

Energie neutraal provinciehuis

ROADMAP

VERSIE 1.0

OPDRACHTGEVER: PROVINCIEHUIS NOORD BRABANT

OPSTELLER: MARK RAAIJMAKERS

DATUM: 08-10-2019

Inhoudsopgave

Inleiding	3
1 Ontwikkeling	4
1.1 Ambities in het algemeen	4
1.2 Ambities en uitgangspunten provinciehuis Noord Brabant.	4
1.2.1 Energieneutraal gebouw.....	5
1.2.2 Energieneutraal (nul op de meter).....	5
1.2.3 Parisproof	5
1.2.4 BENG-indicatoren (NTA 8800)	6
1.2.5 EPA-U (energielabels)	7
1.2.6 Gasloos.....	7
2 Energie efficiency.....	8
2.1 Algemeen.....	8
2.2 Aanbevelingen	9
2.3 Resultaten.....	9
2.4 Labelstap	9
3 Isolatie	10
3.1 Algemeen.....	10
3.2 Aanbevelingen	10
3.3 Resultaten.....	10
3.4 Labelstap	11
4 Verlichting.....	12
4.1 Algemeen.....	12
4.2 Aanbevelingen	12
4.3 Resultaten.....	12
4.4 Labelstap	12
5 Warmteterugwinning	13
5.1 Algemeen.....	13
5.2 Aanbevelingen	13
5.3 Resultaten.....	13
5.4 Labelstap	13
6 Duurzame opwekking van warmte en koude	14
6.1 Aanbevelingen:	14
6.2 Resultaten:.....	14
6.3 Labelstap	14
7 PV-panelen.....	15
7.1 Algemeen.....	15
7.2 Aanbevelingen	15
7.3 Resultaten in combinatie met labelstappen.....	15
7.3.1 Label A++	16
7.3.2 Parisproof en BENG 2 (<40kWh/M²/jaar)	16
7.3.3 Energieneutraal (gebouwgebonden energieverbruik)	16

7.3.4	Energie neutraal (nul op de meter)	17
-------	--	----

Inleiding

Duurzame energie is schaars, en dat zal naar verwachting ook voorlopig nog zo blijven en daarmee is energiebesparing een belangrijke factor. Om deze besparing te realiseren is allereerst bewustwording bij gebruikers (burgers, bedrijven en organisaties) nodig, gevolgd door daadwerkelijke gedragsverandering.

Strategisch bewegen naar duurzaamheid leidt tot nieuwe kansen, lagere kosten, en een drastisch verminderde ecologische en sociale voetafdruk.

Provinciehuis Noord Brabant heeft zich als doel gesteld om hun kantoorgebouw “energieneutraal” of “energieleverend” te maken.

Om dit mogelijk te maken is er behoefte aan een gedeelde visie en roadmap die het provinciehuis in staat stelt om het doel op een zo efficiënt mogelijke manier te bereiken.

Het doel van de roadmap is geen blauwdruk voor de keuzes in de komende jaren, maar dient om een kader te schetsen dat met voortschrijdend inzicht kan worden gebruikt om beslissingen te kunnen nemen.

Een roadmap is de basis voor een programma van projecten en activiteiten. Hier ligt een grote behoefte om de reeds beschikbare technologie om te zetten naar een degelijke implementatie met maximaal effect op de energieneutraliteit tegen de investeringen in geld, tijd, creativiteit en management aandacht.

De roadmap hanteert de procesmatige aanpak conform de Trias Energetica (zie figuur 1)

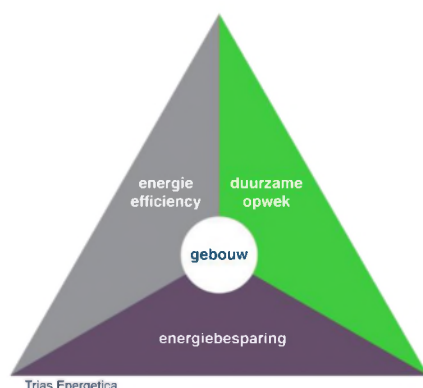


Fig 1

Op het moment van de opsteldatum van de roadmap zijn de omschreven stappen de meest efficiënte weg richting de gestelde ambities. Mocht er in de toekomst nieuwe haalbare innovatieve technieken op de markt komen, die efficiënter zullen zijn, dan zal de roadmap hierop moeten worden aangepast. Vandaar dat de roadmap ook als een adaptief document zal mogen worden beschouwd.

1 Ontwikkeling

Provinciehuis Noord Brabant heeft zich als doel gesteld om hun kantoorgebouw “energieneutraal” of “energieleverend” te maken.

Om dit mogelijk te maken is er behoefte aan een gedeelde visie en roadmap die het provinciehuis in staat stelt om het doel op een zo efficiënt mogelijke manier te bereiken.

Het analyseren van de huidige situatie (nulmeting), het ambitieniveau op de kortere en langere termijn in relatie tot ambitie van het Provinciehuis Noord Brabant bepalen en daarmee de uitgangspunten vaststellen, behoort tot een van de eerste stappen.

