



Stichting **KernVisie**
EEN ENERGIEK INITIATIEF

JAARVERSLAG 2022

Inhoud

Voorwoord van de voorzitter	03
Voorwoord van de secretaris	05
Stichting KernVisie	06
De bestuursleden van de Stichting KernVisie	07
De website www.kernvisie.com	10
Overzicht van de edities KernVisie Magazine	11
Het financieel jaarverslag van de Stichting KernVisie 2022	22



Voorwoord van de voorzitter

Geachte lezers,

Het jaar 2022 zal de geschiedenisboeken ingaan als het jaar dat Rusland Oekraïne aanviel. De invasie veroorzaakte Europa's grootste vluchtelingencrisis sinds de Tweede Wereldoorlog. Meer dan 8 miljoen Oekraïners ontvluchtten het land en een derde van de Oekraïense bevolking raakte ontheemd. De Russische aanvallen op onder andere de energie-infrastructuur en de nucleaire faciliteiten, waaronder de kerncentrale van Zaporizja, hebben ons laten zien hoe kwetsbaar onze energievoorziening is, en hoe desastreus de gevolgen zijn voor een bevolking wanneer het mis gaat. Met de aanvallen drong het bij iedereen door hoe cruciaal een goede en veilige energievoorziening is voor een maatschappij en hoe belangrijk het is om te investeren in veilige en betrouwbare energiebronnen zoals kernenergie.

Borssele

Naast de zorgen over de oorlog was 2022 gelukkig ook een jaar vol uitdagingen en was er veel vooruitgang te zien op het gebied van kerntechnologie. De Stichting KernVisie draagt de boodschap uit dat nucleaire technologie onmisbaar is voor het bevorderen en eerlijk verdelen van de welvaart, met name in de gezondheidszorg, de voedselvoorziening en de energievoorziening, waarbij milieu en toekomstige generaties minimaal worden belast. We waren dan ook verheugd om te zien dat we ons in Nederland in toenemende mate hebben gericht op het bevorderen van de ontwikkeling van kernenergie als onderdeel van onze toekomstige energiemix. Het kabinet heeft Borssele gekozen als locatie voor twee nieuw te bouwen kerncentrales. Met een versnelde aanpak gaat het kabinet er vanuit dat de bouw in 2035 gereed kan zijn. De twee nieuwe kerncentrales zullen tussen de 9 en 13 procent van de totale elektriciteit kunnen leveren. Ook wil het kabinet de bestaande Kerncentrale Borssele langer openhouden op voorwaarde dat het veilig kan. Twee nieuwe kerncentrales zullen ons in staat stellen om te voorzien in de energiebehoefte van onze groeiende economie en samenleving, terwijl we tegelijkertijd onze CO₂-uitstoot verminderen en onze doelstellingen op het gebied van klimaatverandering behalen.

PALLAS-reactor

Daarnaast zijn er ook positieve ontwikkelingen te melden op het gebied van nucleaire geneeskunde. De bouw van de PALLAS-reactor is in volle gang. De nieuwe reactor zal een belangrijke rol zal spelen bij de productie van medische isotopen. In november startten de voorbereidende werkzaamheden om de realisatie van de bouw van de PALLAS-reactor mogelijk te maken met het toegankelijk maken van de oorspronkelijke toegangsweg naar de Energy & Health Campus uit de jaren '60. Deze tijdelijke weg wordt geschikt gemaakt voor het bouwverkeer voor de PALLAS-reactor. De definitieve vergunning voor de oprichting van de PALLAS-reactor is begin 2023 door de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) afgegeven.

SHINE Europe

Een andere positieve ontwikkeling op het gebied van nucleaire geneeskunde betreft de aankondiging van SHINE Europe in Veendam. Dit bedrijf heeft het voornemen om in 2024 te starten met de bouw van een fabriek voor de productie van medische isotopen op basis van fusietechnologie. In de fabriek wil SHINE Europe molybdeen-99 gaan produceren maar ook andere medische isotopen waaronder lutetium-177. In het najaar van 2022 heeft de Nederlandse regering een substantieel subsidievoorstel goedgekeurd, waardoor SHINE Europe de kans krijgt om terbiuimisotopen te ontwikkelen voor gebruik in de nucleaire geneeskunde. ✕

Duurzame toekomst

Als Stichting KernVisie volgden wij de ontwikkelingen op het gebied van nucleaire technologie op de voet en berichtten erover in de nieuwsberichten op onze website: www.kernvisie.com en in ons KernVisie Magazine. Net als in voorgaande jaren zagen we dat het aantal bezoekers van onze website in 2022 omhoog was gegaan. In 2023 zullen we ons onverminderd, zowel online als offline, inzetten om de kennis over nucleaire technologie te vergroten. Als voorzitter van de Stichting KernVisie ben ik trots op de bijdrage die wij hebben geleverd aan het vergroten van het draagvlak voor de ontwikkeling van kerntechnologie in Nederland en aan de bevordering van een veilige en duurzame toekomst voor ons allemaal. We zijn ons bewust van de uitdagingen die voor ons liggen, maar we zijn vastbesloten om ons werk voort te zetten en bij te dragen aan een betere wereld voor de generaties die na ons komen.

Ik dank u voor uw steun en vertrouwen in onze stichting en kijk uit naar de voortzetting van onze samenwerking in de toekomst. **K**

André Versteegh
Voorzitter Stichting KernVisie



Voorwoord van de secretaris

Het bestuur van de Stichting KernVisie vergadert jaarlijks zes keer, bij voorkeur in het Reactor Instituut in Delft. Vanwege corona konden we elkaar in 2020 en 2021 fysiek niet treffen en waren we genooddaakt om online te vergaderen. In 2022 konden we geleidelijk aan weer toegroeien naar onze structurele werkwijze.

In administratieve zin pasten we onze organisatie aan op de vernieuwde wetgeving rondom verenigingen: de bestuursleden werden allemaal 'ultimate beneficial owner' (UBO). Iedere organisatie, dus ook de Stichting KernVisie, is wettelijk verplicht om zich te registreren in het UBO-register voor juridische entiteiten. Met de registratie van alle bestuursleden als UBO is vastgelegd dat alle leden gelijke zeggenschap binnen de stichting hebben. In organisatorische zin sloten we aan bij het systeem eHerkenning. eHerkenning is een initiatief van de Rijksoverheid voor het veilig inloggen bij (overheids)organisaties.

