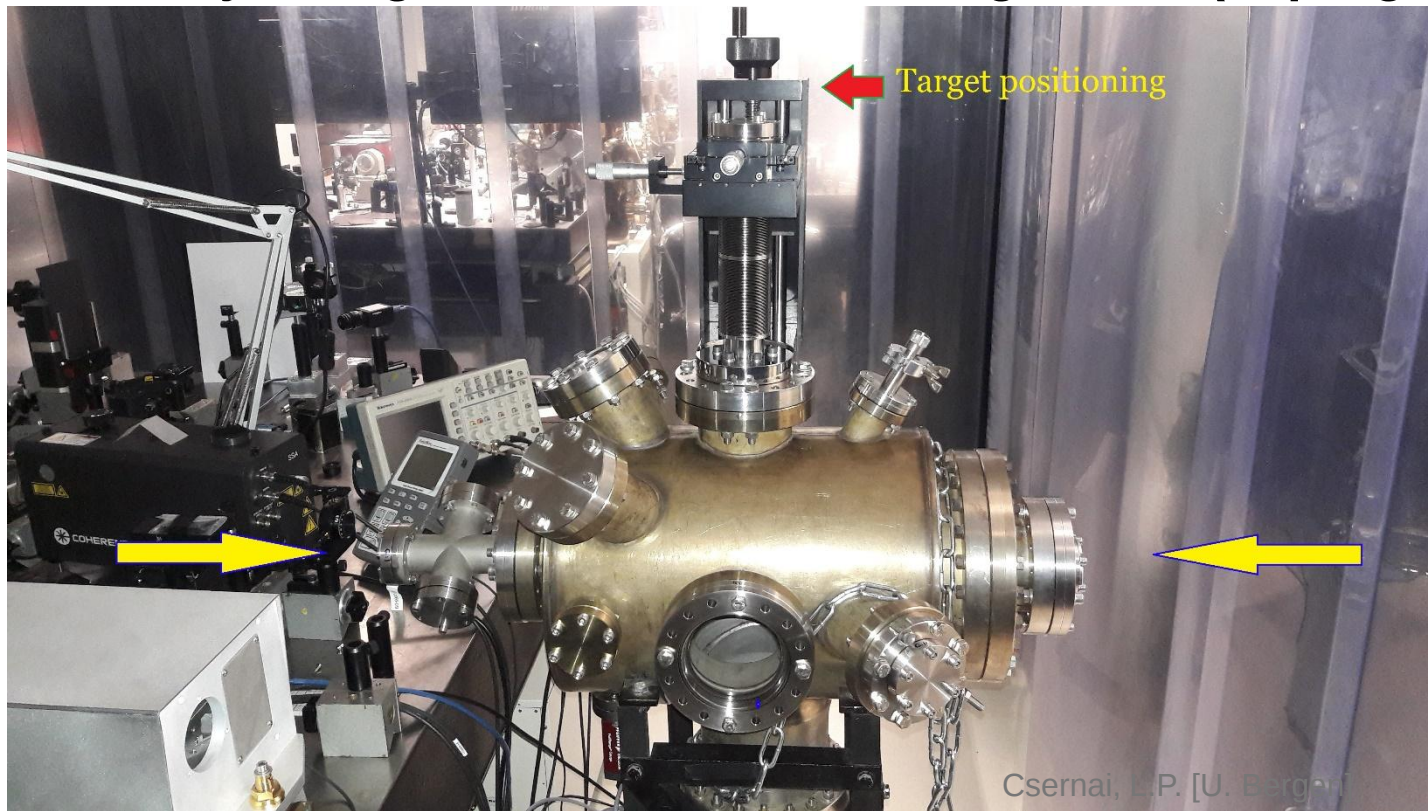
Time profile of the laser beam:

Initial pre-compression of ~ 10 ns,
→ Stable compression
→ Then 3,4 “shocks” of 3-5 ns to ignite

NAPLIFE – projekt

Kétoldali, Lézeres begyújtású fúzió, Nanotechnológiával katalizálva és szabályozva

- Implanted with nano-antennas → Amplified absorption ✓
- Multilayer targets → Simultaneous Ignition (in progress)



ELI –
ALPS

Rövid fény
impulzus



stabil égés





https://www.youtube.com/watch?v=Xmo_EFnQxgY&t=51s

Hírek

- **2025.03.06**

Dr. Kroó Norbert a plazmonokról (2:13)