1.1 Ambities in het algemeen

Dit gebouw is “energieneutraal”, of “dit kantoor is CO₂-neutraal”; wat betekent dat eigenlijk? De huidige praktijk levert spraakverwarring en onduidelijkheid op. In de markt worden veel verschillende termen gebruikt om een energie- of klimaatambitie voor een gebouw neer te zetten. Het gebruik van deze termen is vrij, er bestaan geen normen voor of er zijn geen gereguleerde afspraken over.

Bij de ontwikkeling van een gebouw (maar ook bij gebiedsontwikkeling) wordt steeds vaker met betrokken partijen een energieambitie of CO₂-doelstelling afgesproken en andere afspraken gemaakt over duurzaamheidsaspecten. Hierbij moeten dus ook afspraken worden gemaakt over de te hanteren termen, de definitie van dit begrip en bijbehorende rekenmethodiek.

Naar buiten toe wordt vaak alleen de gekozen term gecommuniceerd, waardoor de geïnteresseerde beschouwer soms weinig inzicht heeft in de betekenis van deze term en de wijze waarop de energie- of CO₂-ambitie ingevuld wordt. Neem bijvoorbeeld de uitspraak: ‘Dit kantoor is CO₂-neutraal’.

- Gaat het om het kantoorgebouw?
- Gaat het om het kantoor als organisatie?
- Op welke wijze wordt duurzame opwekking betrokken?

Een organisatie is namelijk, naast gebouwen en gebruik van gebouwen, bijvoorbeeld ook verantwoordelijk voor energiegebruik of CO₂-uitstoot, gerelateerd aan mobiliteit en inkoop.

Hoe gaan we bij gebouwen om met ambities op het gebied van energie, CO₂ en hoe bepalen we de realisatie van deze ambities?

De energiebehoefte van een gebouw is in drie hoofdcategorieën te verdelen:

- **Materiaalgebonden energiegebruik:**
Voor het realiseren van een gebouw is energie nodig, de productie van materialen, het transport naar de bouwplaats en de bouw zelf kosten energie. Ook bij sloop van een gebouw is energie nodig.
- **Gebouwgebonden energiegebruik:**
Verwarming en andere klimaatinstallaties, transportinstallaties zijn meestal een geïntegreerd onderdeel van een gebouw. Ook verlichting is (bij utiliteitsgebouwen) meestal een geïntegreerd onderdeel van het gebouw.
- **Gebruikgebonden energiegebruik:**
Gebruikers van een gebouw dragen allerlei apparatuur naar binnen: computers, servers (MER- en SER-ruimtes), keukenapparatuur, koffiemachines, schermen, etc.

1.2 Ambities en uitgangspunten provinciehuis Noord Brabant.

Omdat het provinciehuis Noord Brabant een bestaand gebouw is en geen nieuw te ontwikkelen gebouw, zal het materiaalgebonden energieverbruik niet worden meegenomen. De energievraag van het provinciehuis betreft het gebouwgebonden en gebruikersgebonden deel. Zie onderstaande fig 2.



Fig 2

1.2.1 Energieneutraal gebouw.

Met een energieneutraal gebouw wordt de gebouwgebonden energie bedoeld. Verwarming, koeling, luchtbehandeling en andere klimaatinstallaties. De transportinstallaties van de energiedragende mediums (cv-water, koelwater en lucht) en de verlichting zijn een geïntegreerd onderdeel van het gebouw en vallen onder het gebouwgebonden energieverbruik.

1.2.2 Energieneutraal (nul op de meter)

Onder deze term energieneutraal (nul op de meter) valt de gebouwgebonden en de gebruikersgebonden energie. Hierbij valt dus alle energie die het gebouw gebruikt en is inclusief energiemeter saldering.

1.2.3 Parisproof

Maak de gebouwde omgeving al in 2040 Paris Proof! Dat is de ambitie van het Deltaplan Duurzame Renovatie en betekent dat het energieverbruik van de gebouwde omgeving met twee derde omlaag moet ten opzichte van het huidige gemiddelde. Dat is een stevige maar noodzakelijke ambitie om in Nederland de doelen van het Parijse Klimaatakkoord te halen. Voor een volledig duurzame energievoorziening mag een kantoorgebouw straks nog maar 50 kWh per vierkante meter per jaar verbruiken.

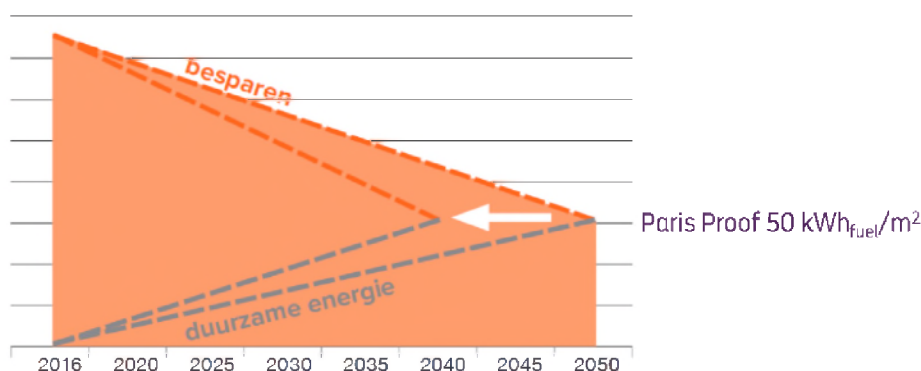
Dit getal is niet zomaar uit de lucht gegrepen, daar is een enorme berekening aan vooraf gegaan (Deltaplan voor duurzame renovatie). Daarbij zijn niet de gebouwen als uitgangspunt genomen, maar de hoeveelheid beschikbare energie in 2050. In 2050 dienen we alle energie duurzaam op te wekken, bijvoorbeeld uit zonne- en windenergie. Daardoor is er in 2050 minder energie beschikbaar dan nu. Daarom mogen gebouwen in 2050 ook aanzienlijk minder verbruiken en dus komt het Deltaplan met de volgende berekening:

- In 2050 is er in heel Nederland 610 petajoule (PJ) duurzame energie beschikbaar: Dat is ongeveer een derde van het huidige verbruik.
- Gebouwen, inclusief woningen, verbruiken momenteel 36% van alle energie.
- Voor gebouwen is 36% van die 610 PJ beschikbaar oftewel 220 PJ.
- Als die 220 PJ over alle gebouwen in Nederland wordt verdeeld, en er wordt rekening gehouden met het huidige verbruik per gebouw type en gebruiksfunctie is dat terug te rekenen tot een verbruik per vierkante meter per jaar: voor een kantoorgebouw komt dit neer op **50 kWh per m²**

Zie fig 3 voor illustratie van bovenstaande.

Paris Proof (gemeten energiegebruik)

een initiatief van de Dutch Green Building Council



Principe CO₂ neutraal: al het energiegebruik van gebouwen is even groot als de Nederlandse duurzame energieopwekking welke collectief wordt opgewekt

Fig. 3

1.2.4 BENG-indicatoren (NTA 8800)

In Nederland wordt vanaf 1 juli 2020 de energieprestatie voor bijna energieneutrale gebouwen vastgesteld aan de hand van 3 eisen:

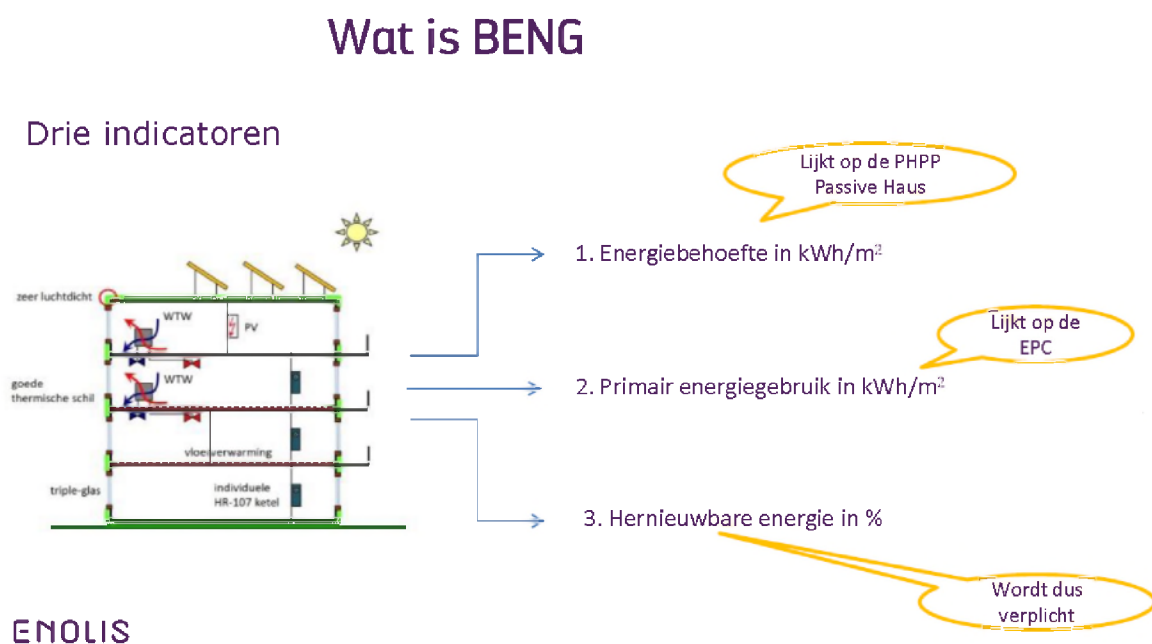
1. De maximale energiebehoefte in kWh per m² gebruiksoppervlak per jaar
2. Het maximale primair fossiel energiegebruik, eveneens in kWh per m² gebruiksoppervlak per jaar.
3. Het minimale aandeel hernieuwbare energie in procenten.

Deze eisen vervangen de EPC, de huidige eis voor nieuwbouw. BENG is gebaseerd op de Trias Energetica, een driestappenstrategie om een energiezuinig ontwerp te maken.

Er is bij de huidige EPC-eis geen relatie met het energieverbruik per m². De BENG-eisen houden hier wel rekening mee. Er geldt een aparte eis voor de buitenkant van een gebouw, de zogenoemde schil, om de energiebehoefte te limiteren. Dit noemen we BENG 1. Ook moet de energievraag van een gebouw zo veel mogelijk uit hernieuwbare energie bestaan: de BENG 3-eis. En tenslotte moet de resterende energiebehoefte zo efficiënt mogelijk worden opgewekt: BENG 2.