In personele zin waren er twee veranderingen: Eric Schuurung besloot zijn termijn als bestuurslid en penningmeester niet te verlengen. Hij werd in die functie opgevolgd door bestuurslid Jan van Cappelle. Arjan Bos trad als nieuw lid aan. We beëindigden het jaar 2022 dus met 8 bestuursleden.

Medio 2022 werd het plan opgevat om voor een klein aantal 'insiders' een rondetafelconferentie op te zetten gericht op de mogelijkheden die Kernenergie zou kunnen bieden bij het produceren van waterstof. Dat plan werd doorgezet en vond uiteindelijk plaats in het voorjaar van 2023. Bij deze voorbereiding bleek dat er een productieve samenwerking mogelijk was tussen de Stichting KernVisie en de Stichting Energietransitie en Kernenergie (SEK). Beide stichtingen besloten om de samenwerking voort te zetten.

In de herfst van 2022 organiseerde KIVI/NNS een symposium naar aanleiding van het voornemen van de regering om twee nieuwe kerncentrale te laten bouwen en de bedrijfsduur van de huidige kerncentrale Borssele nog weer extra te verlengen. **K**

G.H. Boersma
Secretaris Stichting KernVisie

Stichting KernVisie

De Stichting KernVisie zet zich in voor het creëren van een breed maatschappelijk draagvlak voor vreedzaam gebruik van nucleaire technologie. De stichting doet dit door het bevorderen van een open houding ten aanzien van kerntechnologie en door feitelijke en controleerbare informatie op een begrijpelijk wijze te verstrekken. Daarnaast stimuleert de Stichting KernVisie de ontwikkeling van nucleaire technologie en toepassingen ter verhoging van het algemeen welzijn. Dit streven van de stichting is gebaseerd op de overtuiging, dat nucleaire technologie van doorslaggevende betekenis zal zijn voor het bevorderen en eerlijker verdelen van de welvaart in de eenentwintigste eeuw, met name in de gezondheidszorg, de voedselvoorziening en de energievoorziening, waarbij milieu en toekomstige generaties minimaal worden belast.

De Stichting KernVisie streeft ernaar om informatie over kerntechniek toegankelijk te maken voor een breed publiek. De communicatiemiddelen die de stichting daartoe inzet zijn: de website www.kernvisie.com, het wekelijkse nieuwsbericht, het tweemaandelijks KernVisie Magazine, het organiseren van symposia en het geven van lezingen en gastcolleges. De website geeft op een gestructureerde manier begrijpelijke informatie over de toepassingen van de kerntechniek op het gebied van geneeskunde, energie en innovatie en bevat toelichtingen, een verklarend woordenboek over kerntechniek en straling, een PowerPointpresentatie en recensies van boeken en films.



➤ Van links naar rechts: drs. J.J. (Jacques) de Jong, ir. A.M. (André) Versteegh - voorzitter, ir. J.C.L. (Jan) van Cappelle - penningmeester, J.D. (Jessica) Bruin, ir. G.C. (Gert) van Uiter - webmaster, ir. G.H. (Gerrit) Boersma - secretaris. Afwezig op de foto: ing. W. (Willem) Hiddink en ing. A. (Arjan) Bos.

Leveringszekerheid

De Stichting KernVisie is bezorgd over de toekomstige beschikbaarheid en leveringszekerheid van zowel primaire energiedragers als medische isotopen voor diagnostiek, therapie en pijnbestrijding. De stichting is van mening dat voldoende beschikbaarheid hiervan van essentieel belang is voor het in stand houden van maatschappelijke stabiliteit. Nederland is 's werelds grootste producent van medische isotopen. Met de Nederlandse isotopen vinden jaarlijks meer dan tien miljoen behandelingen plaats en spelen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van nieuwe isotopen, die onder andere worden ingezet voor de genezing van kanker. Kernenergie zal naar de mening van de stichting ook in de toekomst een onmisbaar onderdeel vormen van een betrouwbare en CO₂-arme energievoorziening. **K**

Het bestuur

Het bestuur van de Stichting KernVisie

De oprichting van de Stichting KernVisie in 2005 was een particulier initiatief van onafhankelijke personen, handelend vanuit een besef van maatschappelijke verantwoordelijkheid. Op dit moment bestaat het bestuur van de stichting uit acht leden afkomstig van verschillende technische disciplines.



Ir. A. M. Versteegh

Functie: Voorzitter

André Versteegh volgde de opleiding tot werktuigbouwkundig ingenieur bij de TU Delft. Hij werkte achtereenvolgens bij het Reactor Centrum Nederland (RCN), het Energie Onderzoek Centrum Nederland (ECN) en de Nucleaire Research & Consultancy Group (NRG). Bij deze laatste organisatie als directievoorzitter. Versteegh is nog actief in een aantal bestuursfuncties, zowel nationaal als internationaal, waaronder: president van NUCNET (een internationaal nucleair persbureau) en president van de European Atomic Energy Society (EAES).

Ir. G.H. Boersma

Functie: Secretaris

Gerrit Boersma heeft technische natuurkunde gestudeerd bij de RU Groningen. Na de afronding van zijn studie heeft hij enkele jaren gewerkt als wetenschappelijk medewerker op de afdeling Fysische Metaalkunde van de RU Groningen. Hierna zette hij zijn carrière voort in het voortgezet onderwijs als leraar natuurkunde en wiskunde. Hij maakte deel uit van de schoolleiding en werd algemeen directeur scholengroep VO.



Ir. J.C.L. van Cappelle

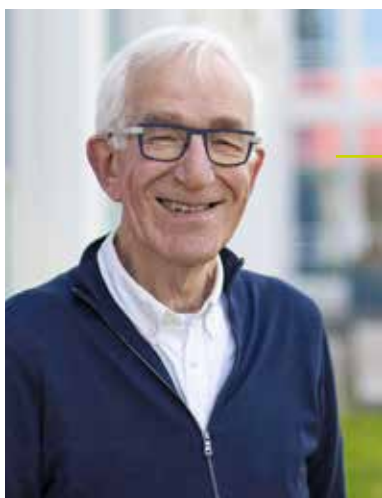
Functie: Penningmeester

Jan van Cappelle heeft aan de TU Delft gestudeerd, met als specialisatie modelvorming en simulatie binnen de vakgroep Meet- en Regeltechniek van de faculteit Elektrotechniek. Na zijn studie heeft hij ruim acht jaar een dienstbetrekking bij de Koninklijke Marine gehad. Na enkele jaren in het bedrijfsleven te hebben gewerkt, heeft hij de overstap naar elektriciteitsproducent EPZ gemaakt. Als hoofd van de kerncentrale was Van Cappelle onder andere verantwoordelijk voor de nucleaire veiligheid en de alarmorganisatie.

