



Klimaatneutraal Roeselare

Beleidsaanbevelingen klimaatplan #VANRSL,
een roadmap tot een klimaatbestendige stad.



Colofon

Klimaatplan #VANRSL. Deze tekst bevat integrale citaten uit: Klimaat+plan Roeselare een realisatie in opdracht van de Stad Roeselare (bestek ERE/235-2017)

Auteur Klimaat+plan Roeselare: Han Vandevyvere (EnergyVille | VITO)

Met medewerking van: Yves De Weerd, Erika Meynaerts, Erwin Cornelis, Virginia Gomez Onate (EnergyVille | VITO), Pepik Henneman (Meneer De Leeuw), Jan Hooft van Huijsduijnen, Dana Linckens (ABF Research)



Mei 2018

Inhoud

Colofon	2
Inhoud	3
1. Inleiding	5
2. Samenvatting	6
3. Output van de Klimaatflow juni 2017 – april 2018	8
3.1. Bestaande initiatieven	8
3.2. Insteken vanuit de klimaatflow	9
3.2.1. Opzet van de klimaatflow	9
3.2.2. Aanhaakpunten voor de vertaalslag naar technische maatregelen	11
4. De vertaalslag naar concretisering: technische analyses, cijfers en maatregelen	17
4.1. Methodologische uitgangspunten	17
4.2. Analyse volgens de sectoren	19
4.2.1. Huidige toestand: energiegebruik en broeikasgasuitstoot	19
4.2.2. Gebouwen	24
4.2.3. Mobiliteit: van klimaatswitch naar mobiliteitsswitch en terug	29
4.2.4. Industrie en landbouw	34
4.2.5. Energieproductie: het potentieel aan hernieuwbare bronnen	35
4.2.6. Indirecte emissies ('scope 3') met een focus op voeding	40
4.3. Basisscenario's	40
4.3.1. Sensitiviteit van de scenario's	40
4.3.2. Scenario EE	42
4.3.3. Scenario HE	46
4.3.4. Het balanceringsvraagstuk	54
4.3.5. Roeselare groeit	56
5. Prioriteiten, strategische acties en beleidsinstrumenten	58
5.1. Prioriteiten	58
5.2. Strategische acties	58
5.2.1. Inspiratielijst	58
5.2.2. De stedelijke ontwerp oefening voor Collivijverbeek (City-zen Roadshow)	60
5.3. Voorstel van beleidsinstrumenten	61
6. SECAP en monitoring	65
6.1. SECAP	65
6.2. Monitoring: klimaatdashboard (ABF research)	66
6.3. Monitoring: City Portal (EnergyVille)	68

7. Bijlagen	70
7.1. Inventaris bestaande initiatieven	70
7.2. Neerslag gesprekken met de industrie.....	70
7.3. City-zen Roadshow eindpresentatie.....	70

1. Inleiding

It always seems impossible, until it's done. (Nelson Mandela)

De omslag naar een hernieuwbaar, klimaatvriendelijk energiesysteem is een van de grootste uitdagingen van onze tijd. Roeselare wil bij het realiseren van de oplossingen hiervoor terecht aan kop lopen.

De technologieën die we daarvoor nodig hebben zijn beschikbaar en worden voortdurend verbeterd. We weten ook dat een snelle transitie naar een lage koolstofsamenleving niet alleen economisch voordelig is, maar zelfs zeer wenselijk: op lange termijn realiseren we zo niet alleen het meest maatschappelijke winst maar beperken we ook de risico's op levensbedreigende klimaatschade.

Deze transitie vergt echter een ongeziene mobilisatie van burgers, bedrijven, overheden en kennisinstellingen. Hier ligt ongetwijfeld de grootste uitdaging: loskomen uit de waan van de dag om via intense samenwerking attitudes, structuren en praktijken op de schop te doen.

