

#	Vraag	Antwoord
1	In een eerste aankondiging werd gesteld dat er een vergelijking met individuele warmtepompen zou plaatsvinden. Wordt deze ook gemaakt?	Dee is als referentie meegenomen door LBP Sight. Volgt straks dus.
2	LT ready, terwijl woningbouwcorporaties zich richten op Label B. Wat is het verschil?	We gaan ervan uit dat alle vergeleken woningen verwarmd kunnen worden met LT-verwarming. Niveau vergelijkbaar met de 'standaard' voor naoorlogse woningen. Label B komt qua warmtevraag goed overeen met 7000 kWh (ruimteverwarming) en 3000 kWh tapwaterwarmte. We verwachten dat heel veel woningen met deze warmtevraag meteen LT-ready. De
3	Op dit moment zijn er (volgens mij) geen LCA-getallen voor koudelevering: "koude" als energiedrager. Op welke manier wordt hiermee omgegaan in een MPG-berekening?	In de LCA studie voor de warmtenetten hebben we deze gemodelleerd, er is dus nu categorie 3 data van. De invoer hiervan in de NMD moeten we na review van het rapport afstemmen zodat deze ook beschikbaar komen voor MPG-berekeningen.
4	Waarom zijn MT netten niet meegenomen, terwijl dit de oplossing kan zijn voor vooroorlogse woningen die veel moeilijker LT-	Hoi Andre, MT-netten zijn wel meegenomen! Wij maken alleen een aanname dat woningen geïsoleerd worden tot ze LT-ready zijn.
5	Werd er nu gezegd dat ZLT-netten kleiner gedimensioneerd kunnen worden? ZLT hebben een kleiner aansluitvermogen, maar de temperatuurverschillen zijn ook veel kleiner, maar klinkt wat kort door de bocht om dat te	live beantwoord
6	Is het rapport van Deltares ook online te vinden?	Yes, via deze link: https://topsectorenergie.nl/nl/kennisbank/eerste-resultaten-rapport-vergelijking-van-
7	waar zit de overige 50% aan kosten in?	Het ontwikkelen van de warmtebron en de afleverset bijvoorbeeld.
8	Bij ZLT-hoogbouw staat nu dat er geen ruimtebeslag is in de woningen. Het lijkt me dat dit is omdat de warmte van het ZLT-net in een centrale technische ruimte wordt opgewaardeerd. Het lijkt me echter dat er in de woningen nog altijd een afleverset moet komen. Heeft die afleverset ook in het ZLT-hoogbouw	Bij hoogbouw heb je de mogelijkheid om centraal voor alle appartementen in één keer op te waarden. Technisch gezien is het ruimtebeslag dan 'buiten' de woning. Het klopt dat er ook een afleverset nodig is. Het ruimtebeslag van de afleverset is in alle configuraties buiten beschouwing gelaten. Dus geen exact volledig ruimtebeslag, maar wel onderlinge
9	Hoe gaat de LCA om met de significante verbeteringen die de EU wil gaan uitrollen op het gebied van materiaal(her)gebruik?	Dit is een interessant en tegelijk lastig punt om goed in LCA mee te nemen. Op het moment is de afspraak dat eindelevensprocessen volgens huidige maatstaven worden berekend, tenzij je aantoonbaar bijvoorbeeld een terugroepsysteem in werking hebt
10	De effecten op biodiversiteit, en water- en bodemkwaliteit van de mogelijke warmtebronnen (bodem, biomassa, aquathermie, geothermie, zon) zijn erg verschillend. Waarom is er voor gekozen deze milieu effecten niet te vergelijken in deze studie?	1) in de gebruikte methoden van de norm EN15804/NMD bepalingmethode zitten deze effecten deels meegenomen, biodiversiteit komt daar niet expliciet in terug, wel uitstoten die daar effect op hebben 2) Hoi André, deze studie ging meer over het distributienet (dus alles tussen de warmtebron en de woning). Om de configuraties goed met elkaar te vergelijken hebben we dus een standaard brong gekozen (aquathermie). Uiteraard is het interessant om

- 11 Zitten in alle scenario's ook warmteafleversets? ja, waar van toepassing, ook is onderscheid gemaakt tussen afleverset voor verwarming en warm tapwater
- 12 Misschien heb ik het gemist, maar in hoeverre is rekening gehouden met aanpassingen in Hier is geen rekening mee gehouden, we gaan er vanuit dat de woningen LT-ready zijn