Ir. G.C. van Uitert

Functie: Webmaster

Gert van Uitert is in 1973 afgestudeerd aan de TU Delft in de reactorfysica. Na zijn studie is hij ruim dertig jaar beleidsmedewerker geweest op het Ministerie van Economische Zaken. In deze functie heeft Van Uitert beleid voorbereid op het gebied van het energieonderzoek en met name het kernenergieonderzoek.



Drs. J.J. de Jong

Functie: Bestuurslid

Jacques de Jong heeft een master internationale economie gedaan aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. Hij startte in 1971 bij het ministerie van economische zaken. In 1994 werd De Jong coördinator voor de energiedistributiesector en werkte hij mee aan het opzetten van de liberalisering in de energiemarkten. In 1998 werd De Jong benoemd als de eerste Nederlandse energieregulator. Vanaf 2003 bleef hij actief als senior-fellow bij het Clingendael International Energy Programme en als faculty-member bij de Florence School of Regulation.

J.D. Bruin

Functie: Bestuurslid

Na een studie MBO Levensmiddelen technologie heeft Jessica Bruin eerst enkele jaren in de levensmiddelen sector gewerkt als procesoperator en kwaliteitscontrole-laborant. Bruin heeft 9 jaar onderzoek gedaan als R&D-medewerker in de petrochemische industrie. In 2007 ging zij bij NRG werken als chemisch-technisch onderzoeksmedewerker in het brandstofonderzoek voor derde en vierde generatie kernreactoren. Op dit moment is zij beheerder van het laboratorium voor actinidenonderzoek. Zij was van 2008 tot 2013 bestuurslid van de Dutch Young Generation en afgevaardigde naar de European Nuclear Society - Young Generation Network.





Ing. A. Bos

Functie: Bestuurslid

Arjan Bos heeft HTS Vliegtuigbouwkunde in Haarlem gestudeerd en later een MBA aan de University of Cranfield (UK) behaald. In de eerste fase van zijn carrière heeft hij in de luchtvaartindustrie gewerkt bij onder andere Fokker Aircraft en Eurocontrol (F). Na een aantal functies bij Urenco in Almelo heeft Bos een paar jaar in Canada gewerkt als general manager bij Trace Sciences in Toronto en vervolgens, terug in Nederland, als programme manager bij Thales in Hengelo. Sinds zijn terugkeer bij Urenco in 2010 is Arjan hoofd van de afdeling Stable Isotopes. Naast bestuurslid van de Stichting KernVisie zit Arjan ook in het bestuur van de Netherlands Nuclear Society (NNS).

Ing. W. Hiddink

Functie: Bestuurslid

Na een HTS-opleiding startte Willem Hiddink zijn carrière als officier bij de Koninklijke Marine. In de periode van 1968 – 2001 kwam Hiddink terecht bij Comprimo B.V. in Amsterdam op de afdeling Engineering & Contracting. Comprimo richtte zich vanaf de jaren zestig op de ontwikkeling van kernenergietechnologie: van de ontwikkeling van ontwerpen voor de natriumsysteem-technologie tot een voortzetting van uranium-ultracentrifuge, die resulteerde in de Nederlandse verrijkingsfabriek in Almelo.



Wekelijkse nieuwsberichten en website

De website <https://www.kernvisie.com/> bevat algemene informatie over de Stichting KernVisie, zoals haar bestuursleden en hun achtergrond, doelstelling, jaarverslag, beleidsplan, privacyverklaring en links naar andere nationale en internationale websites op het gebied van de kerntechniek.

Daarnaast veel gemakkelijk te begrijpen informatie over kernenergie, nucleair medische technologie, medische radio-isotopen, radioactiviteit en straling. Omdat het gebied van de kerntechniek veel jargon en vaktechnische begrippen kent staat een verklarend woordenboek op de website. Voorts is er een presentatie over kernenergie en straling en bevat de site een aantal recensies over boeken, die op het gebied van de kernenergie zijn verschenen.

Zowel het woordenboek is in 2022 uitgebreid, als de lijst met recensies, de lijst met medische radio-isotopen en de lijst met innovatieve kernreactoren, die in ontwikkeling zijn. Dit jaar is ook de lijst met een aantal overige innovaties op het gebied van de kerntechniek aangevuld. Dat geldt ook voor lijst met toelichtingen op nationale en internationale rapporten, die het thema 'kernenergie en CO₂' behandelen. Verder is de uitleg verbeterd van wat kernenergie is, hoe kerncentrales werken, wat kernstroom kost, hoe veilig kerncentrales zijn en hoeveel radioactief afval ze produceren. Ter illustratie zijn een beperkt aantal figuren toegevoegd. Daarnaast is er informatie over waterstof in relatie tot kernenergie.

De website bevat alle nummers van het KernVisie Magazine, evenals kopieën van de wekelijks verschenen nieuwsberichten, die betrekking hebben op de genoemde gebieden. Ruim 85 procent van de begunstigers van de stichting KernVisie en van de stichting Netherlands Nuclear Society leest deze nieuwsberichten regelmatig. De site is eenvoudig doorzoekbaar. Gemeten over heel 2022 trok de website 50.000 bezoekers. Dat is ongeveer 50 procent meer dan in het voorgaande jaar. Opmerkelijk is het toenemende aantal bezoekers uit het buitenland.. **K**

Gert van Uiter, *webmaster*





KernVisie Magazine in 2022

De stichting bracht in 2022, net als in de voorgaande jaren, zes KernVisie Magazines uit. Doelstelling van het magazine is om publiek en sector te voorzien van informatie over de vele nucleaire toepassingen. Hierbij wordt gestreefd naar een evenwicht in onderwerpen en thema's zoals medisch, energie, onderzoek en innovatie en nationale en internationale ontwikkelingen.

