

• Rel EMS bij netcongestie: Tweindhoven heeft in parallel aan bereenschot een onderzoek gedaan naar de manieren om de flexibiliteit in de gebouwde omgeving in te zetten voor het verwerken van netcongestie (Goe project met TNO). Consoetium: netbeheerders, installatiebedrijf

- bij 10 laagspanningsnetten => onderzoek naar impact van verschillende nettafstanden op congestie. Flink andere resultaten dan bereenschot.
- Bereenschot berekent met een prijselasticiteit gebaseerd op wetenschappelijke literatuur.
- Twe: wat gebeurt er als iedereen een Energy management systeem neemt.

Alle EMS zelfde richting

↳ prijsprikkel: alle EMS maken dezelfde berekening en op gunstige momenten gaat alles tegelijkertijd aan. Tavef gebaseerd op alternatief 16 (Belgisch systeem) is daar beter tegen bestand.

=> wat verwachten wij als groei van EMS voor 2030?
wat vinden wij van dit risico.

Groei HEMS (verschillende rapporten).

FHi

verwachting globaal markt aandeel in 2023 -> USD +/- 3 miljard.
2033 -> +/- 104.

- VS -> 2022 -> 16,5% van de wereldmarkt.
- Grote groei India, China.
- grootste spelers: Honeywell international, Siemens AG, Schneider electric

Juli 2024: LCP Delta analyse (in PV magazine).

- in 2023 -> 800,000 nieuwe home energy systems installed across Europe. Totale 2,4 mln in Europa. Duitsland 1,1 mln. UK -> 500k. (key drivers high electricity prices + deployment of connectable electrical assets).

2,4 mln 2024 -> EU

- predicted growth => increasing dulpmnt of partnerships with hardware providers -> bid to expand the range of devices to be integrated.
- issues now => interoperability between devices & platforms + lack of standardisation.

- uitgerekend wat de investering per woning is (richting de 1,000 €)
↳ verdient zich niet genoeg. Business case verbeteren => signaal net bedrijven / einde saldering. Tegenwerking => EV / thuisbatterijen erbij.

Synchronisatie effecten.

- instrumenten (dynamische tarieven + TOU) -> synchronisatie effecten.
- > ook conclusie wittenveen in rapport over thuisbatterijen

op langere termijn is dus coördinatie en samenwerking met netbeheerders nodig. zo voorkom je dat alle bp tegelijkertijd hun 60 gden regionella programma draaien.

Regionella programma

- Kelverdeling netbeheerders → waarom investeren ze niet in batterijen.
- Dit brengt ons terug bij de wet onafhankelijk netbeheerder.
- In 2003/2004 wilde Minister Brinkhorst graag netbeheerders en leveranciers uit elkaar trekken naar het voorbeeld van Groot-Brittannië.

→ was als gevolg van Europese wetgeving na de liberalisering vd markt. (wijziging elektriciteit / gaswet ⇒ groepsverbod: netbeheerders mag geen onderdeel zijn van groep met productie of levering)

- April 2024 → discussie over takepakket netbeheerders in het kader van de behandeling van de Ewet door de Tweede Kamer.
- CU → gaf aan dat hij het liefst het groepsverbod aangedaan zou willen maken.

DISCUSSIE TK

→ bijv achtereven zijn waterstofelectrolyse, opslag en hernieuwde voor warmte wordt het wel aangepast. NL → veel verder gegaan dan andere EU lidstaten.

WON Nederlandan EU lidstaten

- NSC → PvdA/gL → SP ⇒ exploiteren batterijen bij netcongestie
- alternatief: koudwatersysteem. Netbeheerder wijst aan en markt part het op.

ENERGIEWET

→ energiewet 3.10/3.19 keuzet de kader voor de inrichting van TSB, DSB, infrabedrijven. In lyn met de elektriciteitsrichtlijn → verbod geleid tussen inkoop flexdiensten en netverzwaring (toelichting → blz 28). alternatief voor RTE → Saft Lithium +/- 100kWh - ion (ring 0)

Wat gebeurt er met het niet halen van de doelen ⇒ wie is aansprakelijk?

- om de vraag te beantwoorden eerst welke aansprakelijkheid hebben wij het over?
 - verantwoordelijkheid op basis van mensen rechten. Constitutionele vraag
 - Niet halen van EU doelen.
- welke remedy wordt er gerraagd ⇒ schade vergoeding of een rechtelijk bevel?
 - dreigende rechtscheending → rechter beoordeelt het
- loistert naar ⇒ netw, rechtsgebied, remedy/verdering.