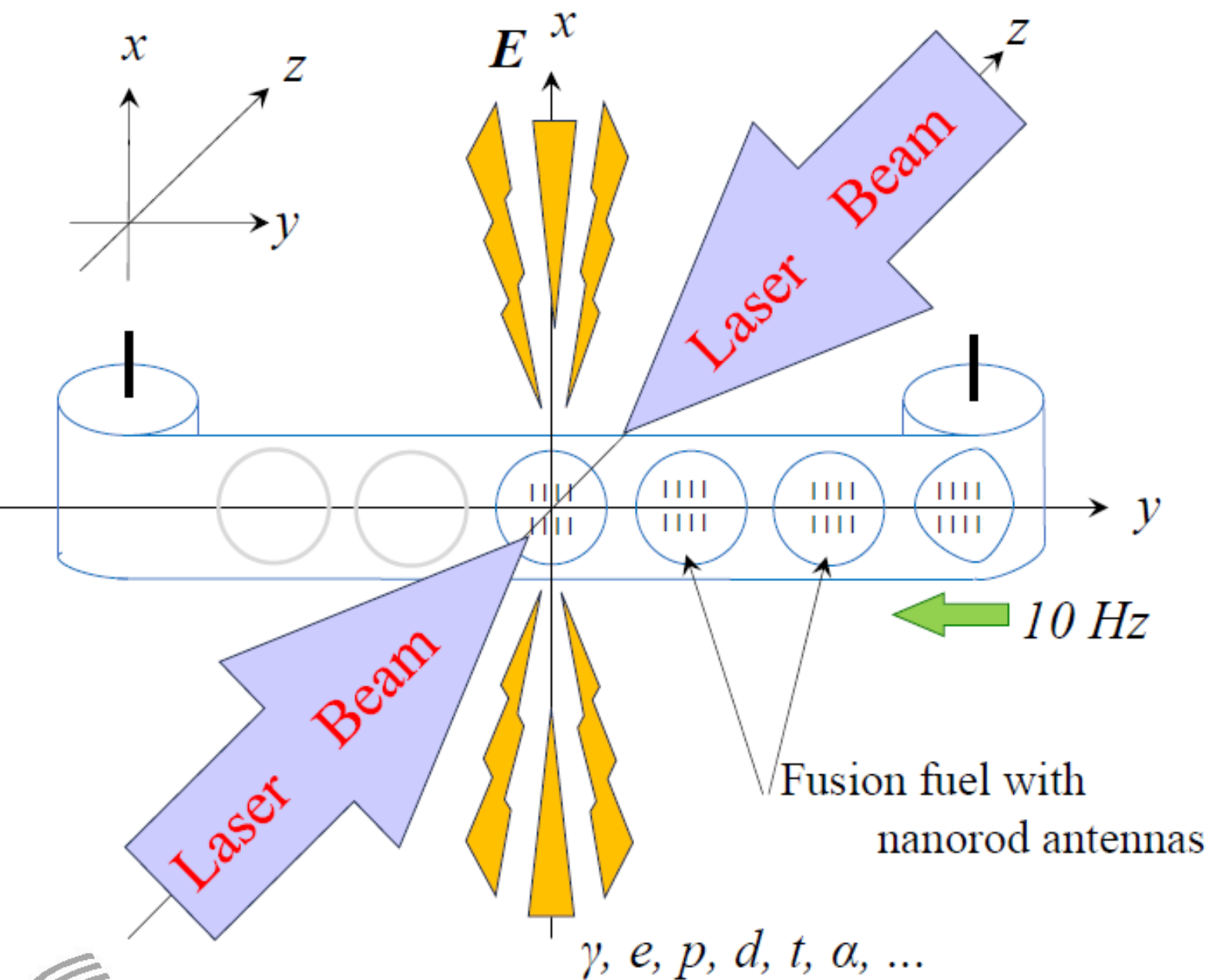
[YTv YouTube video](#), in Hungarian

Dr. Biró Tamás Sándor a Nanofúzióról (2:47)

[YTv YouTube video](#), in Hungarian

Dr. Csernai László Pál a proton-bór fúzióról (3:58)

[YTv YouTube video](#), in Hungarian



Industria
I setup

**Vízenergia mindig szükséges még
atomenergiás energiatermelés
esetén is, hogy kiegyenlítse a
fogyasztás és a megújulók okozta
ingadozásokat.**