Voor de hoofdartikelen en interviews wordt regelmatig gebruik gemaakt van een professionele fotograaf, Irene van Kessel en de artikelen worden door het vaste communicatiebureau Sherpa en de Fries geschreven. Vormgeving is in handen van Studio Hüsken. Dit jaar heeft Lars Roobol, stralingsdeskundige, natuurkundige en wiskundige op persoonlijke titel columns voor het magazine geschreven. Zoals gebruikelijk was nummer 6 een themanummer dat gecombineerd met nummer 5 werd uitgebracht. Het thema van dit

jaar was 'ontwikkelingen in kernenergie' met onder andere aandacht voor de nieuwkomer Thorizon, een interview met Tweede Kamerlid Silvio Erkens over het *Versnellingsplan Kernenergie* en een artikel over de drijvende SMR's van NuScale Power en Clean Energy Prodigy. De verspreiding van de hardcopy oplage loopt langzaam achteruit terwijl de oplage in de vorm van een pdf via de mail toeneemt. De totale omvang hard copy + pdf per e-mail bleef ongeveer constant op ongeveer 2.000 exemplaren. **K**



Gemeente Borsele blij met nieuwbouwplannen kerncentrales

© Irene van Kessel

In het regeerakkoord dat het resultaat was van de informatiefase van het huidige kabinet staat dat de kerncentrale Borssele (KCB) langer open mag blijven. Daarnaast wil het kabinet de benodigde stappen zetten voor de bouw van twee nieuwe kerncentrales. Gerben Dijksterhuis, burgemeester van de gemeente Borsele, toonde zich in de eerste editie van KernVisie Magazine heel enthousiast over dit voornemen en wil graag twee onderwerpen onder de aandacht brengen: Het belang van bedrijfsduurverlenging en nieuwbouw voor de gemeente Borsele en de noodzaak van het koesteren van het draagvlak. Dijksterhuis: “We hebben de ruimte, de bestemmingen, de ervaring, de knowhow, dus we willen gewoon dat er geïnvesteerd wordt en het doorgaat.”

Om de aangekondigde stappen mogelijk te maken wordt tot 2030 vijf miljard euro uitgetrokken. Ook gaat het kabinet zorgen voor “veilige, permanente opslag van kernafval.” Dijksterhuis, sinds 2017 de burgemeester van de gemeente Borsele, waar het dorp Borssele deel van uit maakt, is uitgesproken positief. “Het komt allemaal precies op tijd. Het feit dat de coalitie kiest voor de bedrijfsduurverlenging van de Kerncentrale Borssele, die anders in 2033 zijn deuren moet sluiten, en de bouw van twee nieuwe kerncentrales betekent veel voor Nederland, Zeeland als regio maar vooral voor de gemeente Borsele. Natuurlijk staat veiligheid voorop, maar ik ben ook blij dat we nu stappen gaan zetten.”

Er is groot draagvlak voor de energietransitie, maar om dat te behouden is planning en overleg noodzakelijk. Wat betreft planning en langetermijnvisie geeft Dijksterhuis als voorbeeld dat je moet voorkomen dat er enerzijds een bos wordt aangeplant als CO₂-compensatie terwijl datzelfde bos in een later stadium weer op de schop moet als er bij wijze van spreken waterstofleidingen moeten komen. “We willen bovendien aan ‘de voorkant’ betrokken blijven en niet het resultaat zijn van landelijk beleid dat wordt doorspeeld naar de provincie, waarna de gemeentes op de hoogte worden gebracht van wat er staat te gebeuren.” **K**



Het RID van de TU Delft zet weer een stap vooruit als proeftuin voor innovatie

Het Reactor Instituut Delft (RID) investeert voortdurend in betere meetmethoden en technieken om baanbrekend onderzoek te kunnen faciliteren. Met het programma OYSTER (Optimized Yield - for Science, Technology & Education - of Radiation) is dit versneld. De eerste fase van de upgrade van de reactor en instrumenten is afgerond, waardoor de Hoger Onderwijs Reactor (HOR) nu een stuk preciezer en breder inzetbaar is in het onderzoek en beter kan voldoen aan vragen vanuit de wetenschappelijke wereld en vanuit de markt.

Rondleiding College van Bestuur en decaan

Om dit moment te markeren hebben twee leden van het College van Bestuur, Tim van der Hagen en Marien van der Meer, samen met Paulien Herder, decaan TNW, een rondleiding gehad. Deze werd verzorgd door Bert Wolterbeek, directeur van het RID, Jan Leen Kloosterman, hoofd RST en Camiel Kaaijk, hoofd ontwikkeling van de HOR.

Onderzoek

Het potentieel voor straling gerelateerd wetenschappelijk onderzoek en innovatie op het gebied van gezondheid, duurzame energie en materialen wordt aanzienlijk verbeterd en uitgebreid. Het brede toepassingsgebied loopt van medische isotopen

voor diagnose en behandeling van kanker, batterijen en zonnecellen tot aan betere staalsoorten. Sinds de start van het OYSTER-project is er al een aantal unieke, nieuwe instrumenten gerealiseerd, zoals de neutrondiffractometer PEARL waarmee wetenschappers uit binnen- en buitenland onderzoek doen naar nieuwe energiematerialen en de flexibele bestralingsfaciliteit voor onderzoek naar nieuwe productieroutes van medische isotopen. Met deze aanpassingen kan men honderd keer beter of sneller metingen uitvoeren dan nu het geval is. Deze verbetering zal bijdragen aan hoogstaand wetenschappelijk onderzoek, versnelde innovatie en daarmee aan onze Nederlandse kenniseconomie. De verwachting is dat de koude bron in juli-november 2022 wordt geïnstalleerd. Met de ingebruikname hiervan is de upgrade voltooid. **K**



Erasmus MC start alfatherapie bij uitgezaaide prostaatkanker

In februari brachten we het bericht over een bijzondere vorm van alfatherapie die perspectief biedt voor patiënten met uitgezaaide prostaatkanker. Volgens Tessa Brabander, nucleair geneeskundige en Erik de Blois, klinisch radiochemicus beiden van het Erasmus MC kijkt de hele medische wereld vol verwachting toe naar de studies. Het initiatief volgt op een eerdere experimentele proef in Duitsland die uitwees dat een behandeling met Actinium-225-PSMA succesvol kan zijn. Anders dan bij de Duitse studies voert het Erasmus MC de behandeling geheel uit volgens GMP-normen (Good Manufacturing Practice).