Klimaat helpdesk. sig (ook uitgezocht of je als individu naar de rechter zou kunnen). NL Staat en Shell → allebei aansprakelijk gesteld door de rechter strafrecht / besluuresrecht / privaatrecht
↳ last onder dwangsom (niet straffen → verplichtingen naleven)

NL klimaatzaken: privaatrechtelijke aansprakelijkheid.
Urgenda → in strijd met de fundamentele rechten van de NLse burgers.
↳ bevel uitsteekt sneller teug te drinken.

- Rechtelijk bevel: de eiser moet aantonen dat dit voldoet aan de relativiteits vereiste. Bewijzen dat hij voldoende belang heeft bij bevel of verbod.
↳ terugdringen uitsteekt van een staat of grootbedrijf is kans rijker.

klimaat wetgeving wordt vastgesteld op meerdere overheidsniveaus: internationaal, Europees, nationaal.

Welke doelen?

- Klimaatverdrag van Parijs → 195 landen gecommiteerd (2015).
(klimaat stijging beperken tot 2 graden en onder (maar liever 1,5))
- EU → 2021 klimaat wet 2050 klimaatneutraal. tussendoel 2030 → 55%.
- NL sinds 2019 een nationale klimaatwet. Doelstellingen 2030 → 2050 ^{NA}.

Parijs

alle landen kiezen zelf hun bijdrage + instrument. In dienen van een actieplan (Nationally Determined Contribution) → NDC. Actieplan: zo werden wij door klimaatverandering geraakt, zo passen wij ons aan, dit zijn de doelstellingen, dit gaan we doen. EU lidstaten dienen samen in. **OPTELSOM**.

Global stocktake (2023 eerste x) optellen. Namms + shaming (nu 2,7°C).

EU

EU doelen gelden voor alle lidstaten samen.
Drie pijlers:
- emissie reductie → ETS/ESR.
- duurzame energie →
- energie efficiëntie.
vrijwillige bijdragen →

INEK

Integraal nationaal energie en klimaat plan.
2018 → eerste / elk 5 jr. feedback EU op ambite-niveau en voortgang.
Artikel 10: Inek voorgelegd aan brede publiek.

NL klimaatwet → elk 5 jr klimaatplan. belaken van klimaatdoelstellingen → verantwoordelijkheid van de staat.


Dus kan weer zo een Urgenda zaak komen.

inbreuk procedure

→ inbreuk procedure in verdrag van de werking van de EU [art. 258-260] → vooral niet tijdig inleveren..

- Diversiteit van soort aansprakelijkheid →
- ↳ er bestaat niet zoiets als klimaat-aansprakelijkheid in algemene zin.
- ↳ verzamelnaam voor veel verantwoordingsmechanismes. wie je aansprakelijk kan houden en door wie en op basis van welke neem hangt af van welke uitgang je zoekt.
- is er echt sprake van normoverschending (is het evident of niet?)

boetes europa
 Besluitelijke rechter
 emissie handhaving
 bedrijf kan status verliezen
 waardoor niet meer in aan-
 werking voor groene financiering



SMR's (~~SMR's~~) → is de komst van SMR's in 2030 realistisch?

- Artikel van Wim Tukenburg (emeritus HL UU) → tijdschrift "uitreken" juli 2024. Hoe snel dragen SMR's (commercieel) bij aan de energievoorziening?
- Nucleair 21 had in studie voor Provincie Limburg in 2022 → 2028-2030 als "in NL inzetbare datum" genoemd.
- Wim T (Nov 2022) niet eerder dan 2045.
- maatschappelijk debat 2035 / EZK in SMR notitie van 22/3/24 → 2040
- feb 2024 → Nucleair energy agency publiceerde een SMR dashboard studie update → verdeling per type.
- Nog nergens eenje commercieel in gebruik. wel proefreactoren.
- Nog nergens een legaal concept. Tot nu toe → beeld: idee / concept → commercieel → 30 jaar +/- 5 jaar.
- 120 concepten. voor de studie 98 beschouwd → 56 voortgang richting realisatie.

dashboard update

Hele tabel met scores 0-5. van licencing tot fuel supply.
 max score 6x5 = 30 punten.