De BENG-eisen worden zoals omschreven toegepast op nieuwbouw en dus nog niet op bestaande bouw zoals het provinciehuis Noord Brabant. Echter is er wel voor gekozen om deze BENG-eisen wel in de roadmap te verwerken zodat ze kunnen dienen als BENG-indicatoren en vanwege het feit dat de de NTA 8800 echter niet alleen voor nieuwbouw is ontwikkeld. Voor de bestaande bouw zal een rekenmethodiek worden opgesteld die in plaats van de huidige bepaling van het energielabel dan wel de Energie-Index komt.

Figuur 4 geeft een illustratie weer van de BENG-indicatoren (bron E-nolis)



1.2.5 EPA-U (energielabels)

De voorganger van het Klimaatakkoord, het Energieakkoord, heeft uiteindelijk geresulteerd in een energielabelverplichting voor kantoorgebouwen. In 2023 moeten alle kantoren minimaal het energielabel C hebben. Verwacht beleid voor 2030 is dat alle kantoren verplicht een energielabel A dienen te hebben.

Echter is er een mogelijkheid dat uiteindelijk voor het energielabel het e.e.a gaat veranderen zie figuur 4.

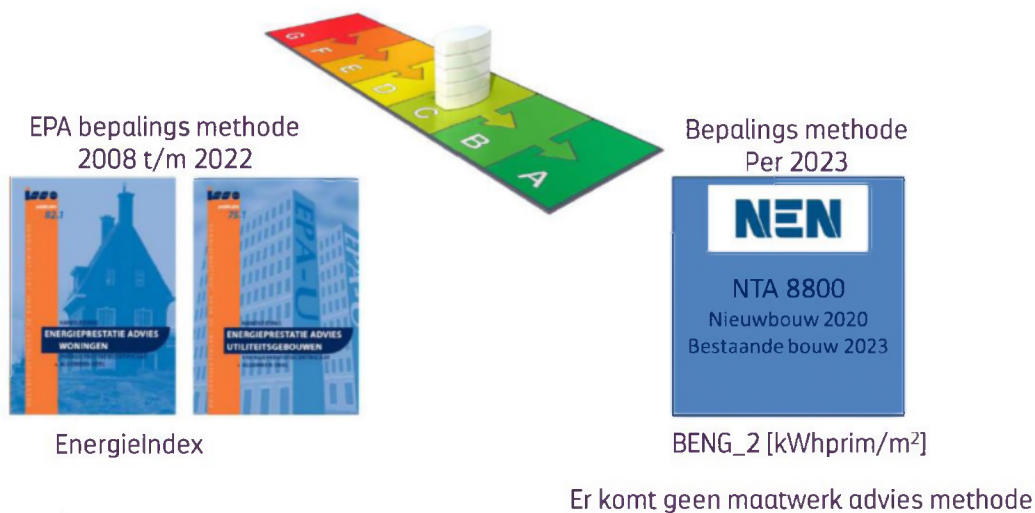


Fig 4

1.2.6 Gasloos

De term spreekt voor zich. Het provinciehuis Noord Brabant zal bij deze stap niet meer afhankelijk zijn van gas. Alle gebouw- en gebruikersgebonden energie kan worden opgewekt met elektriciteit.

2 Energie efficiency

2.1 Algemeen

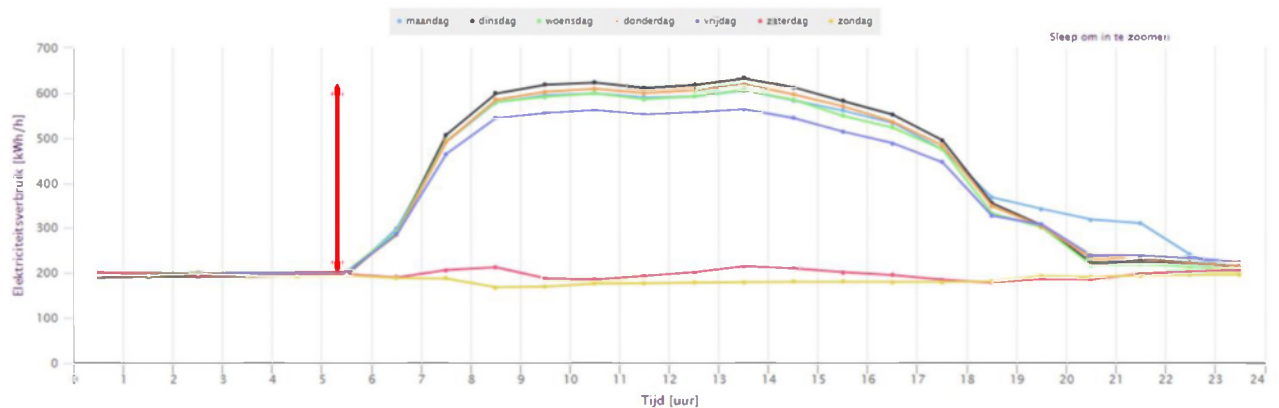
In een eerder onderzoek van TNO en Halmos Adviseurs blijkt dat het energieverbruik in gebouwen gemiddeld 25% hoger is dan je op basis van de aanwezige technologie en bedrijfsprocessen zou kunnen verwachten.