Tijdens het klimaatproces in Roeselare werd duidelijk dat hierover in de stad niet alleen een sterk bewustzijn aanwezig is, maar dat er ook veel goesting is om onverwijld aan de slag te gaan. Dat ligt helemaal in de lijn van de ondernemingszin waarvoor Roeselare bekend staat. Een andere markante vaststelling uit het klimaatproces is dat Roeselarenaars veel verwachten van een collectieve aanpak en daarbij een vitale rol weggelegd zien voor facilitatie en sturing vanuit de stedelijke overheid. Het klimaatprobleem aanpakken is een collectieve uitdaging waaraan men individueel wil bijdragen, maar wel met een sterke regierol vanwege de stad. Deze verrassende uitkomst kan aangegrepen te worden om in Roeselare een klimaataanpak op te zetten op maat van het specifieke DNA van de stad: individueel ondernemend maar tegelijk ook collectief verrijkend.

2. Samenvatting

Voorliggend Klimaatplan is het resultaat van een werkproces dat begon in juni 2017. Er is gekozen om te werken op twee parallelle, elkaar voedende sporen: (1) een co-creatieproces dat ondertussen de naam Klimaatflow gekregen heeft, en (2) een technische voorstudie omtrent maatregelen om in 2030 energieneutraliteit te realiseren. De technische studie werd daarbij geënt op de resultaten uit het co-creatieproces, terwijl het proces regelmatig updates kreeg over de resultaten van de technische potentieelstudies zodat aanvullingen en bijstellingen mogelijk werden.

Uit de diverse **co-creatiesessies** konden een aantal strategische lijnen afgeleid worden die een richtsnoer vormen voor klimaatactie in Roeselare. Kort samengevat zijn ze als volgt:

Samen werken aan energie: Roeselarenaars laten verstaan dat ze de uitdagingen omtrent energie (stedelijke retrofit, energie-efficiëntiemaatregelen, hernieuwbare energieproductie) samen willen aanpakken. Voor de stad zien ze een sterke regierol weggelegd. Niet alleen burgers denken in die zin, ook bedrijven zijn geïnteresseerd in, bijvoorbeeld, een regionale energiestrategie waarin diverse actoren met elkaar energiestromen kunnen uitwisselen.

Slimmer groen verdichten: Roeselarenaars willen meer groen in de stad. Ze vinden de versteningsgraad te hoog. Het gebrek aan groen linkt ook onmiddellijk door naar de overstromingsproblematiek in de stad. Bijgevolg is het zaak om in te zetten op hoogwaardige groen-blauwe netwerken voor Roeselare, niet alleen in nieuwe ontwikkelingen maar ook door een transformatie van de bestaande stadsdelen. Roeselarenaars willen de natuur in hun stad kunnen zien, ruiken en voelen. Water wordt een levensader door de stad in plaats van een bedreiging.

Wandel- en fietsbare stad: alhoewel Roeselare het goed doet voor het aandeel wandelaars en fietsers in de modal split, vinden de inwoners van de stad dat de infrastructuur hiervoor veel beter kan. Veel mensen laten de fiets staan omdat het te gevaarlijk is om te fietsen, waardoor ze zelf terug de auto nemen en zo een negatieve feedbackloop veroorzaken. Eenzelfde probleem doet zich overigens voor bij het openbaar vervoer, waarbij de bediening door buslijnen afgebouwd wordt en zo leidt tot nog minder gebruik van de bus. Vanuit alle hoeken komt het signaal voor een vermindering van de autodruk. Alleen, het principe is dan wel duidelijk, de Roeselarenaar effectief ook uit de auto en op de fiets of bus krijgen zal nog veel werk vergen. Daarom is het van groot belang om de infrastructuur voor de duurzame transportmodi zo prominent en aantrekkelijk mogelijk te maken en, bijvoorbeeld via een aangepast parkeerbeleid, de automatische reflex om de auto te gebruiken stelselmatig af te bouwen.