puntenstelsel

- Nog geen een heeft het eind. doel bereikt → ook niet voor diegene die al 25-35 jaar bezig zijn.
- veelst geavanceerd:
 - 3 licht waterreactoren → water koeling
 - 2 hoge t° gas gekoelde reactoren.
 - 2 snelle neutronen (lood?) zoals gesmolten zoutreactoren (koeling) 2010.
- minst "
 - 2 snelle neutronen (lood?) zoals gesmolten zoutreactoren (koeling) 2010.
- asymptotische verloop:
 - begin jaren → snelle ontwikkelingen.
 - vertraging rondom de monsterroute (gebruikelijke!)
- Hoe hebben de concepten zich tussen 2023-2024 ontwikkeld?
 - ↳ de meeste 1 of 2 vooruit. Grootste vooruitgang 11 → 17 (vs) 22 → 26 (Avg)
 - Bij 12 reactoren gelijk gebleven.
 - "10-15 jaar beschreven progressie"
- Kosten SMR's: diseconomies of scale. **diseconomies of scale**

Wat is slimmer? Groter maken (alle problemen voor heel veel vermogen oplossen) vs veel maken (bouw pakketjes met veel

H/S/S/M

- harmonisatie
- standaardisatie
- simplificatie
- modularisatie

- pas na 10 of 20 reactoren sprake van lage kosten. Maar ook dat is niet zeker.
- in de periode 2020-2023 → veel ontwikkelaars hebben gesteld dat een FOAK reactor → 5,000 \$ per kw.
- in vele gevallen ⇒ oplopend 20,000 \$ per kw. Idaho → 6 reactoren plan (77 Mw el) afgeblazen wegens stijgende kosten (materiaal + rente)
- IEA (2022) in vele gevallen zullen de kosten moeten dalen tot < 3,000 \$ per kw om economisch aantrekkelijk te zijn.
- zelfde strenge eisen als grote reactoren.

⇒ overheden of zeer kapitaalcrachtige ondernemers zijn nodig voor grote bestellingen.

+ kosten voor onderhoud en bediening. centrale van 20 Mw el → 5ct/kwh aan personeelskosten + outmantelingskosten.

+ splijtstof sterk afwijkend van wat gangbaar is.

+ mogelijk andere omvang + samenstelling + levensduur van het opval.

Voorspelt het verleden de toekomst? **kan het sneller.** **Sneller!**

- Hangt af van: Complexiteit van de technologie, problemen bij bediening en onderhoud.
- forse vooruitgang op de BWRX-300 van GE Hitachi (20 punten). ↳ ontwerp begonnen in 2017 (maar door ontwikkeling van concepten uit 1982).
- Engelse overheid sinds 2016 → voorhoede samen met VS/Canada
- begin oktober 6 bedrijven geselecteerd met verzoek om aanbieding te doen. Moeten rond 2035 energie leveren. FID 2029. (dan heeft het 19-29 jr geduurd). Denkbaar dat ee in 2030 demonstraties elders draaien.

→ NL: afwachten Hoe FOAK SMA loopt elders: dan 2-3 jaar voorbereidingen. 3-5 jr vergunning - 5-8 jaar bouw. 2045 in bedrijf. Maar dan moet vóór 2035 zijn begonnen met andere zaken. SMA in 2040 → vergunning ruim vóór 2035, lokale keyze en "er waarschijnlijk is het niet". **NL!**

De snelle neutronreactor: demo in aanbouw → 2026? Daarna 6
10 jaar beproeven.

- versnellen vergunning: ontwerp laten certificeren door de toezicht-
houders → general design assessment / vendor design review →
6 jaar! maar samenwerking van toezichthouders.

enkele conclusies

Certificering

- * gestaag voortgang.
- * enkele heel dichtbij doel na 20 of 30 jaar en nog aantal jaren
te gaan.
- * loss Europa / westen → FOAK (miss iets eerder)
- * NL wacht ervaringen af
- * 2045 maar dan voor 2035 stappen zetten.
- * hindernis: hoge bouwkosten. 10 à 20 stukken vendor dan
concurrerend.
- * alle reële kosten erbij → lastig.

Welke rol kan warmteopslag spelen in de gebouwde omgeving?

- TNO → innovatieroadmap nov 2024.
- NL koploper in de aanleg van WKO. Maar ook kopgroep Hoget^o
opslag, thermochemische materialen + phase changing materials.
- roadmap → strategische plan. beschrijft de technische innovaties
en niet technische randvoorwaarden om te kunnen komen tot
een grootschalige toepassing in de NL gebouwde omgeving.
- decentraal / centraal
dag / week / seizoen / strategisch.
- veel technologieën staan op het punt van doorbreken
ook veel TRL 8-9.
- **warmte implementatie**
grootschalige implementatie in de kinderschoenen = weinig kennis &
kunde, wordt niet meegenomen in ontwerp verduurzamingsconcept,
↳ delen best practices + resultaten demo's.
- ↳ aandacht voor regelgeving, opstellen van standaard, waarden, normering.
- ↳ use-cases bijv. tov elektrische opslag.
- ↳ integratie van sectoren.

internationaal assessment (RVO opdracht → Tki bebou energie 30/6/24).