Het voorkomen van operationele inefficiëntie of energieverspilling wordt ook wel het laaghangend fruit genoemd, omdat er met geen tot weinig investering (veel) energie bespaard kan worden.

Om de verschillende besparingen op het gebied van energie efficiency te bepalen en te kwantificeren is er speciale software gebruikt. Hierbij wordt het energieverbruik van de slimme meter (per uur, op hoofdmeter-niveau), weergegeven van het KNMI en enkele gebouw- en gebruikseigenschappen gebruikt. Met een aantal inputwaarden en de energiegegevens uit de slimme meters, kunnen er gedetailleerde conclusies worden getrokken over het gebouw en de specifieke energiebesparingsmaatregelen.

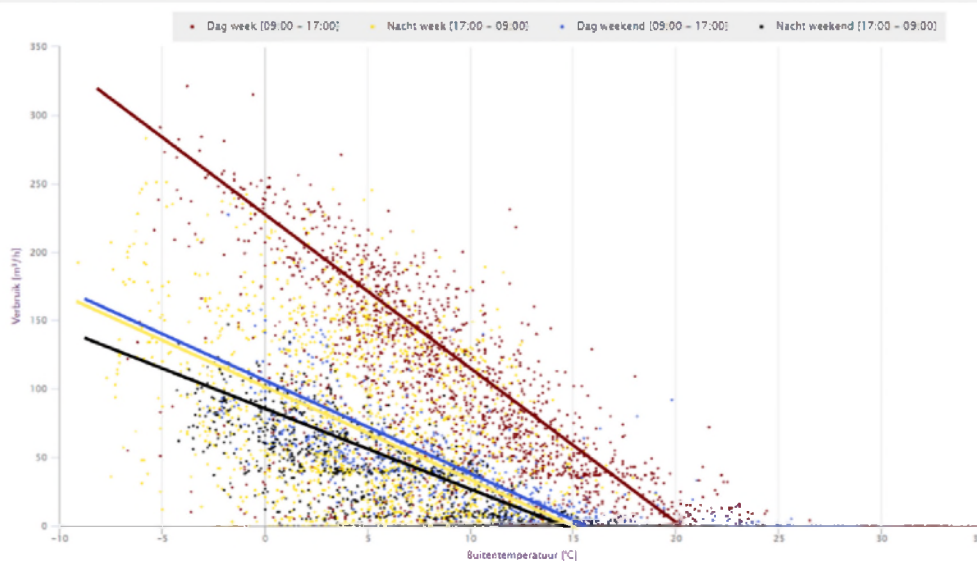
Afschakelen elektrische processen buiten werktijden

Dag profiel



Afschakelen ventilatie buiten werktijden

Spreidingsdiagram



De ventilatie in de tijdssegmenten nacht, week, dag, weekend en nachtwoekend is onvoldoende afgeschakeld. De helling zou lager kunnen zijn en zou alleen de transmissie verliezen moeten opheffen.

2.2 Aanbevelingen

Verder dragen onderstaande punten ook bij aan het optimaliseren van de energie efficiency van het gebouw:

- Schakelen ventilatie (kloktijden, nachtverlaging)
- Schakelen verlichting (kloktijden en aanwezigheidsdetectie optimaliseren)
- Optimaliseren stooklijnen voor CV, luchtbehandeling en koeling
- Basisgebruik elektriciteit in de nacht en weekenden terugbrengen.
- Goodhousekeeping (energiebewustzijn en gedrag bij gebruikers gebouw)
- Optimaliseren luchtbehandeling en hydraulische systeem
- Toepassen van een energiemonitoringssysteem
- Toepassen van energiemanagement en toepassen PDCA-cyclus (ISO 50001)
- Leiding en appendage isolatie

2.3 Resultaten

Bovenstaande punten kunnen een besparing genereren van:

- Elektriciteit → 651.420 kWh (22% besparing)
- Aardgas → 52.180 M3 (16% besparing)
- Co2 → 314.363 KG
- Equivalent in bomen → +15.718 bomen
- Energiekosten vermindering: circa €62.000,-

2.4 Labelstap

Er wordt geen labelstap gemaakt, met de stap energie efficiency verbetering. Het provincie huis Noord Brabant voldoet in het begin al aan:

- BENG3 = 43%, eis is > 30%
- Label C

3 Isolatie

3.1 Algemeen

Isoleren betekent investeren, maar het levert zowel gebruikers als eigenaren veel op: een toekomstbestendig, gezond en comfortabel gebouw.

Het gebruik van isolatie om warmteverlies in de omgeving en zonnewarmte te verminderen, is een van de gemakkelijkste manieren om energiekosten te verlagen en tegelijkertijd afhankelijkheid van warmtebronnen en airconditioning te verminderen.

Let op: Omdat de stap wordt gemaakt van slechte isolatie naar goede isolatie (en niet naar matig) vergt deze stap een hoge investering. Bovendien is de besparing tussen matige en goede isolatie beperkt omdat de formule een reciproke is. Dus elke centimeter toegevoegd isolatie levert vanaf een bepaald moment minder op qua minder warmteverliezen. De business case van slechte naar matige isolatie is dus veel voordeliger.