Stad van de voeding: Roeselare is een groenteschuur voor Europa, huisvest een rist industriële voedingsbedrijven en doet aan onderzoek en innovatie in de domeinen van landbouw en voeding. Tegelijk koestert de stad een cultuur van gastronomie. Roeselarenaars staan open voor korte, lokale en duurzame voedingsketens onder het motto 'van hier vóór hier'. Dat levert een reeks interessante handvatten op voor acties die vanuit een klimaatperspectief vooral helpen om de indirecte koolstofafdruk van de stad te verminderen. Werken aan duurzame voeding helpt tegelijk het DNA van de stad versterken. Uit de klimaat sessies bleek immers dat Roeselare zoekt naar een duidelijkere identiteit, en daarbij niet zomaar wil kopiëren wat in andere (meestal grotere) steden gebeurt. Een cultuur van innovatie en *smoe!* helpt de stad ook aantrekkelijk houden voor jonge mensen.

De **technische potentieelstudie** concentreerde zich op het aspect energie, zonder daarbij echter de links met andere duurzaamheidsthema's te verliezen.

Omdat de stad op een beperkt grondgebied een hoge bebouwingsgraad en een aanzienlijke industriële activiteit kent, wordt totale zelfvoorziening op het vlak van energie een grote uitdaging. Die kan aangepakt worden met twee strategieën: verhogen van de energie-efficiëntie en produceren van duurzame en/of hernieuwbare energie op het eigen grondgebied. Door de situatie van de stad dient in elk van de mogelijke scenario's zowel sterk ingezet te worden op efficiëntie als op hernieuwbare productie.

Gebouwen zijn de grootste energiegebruiker (50%) en bieden ook het grootste economisch haalbaar besparingspotentieel. Diepe renovatie met een reductie van de energievraag voor ruimteverwarming tot 60% is zinvol en verdient zich terug op lange termijn, maar is duur voor de individuele gebouweigenaar. Er

zijn dus incentives nodig om de stedelijke retrofit aan te zwengelen. Wanneer de ambitie minder hoog gelegd wordt, dient het aandeel energieproductie evenredig omhoog te gaan, zie ook verder bij de bespreking van de twee typescenario's.

In de **industrie** is het energiegebruik en het besparingspotentieel sterk afhankelijk van het soort proces. Een staalname in Roeselare geeft aan dat nogal wat bedrijven proceswarmte behoeven op temperaturen in de range 60-140°C, geïnteresseerd zijn in hernieuwbare energieproductie en energie-uitwisseling, maar ook vrezen dat er nog weinig efficiëntiewinst geboekt kan worden. Een aantal bedrijven voorziet groei wat de energievraag eerder doet toenemen.

De **mobiliteit** kan verduurzaamd worden door op twee strategische assen in te zetten: een modal switch naar de duurzame transportmodi en een vergaande elektrificatie van het vervoer. Voor een duurzame modal split kan Roeselare inspiratie putten uit het zogenaamde 'Zürich model': 1/3^{de} zacht vervoer, 1/3^{de} openbaar en collectief vervoer en 1/3^{de} individueel gemotoriseerd. Wat bijvoorbeeld ongeveer 50% meer fietsgebruik betekent, een doel dat in overeenstemming is met de operationele doelstelling uit het huidige mobiliteitsplan van de stad. De technologische omslag, elektrificatie, kan desgevallend gebeuren met een tussenstap van brandstofcellen/waterstof. Elektrificatie van het busvervoer is een voor de hand liggende prioriteit.

Door de grote energievraag in de stad en de beperkte oppervlakte van het grondgebied ligt de nodige **energieopwekking** in alle scenario's vaak dicht tegen de technisch haalbare potentiëlen. Het geeft aanleiding tot zeer grote investeringen in hernieuwbare energieproductie, met een belangrijke landschappelijke impact die op zijn beurt een 'ruimtelijke ordening van de energie' noodzakelijk maakt.