- meeste partijen relatief klein.
- weinig instituten met kennis.
- aandacht van landen verleid over technologieën
↳ DK, Zwitserland, Duitsland
- NL speelt goed mee → ATEs ⇒ warmte over → omhoog pompen
water → verwarmen → injecteren.

- IJzer redox
- koploper in TCM => opslaan energie in chemisch veem.

Joelleen Neefs (directe energystorage NL). **zagen**

↳ Nov 2024 → "dat zien we nog nauwelijks van de grond komen, daar maak ik me echt zorgen over".

Invest NL → 2 pager over warmte opslag in warmtenetten en hoe het te stimuleren.

"Het kan de totale productiekosten voor warmte, emissies van warmteproductie, netbelasting tijdens piekmomenten op het e-net + afhankelijkheid fossiele energie verlagen".

↳ standaard meetniveau in ontwerp warmtenetten.
↳ Financiële keuzen op netniveau's onvoldoende. breed

Wissel uit.
↳ gunstige financiering.

INVEST NL

Primaire / finale.

*hoe zit het precies met het verschil tussen primaire en finale energie.
(en of ik niet wil aansluiten bij de definitie van Our world in data).

↳ 4 manieren om energie te meten die de transformaties en verliezen vast leggen. 4 stadia van de energiereken: 1) primaire energie....

4) Nuttige energie

primaire: energie als hulpbron → komen voordat het is verbrandt, heel inefficiënt
Uranium of ste, hout. → elektriciteit, warmte, vloeibare

Secundaire: transporteerbare vorm → transmissie verliezen.
brandstoffen (benzine).

Finale energie: wat de consument koopt en ervaart (elektriciteit in huis). → geen apparaat & volledig efficiënt.

Nuttige energie: laatste stap. Hoerbaarheid licht die wordt geproduceerd.
bewegingsenergie

↳ elke stadium → verliezen.

Primaire energie → vertekende beeld van fossiel wegens grote inefficiëntie.

↳ een teken van de primaire energie in de wereld is afhankelijk van hernieuwbare technologieën.

Our world in data → gebruikt een definitie waarin ze primaire energie corrigeren voor de inefficiënties in de productie van fossiele brandstoffen (substitutiemethode).

Correctie -

Vragen voor ANVS

(8)

* Waarom duurt de behandeling zo lang?

- eigenlijk is het aan het einde vol zit een vergunning (net als een dakkapel). De laatste fase duurt +/- 6 maanden (+ verleggen) + 6 weken tot de vergunning van kracht is. Daarna houdt ANVS rekening met een procedure bij de RvS. Onduidelijk wel lang dat duurt. Maar misschien kunnen starten terwijl gevraagd is om een voorlopige vergunning.

hoe werkt het: ontwerpbesluit → consultatie → zienswijzen → definitief.

- in dat traject geen ruimte om diepgaand onderzoek te doen naar de veiligheid. Daarom veroverleg: documentatie, ontwerpstudie, locatie, omgeving ⇒ zorgvuldige beoordeling (2 jaar nodig).
- waarom niet aansluiten bij oordeel bij FR "voelt goed"? onvoldoende analyses werden gedeeld. veel samenwerking en uitwisselingen maar heel eigen afweging. Nationale verantwoordelijkheid + wetgeving werkt anders.
- FR: codes en voorschriften opgelegd.
- NL: je maakt een voorstel zelf zolang je binnen de risico normen verschil tussen deelvoorschriften en middelen voorschriften valt.

* proces in NL → KGG heeft in brief aan Kamer laten weten dat ze pas in 2025 → proces tot ^{daarna} ~~schep~~ het ontwerp zullen krijgen.

ANVS is wel al in een vroeg stadium mee genomen. zo zullen ze straks openbaar reageren op de technische haalbaarheidstudie die binnenkort uitkomt. Bij "red vlags" → voldoende kansen om die bekend te maken.

Fit 4 FunK

* de nationale wetgeving rondom kernenergie is net gereviewed en wordt beoordeeld als "fit for the future".

* is er een verschil tussen vergunningen voor grote en kleine centrales? er is één begrip: "nucleaire installatie". of je een test/onderzoekscentrum bent, afvalopslag of een grote centrale. Het moet allemaal voldoen aan de eisen voor nucleaire veiligheid.