3.2 Aanbevelingen

Gevel en vloerisolatie

Uitgangspunten: Aanbrengen van gevelisolatie (dik 100mm), regelwerk en gipsbeplating aan de binnenzijde van de gevel.

Element	Mate van isolatie (niet transparante delen). Rc waarde in [m2.K/W]	
	Slecht	Goed
Gevel	0,36 (0 cm)	2,61 (9 cm)
Vloer	0,15 (0 cm)	2,65 (10 cm)

HR naar HR++ glas

Uitgangspunten: Gehele object voorzien van HR++ beglazing. Het bestaande kozijn blijft gehandhaafd en geschikt gemaakt voor herplaatsing, nieuwe glaslatten en herstelschilderwerk.

Glastype	U-waarde [W/m2K]	ZTA [-]
HR++ glas	2,0	0,6

3.3 Resultaten

Om de verschillende besparingen op het gebied van isoleren te bepalen en te kwantificeren is er speciale software gebruikt. Hierbij wordt het energieverbruik van de slimme meter (per uur, op hoofdmeter-niveau), weerdara van het KNMI en enkele gebouw- en gebruikseigenschappen gebruikt. Met een aantal inputwaarden en de energiegegevens uit de slimme meters, kunnen er gedetailleerde conclusies worden getrokken over het gebouw en de specifieke energiebesparingsmaatregelen

Besparingen:

- Elektriciteit → circa 473.000 kWh
- Aardgas → 108.000 M3
- Co2 → 221.494 KG
- Equivalent in bomen → +11.074 bomen
- Energiekosten vermindering → €76.000,-

3.4 Labelstap

Met de stap isoleren in combinatie met de voorgaande stappen kan het provinciehuis Noord Brabant energielabel A en BENG 1 worden bereikt.

BENG 1 van 106 kWh/M2 naar 66 kWh/M2

4 Verlichting

4.1 Algemeen

Door het toepassen van LED-verlichting in kantoren valt vaak veel energie en onderhoudskosten te besparen.

Bij het Provinciehuis Noord Brabant bestaat 90% procent van alle verlichting al uit energiezuinige LED-verlichting en wordt er voor een groot gedeelte aanwezigheidsdetectie toegepast. Hierdoor wordt er al veel energie bespaart op verlichting en zijn hier geen grote besparingsstappen meer in te behalen.

4.2 Aanbevelingen

- Naar 100% LED-verlichting voor het volledige provinciehuis
- Daglichtafhankelijke regeling toepassen op ruimtes met veel invallend daglicht. Het wordt al in vele ruimtes toegepast bij het provinciehuis, dus het betreft hier de ruimtes waar het nog niet is toegepast.
- Overal waar mogelijk toepassen aanwezigheidsdetectie en veegpulsschakelingen. Ook hier geldt dat het in vele ruimtes als is toegepast, maar dat dit kan worden gemaximaliseerd.
- Algemene gebouwverlichting centraal regelen i.c.m. daglichtafhankelijke regeling. Deze bestaande regeling optimaliseren en maximaliseren.

4.3 Resultaten

Om de verschillende besparingen op het gebied van verlichting te bepalen en te kwantificeren is er speciale software gebruikt. Hierbij wordt het energieverbruik van de slimme meter (per uur, op hoofdmeter-niveau), weergegeven van het KNMI en enkele gebouw- en gebruikseigenschappen gebruikt. Met een aantal inputwaarden en de energiegegevens uit de slimme meters, kunnen er gedetailleerde conclusies worden getrokken over het gebouw en de specifieke energiebesparingsmaatregelen

Besparingen:

- Elektriciteit → circa 17.175 kWh
- Aardgas → -191 M3 (extra aardgas)
- Co2 → 5.500 KG
- Equivalent in bomen → +275 bomen
- Exploitatiekosten vermindering → €21.690,-

4.4 Labelstap

Met deze stap in combinatie met de voorgaande stappen wordt er geen labelstap behaald.

5 Warmteterugwinning

5.1 Algemeen

Een goed ventilatiesysteem is essentieel voor een gezond binnenklimaat en comfortabel gebouw. Bij het Provinciehuis wordt balansventilatie toegepast, dat wil zeggen dat de verse toegevoerde lucht in het gebouw met dezelfde hoeveelheid ook wordt afgezogen. Deze afgezogen lucht bezit veel energie (warmte of koeling), deze energie belandt uiteindelijk in de buitenlucht en verdwijnt.

Door het toepassen van warmteterugwinning kan de energie uit de afgezogen lucht worden gehaald en deze aan de verse toegevoerde lucht worden overgedragen. Hierdoor kan er al snel 75% tot 85% van de verloren energie in de afgezogen lucht worden teruggewonnen.

Er zijn meerdere technieken om WTW toe te passen, de meest efficiënte techniek is een warmtewiel, een groot bijkomend voordeel van deze techniek is dat een warmtewiel ook in staat is om latente warmte (bevochtigen of ontvochtigen) terug te winnen. Dit bespaart extra energie en zorgt tevens voor een gezonder en comfortabeler klimaat.