Bij het Erasmus MC wordt al meer dan tien jaar gezocht naar mogelijkheden om alfa-emitters in te zetten bij de behandeling van kanker. Alfastraling is bij uitstek geschikt voor het bestrijden van uitzaaiingen omdat de dracht van een alfadeeltje in een lichaam slechts vijf à zes cellen bedraagt (100 micrometer). Het deeltje zelf is 'fors' en geeft al zijn energie af in het korte bereik waarbij het in staat is om dubbelstrengs breuken in het DNA te veroorzaken die leiden tot de dood van een cel. Na een voortraject van twee jaar startte in april bij het Erasmus MC de eerste behandeling van patiënten met uitgezaaide prostaatkanker. Brabander: "Tijdens de studie behandelen we maximaal dertig patiënten, die

elk twee behandelingen krijgen. Daarna gaan we ons richten op een vervolg van de eerste studie." Volgens Brabander kijkt de hele wereld mee. Ze vertelt dat er ook al studies in Duitsland zijn geweest, maar de aandacht is nu toch vooral gericht op het eerste fase onderzoek onder 'full GMP' in Rotterdam. GMP is de kwaliteitsnorm voor het maken van geneesmiddelen, dat zorgt ervoor dat fabrikanten van geneesmiddelen altijd dezelfde kwaliteitseisen moeten volgen. Wat betreft de Actinium-225-PSMA studie hoopt Brabander alle dertig patiënten die aan de studie deelnemen in de komende twee jaar te behandelen en aansluitend de eerste resultaten te publiceren. **K**



Infographic

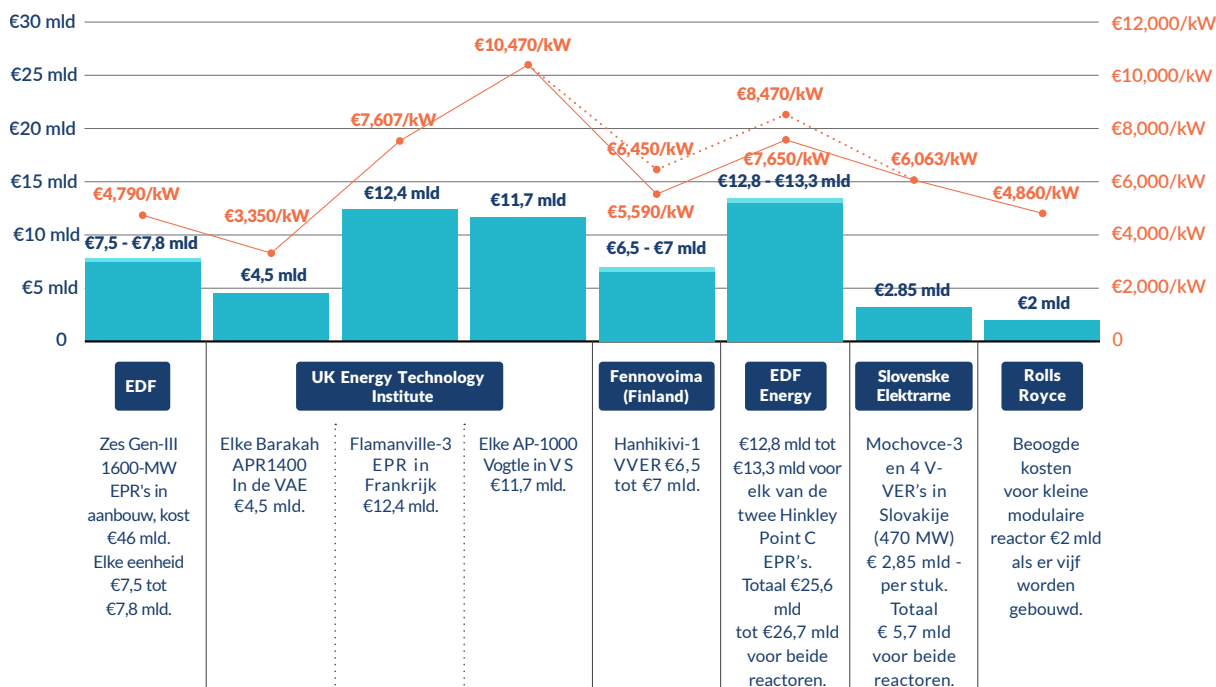
“Weet u wat een kerncentrale kost?”

Weet u wat een KERNCENTRALE kost?



De financiering van nieuwe kernenergie is complex en er kunnen verschillende berekeningsformules worden gebruikt, waardoor het moeilijk is een precieze kostprijs vast te stellen. U vindt de details in het 'special report' **How Much Does A Nuclear Power Plant Cost?** op www.nucnet.org.

KOSTENRAMINGEN WERELDWIJD





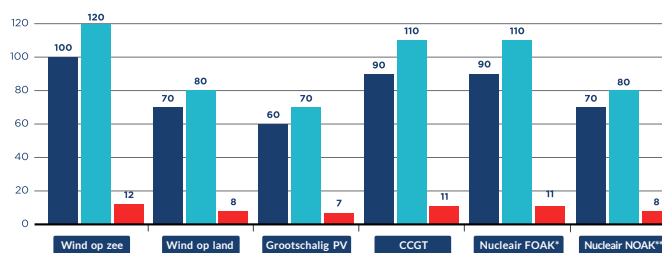
Infographic

“Weet u wat een kerncentrale kost?”

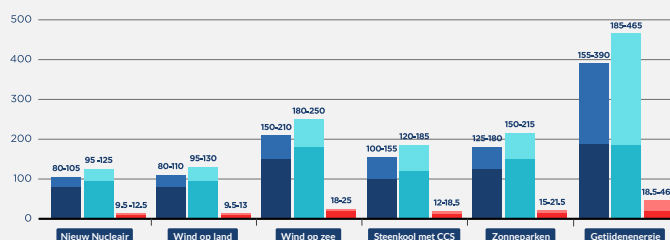
Verschillende TECHNOLOGIEËN vergeleken

ALLE WAARDEN GEVEN DE GENIVELLEERDE KOSTEN VAN ELEKTRICITEIT (LCOE) WEER

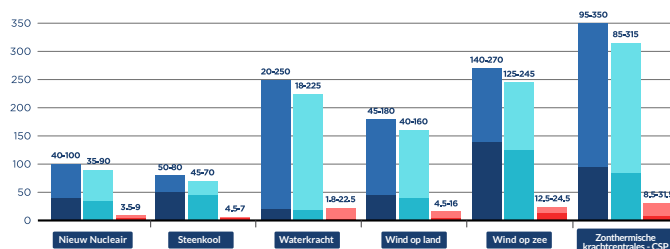
RAMINGEN VAN DE BRITSE OVERHEID



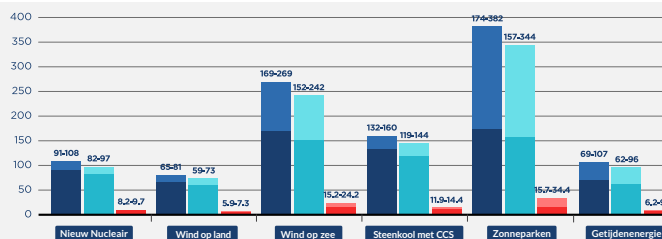
BRITSE MINISTERIE VAN ENERGIE EN KLIMAATVERANDERING



WORLD ENERGY COUNCIL



US ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION



 E/MWh
  €/MWh
  €/kWh

* First-of-a-kind: Eerstevaneennieuwegeratiereactoren.