De vraag is hoeveel waarborgen/systemen er nodig zijn om dit te kunnen garanderen. Natuursystemen, kleppen, beslissingen van de kleppen, diesel...

Bestislogica.

SMER's uit de markt zeggen passief te kunnen heelen. Mits waar minder om aan te denken.

Autonomen

- intrekken vergunning: onwettelijk want dan vervallen wet allende ③ rechten maar ook de plichten.

- hoe ver met SME's → conventionele types → met een paar ingesprek. exotische " → met een beetje → gesmolten zout.

(Sameu verheuen eten).

wilken ze gaan werken met accreditatie → VK "genetic design appraisal" pas era naan de lokale lijken. In NL verwachten partijen dat je hier niet veel mee opsluut (meer eisen voor die installatie op die specifieke plek).

- hoe zal het gaan voor kleine "en site" units? Initiator/nemer (KGG is dat nu eigenlijk voor de grote). Maar verwachting is dat er enkel "grote units" komen.

- vergunningen (wel/geen coördinerende rol voor ANVS > 500 kW t.j.). Is kernenergievergunning (milieu). Nog waterwet (lozing), natuurwet (Pallas → kikker) → allemaal eigen bevoegdheden. braune

* Kan je aardgasleidingen herbruiken voor waterstof?

- 29/8/2024 ⇒ interview/artikel in de Ingenieur over een publicatie van eerder die waard over de geschiktheid van waterstof in hergebruikte aardgasleidingen. smallest/lightest class

- verschillende kenmerken van waterstof en aardgas. Gaat vooral om "energy density" (8x minder) en size (8x lichter).

- dus meer kans om te lekken maar ook om door te dringen in materialen.

- thernaast is waterstof gevaarlijker → meer explosiegevaar

- Figuur 1: van lange afstand pipe naar end use uitleg van waar zij de risico's zien.

- Cracking accelerated in het staal.
- Compressors zijn er niet voor geschikt
- kans op lekage bij alle onderdelen van het net
- meer kan onderschatten
- equipment design in huizen.

- een groot issue is dat de staal van de buizen onder wisselende drukken "cracks" kan vertonen.

Hydrogen accelerated fatigue cracking (cyclic stress, welding flaws, corrosion points).

- om de leiding "goed te houden" → continue druk. 2018 leiding ontgroeid bij Terneuzen tussen Yara en Dow chemicals (12 km) Gasunie claimt dat dit wel goed gaat.
- coatings / dek lagen. "Ik acht het onwaarschijnlijk dat er een coating wordt ontwikkeld om bestaande pijpen van het verkeerd materiaal veilig te maken voor een gas waar ze nooit voor bedoeld waren".
- lange afstanden → lekage haken.
- bijmenging (20% veilig → 7% energie inhoud) ⇒ Stads gas argument (50%).
- ARUP (VK) studie: 4x zo vaak kans op explosie dan aardgas.
- Voor delen: materiaal hergebruik, niet graven, vergunningen, kosten.

Overige vragen:

- welke opties zijn er om de doelen van 2050 te halen en welke opties voor 2030 staan opties voor de langere termijn in de weg.
- ↳ wereld energy outlook IEA net zero → Europa (nieks nieuws) (klein, CCS, biomassa).

voorstellen groene groei aandwaante

- * Geothermie → ambitie 40-50 PJ (11 TWh) → 1 mln huishoudens.
- beleidskaders duidelijk (wat is vergunbaar en mag worden gewonnen) (bescherming drinkwater, afhandeling schade, trillingen).
- SDE sluit niet goed aan bij de onteufbare top ⇒ veel kosten ruim voor de vergunning.
- base + exploitatie risico's niet goed gedekt.
- vertrouwen van publiek (TNO 2019 → zeer gering risico op seismiteit)
- 10 sept - 10 okt 2024 → openstelling SDE++ 8 geothermie projecten samen 0,3 Mt CO₂ reductie per jaar (0,2% NI reductie).
- monitor onderzoeksgelden: 2022 → 18,9 mln € (publiek gefinancierd) (RVO). 2023 → 3,9
- 2 aandwaante projecten in Limburg → failliet. paprikahaler kas. verstopte barput, seismische activiteit.
- bijr → bij Almere / diemen sinds 1/01 2023 → opsporingsvergunning aandwaante. Gebied = 272,5 km². of 2024 → SOK. VF, HVC, gemeente Almere. veel onzekerheid (opbrengsten) → 2030 op zijn vroegst. Nog geen proefboring.