Langs lagere energiekosten zijn de voordelen van het toepassen van warmteterugwinning dat het vermogen van de installatie kan lager worden uitgevoerd en er een gezonder en comfortabeler binnenklimaat kan worden gecreëerd.

In het provinciehuis Noord Brabant wordt in de balansventilatie geen warmteterugwinning toegepast.

5.2 Aanbevelingen

- Waar het mogelijk is, het toepassen bij alle luchtbehandelingskasten van een hygroskopisch warmtewiel.
- Waar geen warmtewiel mogelijk, onderzoeken naar een andere WTW-techniek zoals twincoil of kruisstroomwisselaar.

5.3 Resultaten

Om de verschillende besparingen op het gebied van warmteterugwinning te bepalen en te kwantificeren is er speciale software gebruikt. Hierbij wordt het energieverbruik van de slimme meter (per uur, op hoofdmeter-niveau), weerdata van het KNMI en enkele gebouw- en gebruikseigenschappen gebruikt. Met een aantal inputwaardes en de energiegegevens uit de slimme meters, kunnen er gedetailleerde conclusies worden getrokken over het gebouw en de specifieke energiebesparingsmaatregelen.

Besparingen:

- Elektriciteit → circa 185.304 kWh
- Aardgas → 36.145 M3
- Co2 → 127.342 KG
- Equivalent in bomen → +6.337 bomen
- Exploitatiekosten vermindering → €27.022,-

5.4 Labelstap

Met deze stap in combinatie met de voorgaande stappen wordt er geen labelstap behaald

6 Duurzame opwekking van warmte en koude

De warmte en koude behoefte in het Provinciehuis Noord Brabant wordt gedeeltelijk duurzaam opgewekt door een WKO in combinatie met een warmtepomp en het andere gedeelte wordt conventioneel opgewekt door een CV-ketels en koelmachines.

Doormiddel van de voorgaande stappen in deze roadmap is de warmte- en koudebehoefte van het gebouw teruggebracht (vraagbeperking conform trias energetica). Echter blijft er toch nog een gedeelte warmte- en koudebehoefte over die niet duurzaam kan worden opgewekt. Hier zal een aanvullende duurzame opwekking voor moeten worden geïnstalleerd.

Doormiddel van alternatieven studie waarbij speciale software is gebruikt waarin verschillende duurzame opwekkingen zijn vergeleken blijkt dat voor het provinciehuis een uitbreiding van het WKO-systeem in combinatie met de warmtepompen het meest energie- en kostenefficiënte alternatief is.

6.1 Aanbevelingen:

- Het WKO-systeem in combinatie met de warmtepompen uitbreiden zodat de volledige warmte en koudebehoefte kan worden geleverd door dit systeem.
- TCO studie verrichten tussen mono- en bivalent bedrijf met een elektrische piekketel.

6.2 Resultaten:

Besparingen:

- Elektriciteit → circa -126.348 kWh (extra verbruik)
- Aardgas → 60.239 M3
- Co2 → 64.262 kg
- Equivalent in bomen → +3.213 bomen
- Exploitatiekosten vermindering → €19.000,-

6.3 Labelstap

Deze stap zal ervoor zorgdragen dat het provinciehuis gasloos zal zijn en niet meer afhankelijk van fossiele brandstoffen.

7 PV-panelen

7.1 Algemeen

Het provinciehuis en het gebied rondom het provinciehuis wordt een groot gedeelte van het jaar verlicht door de zon. Deze zonnestrallen kunnen worden omgezet om het provinciehuis te voorzien van energie in de vorm van elektriciteit en warmte.

Met de huidige stand van zaken omtrent energie opwekken met duurzame technieken is zonnepanelen op dit moment de best haalbare, duurzame en tevens de meest energie- en kostenefficiënte techniek voor het provinciehuis.

De voordelen van het toepassen van PV-panelen zijn:

- Gunstige terugverdientijden
- Lage onderhoudskosten
- Bedrijfszeker
- 100% duurzame opwekking
- Verlaging van de operationele kosten
- Verlaging van de operationele kosten
- Mogelijkheid van reductie CO₂ emissie tot 0
- Verminderde afhankelijkheid fossiele brandstoffen

7.2 Aanbevelingen

Het toepassen van de PV-panelen

7.3 Resultaten in combinatie met labelstappen

De laatste 5 labelstappen in de roadmap zullen alleen kunnen worden behaald door het opwekken van energie. Op het provinciehuis en rondom het provinciehuis is een hypothetische situatie getekend (zie figuur 5) waarin eventuele mogelijkheden worden geschetst waar PV-panelen zijn toe te passen. Hierin zijn voor de volgende opties gekozen:

- De daken van het provinciehuis
- Carport PV-panelen over de parkeerplaatsen (zie figuur 6 voor een voorbeeld)
- Drijvende zonnepanelen

Dit zijn allemaal hypothetische voorbeelden. Deze situatieschetsen waren echter noodzakelijk om te onderzoeken en te kunnen simuleren of het überhaupt mogelijk is om de benodigde hoeveelheid elektrische energie op te wekken.