Op basis van de reductie- en opwekkingspotentiëlen werden twee basisscenario's voor toekomstige ontwikkeling afgeleid: een **scenario EE dat maximaal inzet op energie-efficiëntie**, en een **scenario HE dat maximaal inzet op hernieuwbare energieproductie**. In beide gevallen blijkt dat de speelruimte beperkt is: het scenario EE heeft nog altijd veel HE nodig en omgekeerd. De groei van de stad zet extra druk op de mogelijkheden om zelfvoorzienend te worden op het vlak van energie.

Hieruit, maar ook uit veel andere elementen uit het klimaatproces, blijkt alvast dat Roeselare op het vlak van energie best optimaal inzet op **regionaal samenwerken**. Roeselare kan ook een duurzame netto-importeur van stroom uit het Europese elektriciteitsnet blijven: in principe is door de hoge dichtheid van de stad in vergelijking met andere gebieden in Europa zo'n strategie niet meer dan normaal. De scenario's dienen dan ook geïnterpreteerd te worden als illustratie van twee extremen uit het oplossingsveld. Volledig energieneutraal worden kan, maar is zeer ambitieus. De streefdatum 2030 maakt die uitdaging nog scherper. Het is echter ook perfect mogelijk om klimaatneutraal te worden op basis van een blijvende netto import van energie. De toekomst zal moeten uitwijzen welke tussenweg voor Roeselare de beste zal blijken te zijn.

De voorliggende studie besluit met een reeks suggesties voor **prioriteiten, strategische acties en ondersteunende beleidsmaatregelen**. Hierbij is het belangrijk om rekening te houden met de variërende bevoegdheid van de stad: soms kan ze reguleren, vaak zal ze vooral kunnen faciliteren. Voor het tweede aspect wordt het belangrijk om de Klimaatflow verder te transformeren naar een governance structuur die op permanente basis alle maatschappelijke stakeholders (overheid, burgers, bedrijven en kennisinstellingen) in een krachtig samenwerkingsverband verenigt.

De Roeselarenaars zijn er, met de hen kenmerkende ondernemingszin, klaar voor.

3. Output van de Klimaatflow juni 2017 – april 2018

Het klimaatplan is geen boekhouding maar een systeemtransitie. (Bert Vanhuyse, duurzaamheidsambtenaar)

3.1. Bestaande initiatieven

Geen enkele stad vertrekt van nul wanneer het aankomt op klimaatactie. Op diverse domeinen zijn er koplopers actief, en er zijn verschillende partijen – burgers, bedrijven, instellingen, de lokale overheid – die aan duurzame ontwikkeling werken en daarom rechtstreeks of onrechtstreeks aan klimaatactie doen. Het is zelfs moeilijk om een lijn te trekken die zegt waar sociaal verantwoord ondernemen, duurzame mobiliteit of inzetten op lokale voeding stopt en waar de klimaatactie begint: ze zijn structureel met elkaar verweven omdat voor zowat alles energie nodig is en aan zowat alles een koolstofafdruk kleeft.