- 13 begrijp ik goed dat het allemaal tweepijps-systemen zijn, en dus niet 3- of 4-pijps om MT te combineren met koeling? Klopt. In deze vergelijking wel en dat is nog een wens voor een vervolg. Bij de MT en LT netten is een losse airco unit opgenomen, alleen bij ZLT komt koeling uit dit is overlegd met een expert, maar zullen we meenemen als punt om te checken
- 14 Onconventionele keuze om alles kleiner dan DN80 als PEX uit te voeren. Waarom is dat
- 15 bij ZLT op woningniveau wordt passieve koeling aangenomen. Is dat met de bestaande radiatoren of wordt nieuwbouw aangenomen. Condensatie op radiatoren kan een probleem zijn. Klopt, daar heb je gelijk is. Het aanpassen van het afgiftesysteem is voor nu buiten beschouwing gelaten. Maar om koelvermogen te kunnen leveren en condensatie te voorkomen is dat een aandachtspunt. Dus we gaan ervan uit dat die al in de woningen zitten! Die koeling zou beter via de lucht geleverd kunnen worden, maar de ventilator-unit zit niet in de LCA-R134, mogelijk voegen we nog gevoeligheidsanalyse toe met bijvoorbeeld propaan
- 16 Wat voor koelmiddel is er gemodelleerd in de airco's en warmtepompen?
- 17 is voor de GWP ook mogelijke lekken van F-gassen in warmtepompen gerekend? ja
- 18 Zitten de effecten van een eventuele benodigde verzwaring van het elektriciteitsnet ook in de studie, of vallen die er voor nu nog buiten? Deze zijn hier buiten beschouwing gelaten. Qua kosten en verwacht elektrisch vermogen zit de verzwaring van het E-net wel in de vergelijkingscriteria
- 19 Met welke F-gassen wordt rekening gehouden R1234Ze / R134a of nog andere? op dit moment R134a, mogelijk nog gevoeligheidsanalyse op andere F-gassen
- 20 Waarom scoort de impact van de warmtepomp zoveel hoger bij S6 dan bij S5? Bij S6: veel losse individuele warmtepompen, bij S5: centrale warmtepomp voor de hoogbouw. Zoals net uitgelegd is een centrale WP efficiënter dan een
- 21 R134A heeft een GWP van 1430, er zijn synthetische zoals R1234ze of R1234yf met heel lage GWP's (< 10) We zullen een gevoeligheidsanalyse uitvoeren met het gebruik van propaan als variant met zeer lage GWP. Overigens bestaan er ook synthetische koudemiddelen die in de atmosfeer kunnen afbreken en vervolgens alsnog een hoge GWP-waarde hebben. Zie ook dit rapport en deze webinar: <https://topsectorenergie.nl/nl/kennisbank/webinar-het->
- 22 Bijzonder dat distributienet bij LT en ZLT lagere impact heeft in grondgebonden bouw dan in gestapelde bouw. Ik zou verwachten dat er een groter netwerk nodig is om evenveel woningen te bereiken in grondgebonden wijken (lagere Klopt. Voor grondgebonden bouw schatten we 50% meer leidinglengte (15 m/WEQ) tov 10 m/WEQ voor gestapelde bouw.
- 23 Is er bij S5 ook gerekend met een extra koudenet in het gebouw? Dit omdat er centraal opgevaardeerd wordt. op dit moment niet, de scope is tot aan het gebouw. Dit wordt nog mogelijk aan de analyse toegevoegd, al verwachten we dat de impact op het geheel klein is
- 24 Waarom een airco bij het individuele scenario? Je kunt toch ook koelen met een WP? in principe wel, maar daar is op dit moment geen LCA-model voor. Ook een wens voor toekomstig vervolgonderzoek. Ook nog aan het einde van de webinar bij stilgestaan: meenemen van airco

- 25 Hoe kom je op een COP van 2 voor een elektrische ketel die warm tapwater maakt? De COP 2 geldt voor de tapwaterbereiding. Dit gebeurt deels door de warmtepomp en deels elektrisch
- 26 wel vreemd om een airco + een L/W WP te nemen. Alle split units zijn omkeerbaar...en dus zie eerder antwoord, nog geen informatie beschikbaar maar wel een logisch punt om toe te voegen
- 27 En in hoeverre is dit doorslaggevend in vergelijking met het ZLT-scenario? De airco heeft een grote impact idd. zoals duidelijk uit de resultaten.