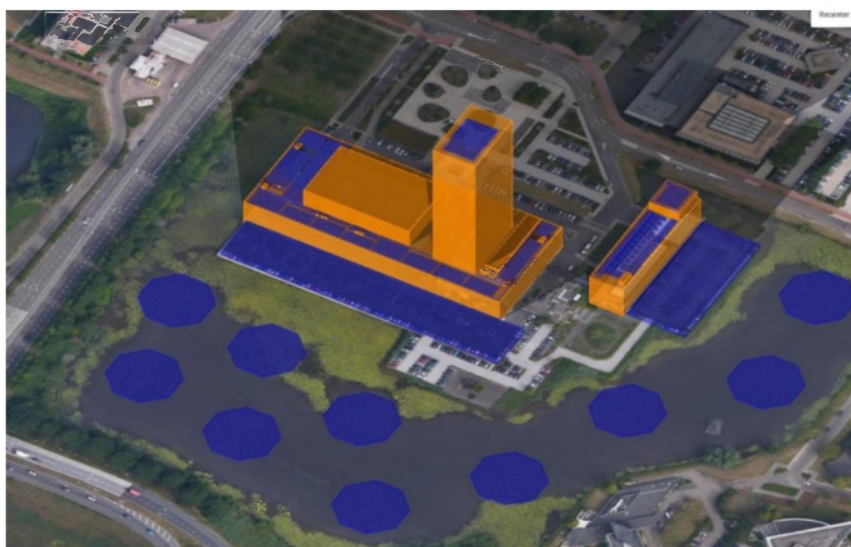


Fig. 5

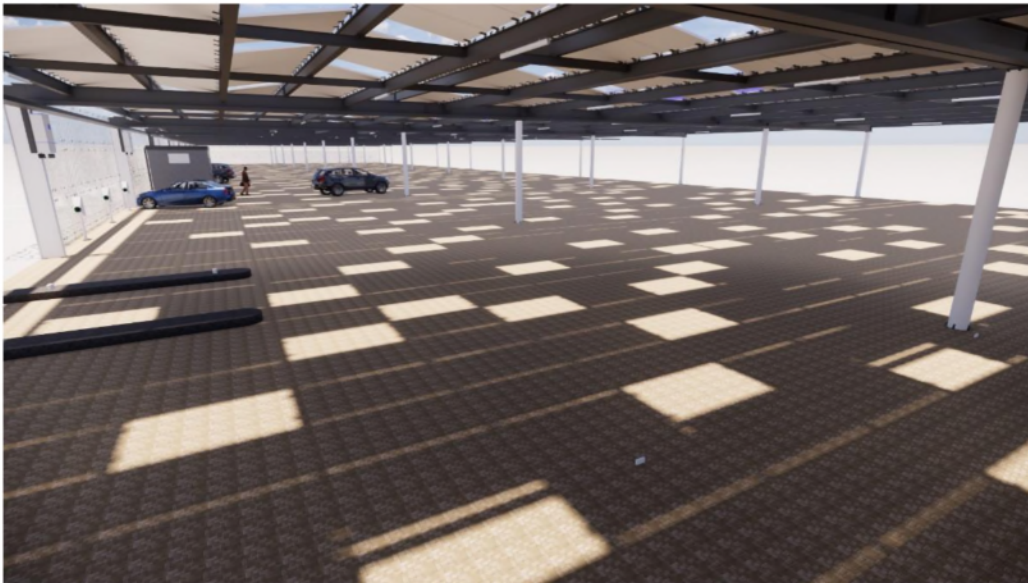


Fig. 6

Per labelstap zal worden aangegeven hoeveel vierkante meter PV-panelen er ongeveer nodig zijn om de betreffende labelstap te halen, de energiebesparing, kostenbesparing en CO₂-besparing.

7.3.1 Label A++

Besparingen:

- Elektriciteit → circa 533.502 kWh
- (circa 4103 m² PV)
- Co₂ → 127.342 kg
- Equivalent in bomen → +26.675 bomen
- Exploitatiekosten vermindering → €32.000,-

7.3.2 Parisproof en BENG 2 (<40kWh/M²/jaar)

Besparingen:

- Elektriciteit → circa 243.940 kWh
- Circa 1877 m² extra PV-panelen → (5980 m² totaal)
- Co₂ → 820.939 kg
- Equivalent in bomen → +4417 bomen
- Exploitatiekosten vermindering → €14.500,-

7.3.3 Energieneutraal (gebouwgebonden energieverbruik)

Besparingen:

- Elektriciteit → circa 759.150 kWh
- Circa 5840 m² extra PV-panelen → (11.820 m² totaal)
- Co₂ → 258.111 kg
- Equivalent in bomen → +12.906 bomen
- Exploitatiekosten vermindering → €45.500,-

7.3.4 Energieneutraal (nul op de meter)

Besparingen:

- Elektriciteit → circa 1.409.850 kWh
- Circa 10.845 m² extra PV-panelen → (22.665 m² totaal)
- Co2 → 479.349 kg
- Equivalent in bomen → +23.968 bomen
- Exploitatiekosten vermindering → €85.500,-

De ambities om energieneutraal te worden zijn uiteindelijk door PV-panelen mogelijk en te realiseren op eigen terrein.