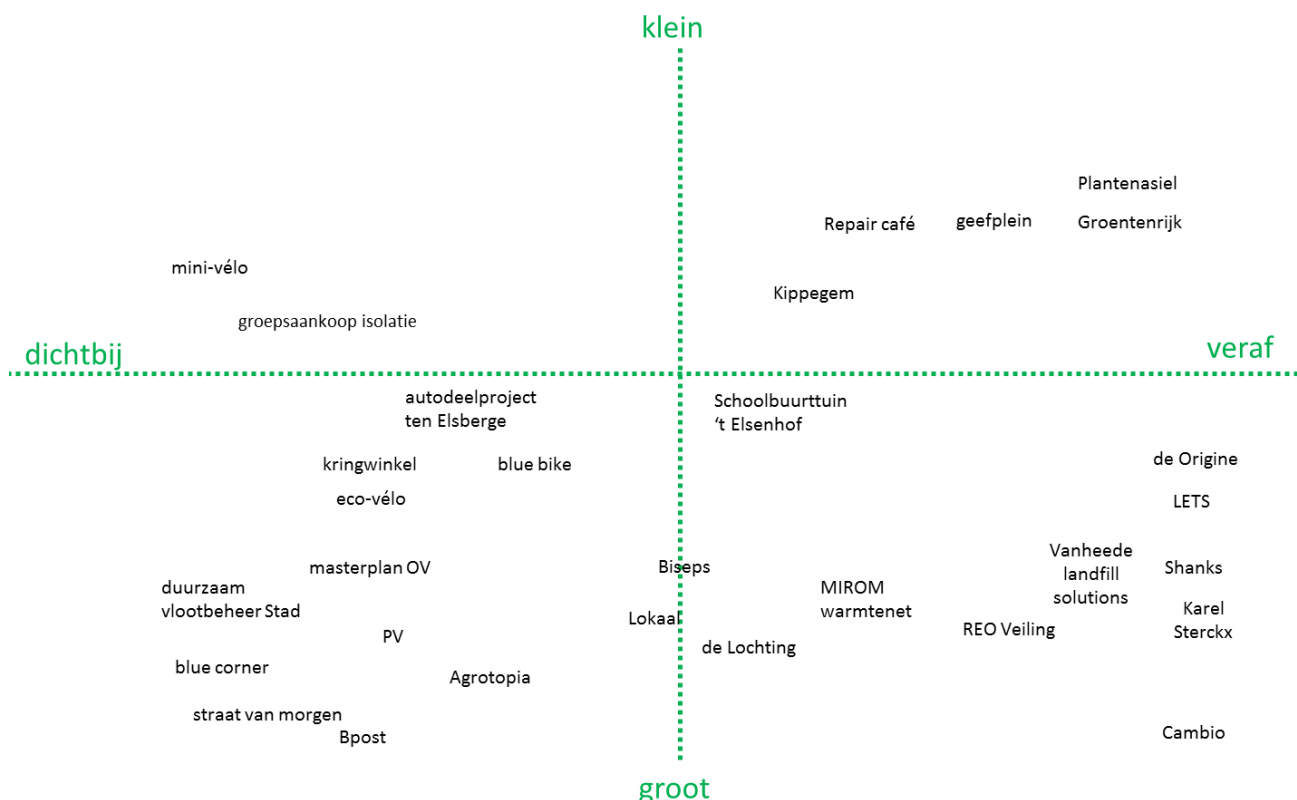
Elke inventarisatie van bestaande klimaatinitiatieven is daarom tot op zekere hoogte arbitrair. Aan het begin van het klimaattraject is voor Roeselare zo'n mappingsoefening uitgevoerd die men kan beschouwen als een representatieve staalname van sterke voorbeelden en, voor de opdrachtnemers, een eerste grondige kennismaking met de stad.

Het overzicht is te vinden als bijlage 7.1. Vervolgens is nagegaan (1) in welke mate elk initiatief een werkelijk transformerend karakter met bijhorende impact heeft, en (2) welke mate van autonomie het initiatief ten aanzien van de stedelijke overheid heeft. Dit leidt tot een breed veld van zeer diverse acties die elk op hun manier bijdragen aan de klimaatinspanningen, zoals weergegeven in het schema van Figuur 1.

Mappingsoefening bestaande projecten Roeselare

Y: transformatief karakter – in welke mate slaat het project om zich heen?

X: zelforganiserend vermogen – staat het project dicht bij de Stad of ver van de Stad?



Figuur 1: niet-exhaustief overzicht van bestaande initiatieven in Roeselare, in kaart gebracht volgens de afstand tot de stedelijke overheid en het transformerend karakter.