- 28 erg interessant en waardvol onderzoek. dank voor de feedback
- 29 Kunnen/zijn de configuraties ook nog sec vergeleken worden op CO2 emissie ? CO2 eq. zijn een onderdeel van de MKI, deze zijn ook los beschikbaar in de rapportage.
- 30 Van 100% grijze naar 100% groene stroom halveert de MKI ca, terwijl we net zagen dat het elektriciteitsgebruik ca 9/10de was van de ook groene stroom heeft een significante (materiaal) impact en MKI
- 31 Bottom line is dus dat een individuele optie het beste is wanneer je uitgaat van omkeerbaarheid dat zou kunnen, we moeten dan eerst een LCA-model hiervan opstellen
- 32 Wat is nu de waarde van dit onderzoek, gezien de nogal aanwezige disclaimer? De disclaimer is feitelijk hetzelfde als voor de energie vergelijking. Het onderzoek geeft de onderlinge vergelijking van deze configuraties op milieu impact.
- 33 Bij een overstap naar individuele WP krijg je een flink zwaardere belasting van het elektriciteitsnet. Is dit meegenomen in berekening van de MKI in verschillende de discussie, uiteraard een belangrijk punt! Zie ook andere antwoorden op vragen over Lucht-water-warmtepompen
- 34 een individuele moderne warmtepomp kan tot 70 graden verwarmen (geen legionella probleem) en kan ook koelen (geen airco nodig) zoals gezegd voor vervolgonderzoek
- 35 Vaak worden keuzes gemaakt adhv financiële analyses. Hoe kunnen MKI/LCA een goede proportioneel aandeel krijgen in deze opdrachtgevers kunnen in een tender criterium Dank je (Dat is een discretionaire bevoegdheid. Er kan nu dus ook voor worden gekozen om het niet mee te laten wegen.)
- 36 Mij is verteld dat lucht-warmtepompen snel slijten. Is dat meegenomen in de aanname dat vervangingen zijn meegenomen, de component levensduren zijn in het rapport opgenomen. levensduur L/W warmtepomp is 15 jaar
- 37 Op welke punten is dit goed nieuws voor burgerinitiatieven / energiecoöperaties ? Met ZLT is het makkelijker om lokale bronnen te ontsluiten. Met deze inzichten erbij stijgt de rationale voor dit type netten. Mooie is ook dat individueele woningeignarn op hun eigen moment kunnen aansluiten. Voorfinanciering voor voltoop blijft
- 38 Dus bij verregaande reductie van de warmtevraag heeft een individuele oplossing (in deze gevallen) de laagste milieu impact. De warmtevraag is in elke scenario hetzelfde; alle woningen zijn LT-ready
- 39 Kan er iets gezegd worden in ordes van grootte hoe het sterk reduceren van de warmtevraag zich verhoudt tot de milieu impact van deze 7 Dit is een van de aanbevelingen om nader te onderzoeken. goede vraag dus. Ook op de koudevraag willen we dat in beeld brengen."
- 40 In de 6 configuraties is nergens een centraal buffervat opgenomen. Is dat een bewuste keuze? Zo kan je natuurlijk niet nagaan wat meest interessant is: centraal op decentraal Dat is een bewuste keuze geweest. Die afweging decentraal centraal bufferen hangt samen met alle andere vergelijkingscriteria. Dus daar is niet eenvoudig een generieke uitspraak over te doen.
- 41 Het valt mij op dat de ZLT netten blijkbaar een stuk minder stroom gebruiken. Komt dit dan echt door het hogere verlies in LT of MT netten? In LT en MT netten heb je een behoorlijk warmteverlies in het net te overbruggen.