** Nth-of-a-kind: Dedaropvolgendereactoren

NUCNET

Bronnen: EDF, UK Energy Technology Institute, Fennovoima, EDF Energy Slovenske, Elektrarne, Rolls Royce, UK Government, World Energy Council, US Energy Information Administration, 4 maart 2020

www.nucnet.org



“Kernenergie en duurzame energie zijn elkaars bondgenoten.”

Henri Bontenbal (1982) zat in juni 2022 precies een jaar in de Tweede Kamer voor het CDA. Hij is een voorstander een duurzame CO₂-vrije energiemix waarin wind- en zonne-energie en kernenergie gezamenlijk opereren als “de werkpaarden” voor de productie van elektriciteit. Begin april publiceerde hij het *Actieplan – Kleine Modulaire Reactoren*. “Ik heb een motie ingediend om SMR’s mee te nemen in het Nationaal Plan Energiesysteem en hoop voor de zomer in een contourenbrief aan de Tweede Kamer te lezen hoe dit onderdeel van het coalitieakkoord zal worden aangepakt.”

Volgens Bontenbal is de kans dat er in 2030 in Nederland een nieuwe kerncentrale operationeel erg klein. Hij richt zich dan ook op de periode 2030-2050, omdat in die periode de grote systeemtransities zullen plaatsvinden, waarin de vraag naar elektriciteit, volgens recent TNO-onderzoek, met een factor 5 tot 6 gaat groeien. “Als ik heel eenvoudig ga uitrekenen wat nodig is aan elektriciteit om de industrie en gebouwde omgeving te verduurzamen, dan gaat kernenergie onderdeel uitmaken van de energiemix. Daar kan je niet omheen. Kernenergie en duurzame energie zijn elkaars bondgenoten in de strijd tegen fossiele brandstoffen.” Met de grote toename in de vraag naar elektriciteit ziet Bontenbal ook mogelijkheden voor de bouw van kleine modulaire reactoren ofwel SMR’s. In april verscheen het *Actieplan – Kleine Modulaire Reactoren* van

zijn hand. “Kernenergie staat met het coalitieakkoord op de rails”. Steeds meer mensen snappen dat kernenergie in het nieuwe energiesysteem het stukje van de puzzel zal zijn. Maar er is te weinig aandacht voor de veelbelovende ontwikkeling van SMR’s. Ze zijn met de productie van elektriciteit, warmte en waterstof vooral geschikt voor de inzet op industrieclusters.” Er is sterk het besef dat er mensen nodig zullen zijn voor de hele energietransitie, van uitbreiding van elektriciteitsnetten tot het verduurzamen van huizen. “De oplossing is er nog niet, maar in elke beleidsbrief wordt dit een standaard component. Steeds meer partijen zullen gaan inzien hoe complex het klimaatprobleem is en dat we alle opties nodig hebben, ook voor het behoud van diversificatie vanuit strategisch oogpunt.” **K**



Ondergronds onderzoekslaboratorium HADES 40 jaar

Al veertig jaar is het laboratorium HADES bij Mol in België het centrum voor onderzoek naar geologische berging in kleilagen. Experimenten in het 225 meter diepe ondergrondse laboratorium bewezen dat een dergelijke installatie industrieel uitgegraven kan worden en tonen aan dat de veiligheid op lange termijn verzekerd is. Die verworven kennis stelt België in staat om de volgende stappen te zetten richting een reële bergingsinstallatie.

In de jaren '70 werden de eerste commerciële kerncentrales in België gebouwd. Al snel kwam ook het vraagstuk van het langetermijnbeheer van hoogradioactief en/of langlevend afval aan bod. Geologische berging verscheen internationaal als mogelijke beheeroplossing op de radar. Het Belgische nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN nam het initiatief om deze mogelijkheid te onderzoeken. In de jaren '80 startte het onderzoekscentrum met het uitgraven van een ondergronds laboratorium, genaamd HADES. Dat was uniek want nergens ter wereld was er een ander laboratorium in klei dat voor dat specifieke doel gebouwd was. Inmiddels bestaat het ondergrondse laboratorium veertig jaar. Sinds die tijd is HADES uitgegroeid tot een bakermat voor onderzoek naar geologische berging. Het verkennende pionierswerk maakte plaats voor industriële demonstratieprojecten en grootschalige

proeven. Een voorbeeld hiervan is PRACLAY, een tien jaar durend verwarmingsexperiment. "Dat alles heeft geleid tot een uitgebreide kennis over de kleilaag en een goed begrip van alle processen die voor de veiligheid van een bergingsinstallatie relevant zijn", aldus Eric van Walle, directeur-generaal van SCK CEN. Op basis van 40 jaar onderzoek stelde NIRAS (Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijtstoffen) geologische berging voor als nationaal beleid voor het langetermijnbeheer van het hoogradioactieve en/of langlevende afval, gekoppeld aan een maatschappelijk debat waaraan zowel burgers als experts deelnemen. "Het staat in ieder geval vast dat we onze verantwoordelijkheid niet naar de volgende generaties mogen doorschuiven", aldus Marc Demarche, directeur-generaal van NIRAS. **K**

Tekst en beeld: SCK CEN



Nieuwe tracer maakt moeilijk te detecteren tumoren zichtbaar

➤ Alice Couwenberg, Walter Kool en Ronald Pronk

© Irene van Kessel

Hoe beter de beeldvorming en diagnose, hoe effectiever de behandeling van kanker is. Maar soms zijn tumoren moeilijk te detecteren wat de behandeling bemoeilijkt. Met de nieuwe tracer FAPI die wordt gekoppeld aan het bekende Fluor-18-isotoop is het nu mogelijk om met een PET-scan ook deze moeilijk te detecteren tumoren zichtbaar te maken. Het Antoni van Leeuwenhoek (AVL) is samen met de Noordwest Ziekenhuisgroep (NWZ) en Cyclotron Noordwest een pilot gestart om de effectiviteit van deze nieuwe medische tracer aan te tonen bij patiënten met dikkedarmkanker.

Het huidige onderzoek bij het AVL/NWZ zal ongeveer twee jaar in beslag nemen. Alice Couwenberg, radiotherapeut-oncoloog in opleiding bij het AVL: "Het gaat bij deze pilot om dertig patiënten met dikkedarmkanker en uitzaaiingen naar de nabijgelegen lymfeklieren. Bij een eerste patiënt is nu een PET/CT-scan met Fluor-18-FAPI gedaan en we zijn nu bezig om te zien wie er nog meer in aanmerking komt voor deelname aan dit onderzoek." Toen de beelden van de eerste scan doorkwamen had het AVL wel wat van het Space Center Houston waar iedereen in spanning afwachtte op het eerste bericht van een maanlanding. Alle medewerkers die bij de afdeling nucleaire geneeskunde werken waren aanwezig om naar het resultaat te kijken. Walter Kool,

klinisch fysicus bij de afdeling medische beeldvorming NWZ: "Ik was er voor deze speciale gelegenheid zelf bij in Amsterdam, maar ook in Alkmaar stonden de collega's van het Cyclotron Noordwest allemaal op het eerste resultaat te wachten." Is het niet handiger om het medicijn direct in het AVL te maken? Ronald Pronk, afdelingshoofd bij Cyclotron Noordwest in Alkmaar: "Cyclotron Noordwest heeft een fabrikantenvergunning en dat is voor een ziekenhuis vrij bijzonder. Een samenwerkingsverband tussen het AVL dat veel onderzoeken uitvoert en Noordwest Ziekenhuisgroep lag daarom voor de hand." De eerste resultaten van het onderzoek naar Fluor-18-FAPI PET/CT bij patiënten met dikke darmkanker en lymfeklieruitzaaiingen worden eind 2023 verwacht. **K**



Wendelstein 7-X op de rand van nieuwe topprestaties

De Wendelstein 7-X (W7-X) stellarator, de experimentele kernfusiereactor van het Max Planck Instituut voor Plasmafysica (IPP) in Greifswald (D) is in 2022 aanzienlijk verbeterd. Met 6,8 kilometer koelbuizen en een verdubbeling van het verwarmingsvermogen moet de fusiefaciliteit binnen enkele jaren plasmaoperaties tot 30 minuten mogelijk maken. Dit najaar zal het IPP de wetenschappelijke experimenten hervatten.

De magnetische kooi van de Wendelstein 7-X wordt gevormd door een ring van 50 grote supergeleidende magnetische spoelen. Met de W7-X moet de kwaliteit van de plasmaopsluiting in een stellarator voor het eerst het niveau van concurrerende systemen van het tokamak-type bereiken. Voor beide reactorontwerpen geldt dat het zeer hete plasma, opgesloten door magnetische velden, bijna contactloos in een vacuümkamer zweeft. Het plasma wordt in een de 'donutvorm' van beide reactorvormen in een twist gebracht. In de tokamak ontstaat die twist in het magneetveld door het plasma zelf, terwijl bij een stellarator de twist in de opbouw van de donut zit met een complexe combinatie van een groot aantal magneten.

De grote verbetering in de W7-X zijn de nieuwe watergekoelde 'uitlaten' of divertors die de sleutel vormen tot betere prestaties. Dankzij de 120 nieuwe divertormodules kan de W7-X nu bij aanzienlijk hogere plasma-energieën werken. Voor de divertors en andere componenten was in totaal 6,8 kilometer aan nieuwe koelleidingen nodig, en ze maken onderdeel uit van de 657 onafhankelijke koelcircuits die de warmte in de W7-X afvoeren. Een eerste experimentele campagne duurde tot eind maart dit jaar. Daarnaast waren er al honderden experimentele voorstellen ingediend door onderzoekers van het IPP, talrijke internationale instituten en universiteiten uit de EU, de VS en Japan. **K**

Bron: IPP



Het Nederlandse bedrijf Thorizon, dat werkt aan een thorium gesmoltenzoutreactor gaat zijn tweede fase in. Het bedrijf maakte onlangs bekend dat het 12,5 miljoen euro had opgehaald voor de ontwikkeling van deze nieuwe generatie kerncentrales. De thorium gesmoltenzoutreactor (MSR) gaat langlevend afval gebruiken in combinatie met het overvloedige metaal thorium als splijtstof. De oprichters van Thorizon: Sander de Groot en Lucas Pool zijn ambitieus. Pool: “We willen dat het werkt; dat de techniek er komt. Het is ons doel om vóór 2035 een eerste reactorsysteem te realiseren.”

Thorizon is een spin-off van NRG in Petten, de organisatie die de Hoge Flux Reactor (HFR) in Petten exploiteert. Thorizon werkt al enkele jaren aan een compleet nieuw type reactor: de thoriumgesmoltenzoutreactor. Met de investering van € 12,5 miljoen kunnen essentiële tests en onderzoek worden uitgevoerd om het ontwerp van een eerste prototype te voltooien. Een van de grote uitdagingen is de keuze voor het materiaal van de reactor zelf. De Groot: “Materialen krijgen het behoorlijk te verduren in een MSR. Het zout kan zeer corrosief zijn en het materiaal wordt tegelijkertijd ook aan hoge temperaturen en straling blootgesteld.” De materialen die Thorizon heeft gekozen worden op dit moment getest in de HFR. De Groot: “Aan het eind van de bestraling kunnen we de materialen karakteriseren

en vaststellen hoe ze eraan toe zijn om daarmee de levensduur van onze componenten aan te tonen.” In de eerste fase heeft Thorizon contact gelegd met allerlei bedrijven en instellingen die bijvoorbeeld componenten kunnen leveren maar ook overheden en investeerders. “We zitten nu in de tweede fase. Ons technische team werkt het ontwerp verder uit en tegelijkertijd bestralen we kandidaat-materialen voor de modules in de HFR in Petten.” Deze tweede fase neemt 3,5 jaar in beslag. “Daarna kunnen we onderbouwen dat we nog eens 100 miljoen euro nodig hebben voor de derde fase voor de bouw en het testen van de componenten.” Deze fase zal vijf jaar duren. “Dat volgt de vierde en laatste fase waarin we de reactor gaan bouwen met zeven modules of misschien een andere configuratie.” Het doel is om voor 2035 een eerste reactorsysteem te realiseren. **K**

Column



Bad kids get coal

De feestdagen staan weer voor de deur, de zonnecellen leveren maar een fractie op van wat ze in de zomer deden, en de windparken wisselen tussen zeer weinig of juist heel veel produceren. In mijn jeugd was de sinterklaas- en kersttijd ook een tijd van oordelen: was je lief geweest, dan kreeg je lekkers, maar wie stout was kreeg de roe, ging in de zak mee naar Spanje, of kreeg een zakje zout in de schoen.