- Want uiteindelijk moet je evenveel warmte

- 42 Het valt mij op dat de ZLT netten blijkbaar een stuk minder stroom gebruiken. Komt dit dan echt door het hogere verlies in LT of MT netten? Want uiteindelijk moet je evenveel warmte
- 43 Hoe ga je om met de scop van lwp in wintermaanden? De piek die je dan krijgt tov bodem warmte pomp is vrij groot op een
- 44 Het lijkt me interessant als beleidsmakers uiteindelijk een keuze kunnen maken op basis van een evaluatie vanuit verschillende perspectieven. Ik denk daarbij aan deze MKI/LCA analyse zoals hier uitgelegd, maar ook de energieprestatie (NTA8800), TCO voor de
- 45 Niet binnen de scope van deze middag, maar wat betreft verdienmodel is deze uitkomst ook wel interessant lijkt mij: bij een ZLT-net zal het warmtebedrijf minder gigajoules verkopen en dus is er mogelijk minder financieel incentive om zulke netten aan te leggen. Correct me if I'm wrong...
- 46 Mogelijk heb ik dit gemist maar als een vergelijking gemaakt wordt zonder koeling (en dus zonder productie en stroomverbruik van airco's) hoe ziet het plaatje er dan uit? (kortom welk % van de MKi wordt veroorzaakt door
- 47 Wordt er ook nog iets gezegd over circulariteit zoals aangekondigd?
- 48 Kan iets gezegd worden over wat de opdrachtgevers hiermee gaan doen?
- 49 Naar welke richtlijn wordt verwezen (waarbij de standaard te beperkt zou zijn?)
- 50 Hoe makkelijk/ moeilijk is het om over te stappen van lucht/ water --> water/ water? (i.v.m. volloopriscio waarbij mensen individueel al over gaan op lucht/ water terwijl er binnen een termijn van 10-15 jaar bijv. een ZLT-net aangelegd wordt) ?
- 51 Houd ook rekening met de ontwikkeling van Buurtwarmte Diensten van Energie Samen!
- Ik verwacht dat de COP ook een rol speelt, als je bij MT centraal gaat opwaarderen is er een hogere temperatuursprong (en dus lagere COP). Voor de beeldvorming warmteverliezen in MT netten zijn Klopt. LWP heeft groter E-verbruik (orde 30% meer) en meer verzwaaring E-net nodig (orde 2x grotere piek). Zoals eerder gemeld
- Dat is ook het idee Christiaan, dat we deze uitkomsten samen met andere criteria sl kosten, energieprestatie, ruimtebeslag etc. kunnen gaan presenteren.
- Dat ligt eraan waar je de demarcatie legt... Sterker, als we goed geïnformeerd zijn mag je alleen een vastrecht rekenen bij bronnetten. Het meer maatschappelijke karakter in de nieuwe WCW kan helpen om met deze studie in de hand stappen te zetten. Is denk ik nog niet zo 1-2-3 te stellen, bij lagere temperaturen zal het schaalniveau van het net kleiner zijn, wordt de temperatuur sturing vaak responsiever en decentraler geregeld, kan koeling erbij verkocht worden. Waar je dan onder de streep uitkomt ben ik ook erg benieuwd naar. We zien in ieder geval alle dit is deels zichtbaar in de MKI van de materialisatie van losse onderdelen. Daarnaast is een deel van het elektriciteitsverbruik voor koeling, dat is niet uitgesplitst al is dat deel erg beperkt in vergelijking met het elektriciteitsverbruik voor verwarming niet specifiek (LCA was door Ivo synoniem gemaakt aan circulariteit, dat klopt niet). In de LCA zitten wel een aantal indicatoren die iets zeggen over de circulariteit van materialen, zoals gebruik van secundair materiaal en materiaal dat bij eindeleven naar recycling / live beantwoord
- Naar concept EU-richtlijnen.
- dat betekent waarschijnlijk een verandering van installatie (buiten-unit overbodig) maar de aanpassingen aan de woning qua afgifte en isolatie zijn in beide gevallen nodig. Als je vervangt na 15 jaar, dan voorkom je een desinvestering en lijkt zo'n vervanging realistisch. Precies, op die manier zou je bij een ZLT-net nl. minder volloopriscio hebben in vergelijking met een LT- of MT-net en kunnen mensen mogelijk later alsnog Er is regelmatig overleg met EnergieSamen!