En of dat goed of fout is, dat verandert in de tijd. Ons woord zout (sel, sale) komt uit het Latijn, en de legionairs lieten zich in zout uitbetalen: dat was een waardevast goed: ze kregen (letterlijk!) salaris. In de Amerikaanse kersttraditie is net zo'n oordeel aanwezig: was je stout, dan kreeg je geen cadeau, maar een zakje kolen.

En met de huidige energiemarkt in gedachten, denk ik: "is dat een slechte deal?" Er zijn landen die nu veel betalen voor stroom gemaakt uit kolen. Een paar jaar geleden circuleerde ineens een afbeelding op internet, waarvan ik nooit het origineel of de maker heb kunnen achterhalen. 'Bad kids' krijgen kolen. Maar 'good kids' krijgen uranium, waar je (per kilo) miljoenen malen meer energie uit haalt. En dat is heel handig in een jaargetijde waar wij meer energie nodig hebben voor de knusse warmte in ons huis, voor de feestelijke lichtjes en het uitgebreide eten koken.



Inmiddels circuleert er een dergelijke afbeelding waar de 'good kids' zonnepanelen krijgen. Dat lijkt mij in Australië een uitkomst, daar staan de mensen op zonovergoten stranden met kerstmannenmuts op te barbecueën, en zijn zonnepanelen in deze tijd van het jaar een uitstekend idee. Maar op ons halfmond doet het wel wat gek aan. Kolen waren eerst de vijand: alle kolencentrales moesten zo snel mogelijk dicht. Ook in Duitsland. Maar nu blijkt kool een bondgenoot in de energiecrisis, en weten ook de 'good kids' niet meer waar ze de fossiele brandstoffen vandaan moeten halen. En hoezeer we de invulling die Qatar aan mensenrechten geeft ook veroordelen tijdens de wereldkampioenschappen voetbal, heeft Duitsland een langdurig leveringscontract voor aardgas met hen afgesloten. Begrijp me goed: ik observeer, ik wil niet oordelen. Maar voor mij zijn het wel verwarrende tijden. Wat krijg je als je zoet bent en wat als je stout bent? En wat is 'goed' of 'slecht' in de huidige energiecrisis? Geef mij maar een zakje uranium, Sint en Santa! CO2-vrije opwekking en weinig en zeer goed beheersbaar afval. Zo komen we de winter door. Deze 'donkere dagen' nodigen uit tot reflectie. Ik ga deze tijd gebruiken om na te denken hoe we met zijn allen het kabinetsstreven naar nieuwe kernenergie het beste kunnen steunen. Ik wens u allen fijne feestdagen! **K**

Lars Roobol

Lars Roobol (1966) is stralingsdeskundige, natuurkundige en wiskundige. Na zijn promotie in Leiden en een postdoc-periode in Bayreuth en Londen, heeft hij als cyclotronspecialist gewerkt bij het Kernfysisch versneller instituut in Groningen, als manager bij de Hot Cell Laboratories en de Waste Storage Facility in Petten, en als stralingsdeskundige op het AmsterdamUMC, locatie AMC. Sinds 2011 werkt hij als afdelingshoofd bij het RIVM. Deze column is op persoonlijke titel geschreven.

Financieel Jaarverslag Stichting KernVisie 2022

Dit financieel jaarverslag van de Stichting KernVisie over het jaar 2022 presenteert de financiële positie, de balans per 31 december 2022 en de rekeningen van baten en lasten over 2022. Ter vergelijking zijn tevens de cijfers over 2021 opgenomen.

Bijdragen zijn ontvangen van de begunstigers. Doordat de Stichting KernVisie de ANBI-status heeft, komen donaties en giften aan de stichting in aanmerking voor fiscale aftrek. De bestuursleden van de Stichting zijn onbezoldigd. In overeenstemming met de doelstellingen van de Stichting KernVisie en de uitwerking in haar Beleidsplan zijn de middelen onder andere gebruikt voor het uitbrengen van het KernVisie Magazine, het uitbrengen van nieuwsberichten, en het in stand houden van een informatieve website. In 2022 zijn van het KernVisie Magazine 6 nummers uitgegeven, waarbij in december de nummers 5 en 6 zijn gecombineerd. Het KernVisie Magazine wordt uitgebracht met behulp van een professioneel communicatiebureau. Ook in 2022 konden de voorgenomen excursie en symposium echter geen doorgang vinden, waardoor ook in 2022 de uitgaven ruim onder de begroting zijn gebleven. De Stichting KernVisie heeft in 2022 een positieve liquiditeitsmutatie ondergaan van 19.064 euro.

J.C.L. van Cappelle, penningmeester Stichting KernVisie

FINANCIËLE POSITIE

	31-12-2022	31-12-2021
	€	€
Liquide middelen:		
ING-rekening	30.724	11.660
Zakelijke Spaarrekening	<u>33.201</u>	<u>33.201</u>
	63.925	44.861
Mutatie liquiditeitspositie	<u><u>19.064</u></u>	

BALANSEN PER 31 DECEMBER

	31-12-2022	31-12-2021
	€	€
ACTIVA		
Liquide middelen:		
ING rekening	30.724	11.660
Zakelijke Spaarrekening	<u>33.201</u>	<u>33.201</u>
Totaal	<u><u>63.925</u></u>	<u><u>44.861</u></u>
PASSIVA		
Eigen vermogen:		
Kapitaal	<u>63.925</u>	<u>44.861</u>
Totaal	<u><u>63.925</u></u>	<u><u>44.861</u></u>

REKENING VAN BATEN EN LASTEN OVER 2022

	31-12-2022	31-12-2021
	€	€
BATEN		
Bijdrage begunstigers	63.210	58.135
Bijdrage NNS	5.000	5.000
Boeken verkoop	1.500	35
Interest	0	0
Totaal Baten	69.710	63.170
LASTEN		
Redactie KernVisie Magazine	26.648	27.733
Opmaak, druk- en verzendkosten KernVisie Magazine	12.735	24.207
Bestuurskosten	4.184	2.597
Website ondersteuning	7.078	1.235
Onvoorzien (CEPS in 2020; notaris in 2021)	272	1.067
Excursie		0
Saldo	18.793	6.331
Totaal Lasten	69.710	63.170
02-02-2023		
J.C.L. van Cappelle, penningmeester Stichting KernVisie		