De bestaande initiatieven vormen een uitstekende basis om verdere klimaatactie op te bouwen en te verankeren in de lokale gemeenschap. Ze geven ook een goed idee van wat de stad bezighoudt, en dus met welke prioriteiten het Klimaatplan rekening zal dienen te houden.

3.2. Insteken vanuit de klimaatflow

3.2.1. Opzet van de klimaatflow

Het belang van de verankering van het klimaatactieplan in de lokale gemeenschap kan nauwelijks onderschat worden. Het is zondermeer de grootste uitdaging: technisch zijn alle oplossingen voor energie- en klimaatneutraliteit beschikbaar, economisch is er winst mee te behalen op de lange termijn, maar sociaal dient er op korte termijn een omslag in het mainstream denken en handelen plaats te vinden.

Tegelijk biedt de lokale context alle sleutels voor geïntegreerde duurzame ontwikkeling. Duurzame ontwikkeling kent geen *one size fits all* recepten. Elke oplossing is lokaal verankerd en heeft een eigen identiteit.

Om die reden is het klimaattraject voor Roeselare vanaf het begin aangezet op twee parallelle sporen: verzamelen van gegevens en bepalen van technische potentiële enerzijds, en een proces opzetten met de maatschappelijke stakeholders in Roeselare anderzijds. Daarbij is er gezorgd voor een continue uitwisseling tussen de twee processen zodat ze elkaar voeden.

Dit hoofdstuk beschrijft samenvattend het opzet en de voortgang van de procespijl tot op heden. Het volgende hoofdstuk beschrijft de geïdentificeerde technische potentiële en mogelijke maatregelen rekening houdend met de specificiteit van Roeselare, zijn inwoners en zijn lokale economie zoals ze naar voor komen uit de procespijl.

In het kader van de procespijl, die men ondertussen de Roeselaarse *klimaatflow* is gaan noemen, hebben tussen juni 2017 en april 2018 volgende evenementen plaatsgevonden:

- de 24 uren sessie als startmoment (29-30 juni 2017) met aansluitend een reeks interviews van Roeselaarse actoren (+/- 70 burgers, bedrijfsleiders,...)
- de terugkomdag voor de startgroep (4 oktober 2017)
- de eerste popcornsessie (+/- 60 Klimaatswitchers, 9 november 2017)
- de tweede popcornsessie (+/- 70 Klimaatswitchers, 16 januari 2018)
- de mini pop-ups (+/- 75 Klimaatswitchers), interviews met 9 bedrijven (maart – april 2018)
- de City-zen SWAT Studio en Roadshow (+/- 150 mensen bereikt met de SWAT Studio en +500 views van het eindevent via Facebook; +/- 300 burgers bereikt met de Roadshow en +700 views van het eindevent via Facebook. Februari - maart 2018 en 23-27 april 2018)



Figuur 2: beeld van de 24 uren sessie (29-30 juni 2017)

De 24 uren sessie en de terugkomdag richtten zich initieel tot een beperkte groep mensen, vooral uit de stadsadministratie. Door andere Roeselarenaars te betrekken, ondermeer via interviews, werd deze kerngroep stilaan uitgebreid.

De popcornsessies richtten zich vervolgens tot een breder publiek.

De mini pop-ups werden aansluitend door de stad georganiseerd om thematisch te verdiepen en nieuwe ideeën te verzamelen voor concrete acties.

City-zen is een Europees FP7-project¹ dat behalve de implementatie van energie- en klimaatmaatregelen in twee pilotsteden, Amsterdam en Grenoble, ook een roadshow organiseert naar een reeks andere steden in Europa. In dit geval werd de City-zen roadshow naar Roeselare gehaald om in te pikken op het lopende klimaatproces: ook de roadshow zet immers in op actieve participatie door lokale stakeholders. In Roeselare werden op die manier 300 personen bereikt.

De output van deze klimaat sessies wordt hieronder thematisch samengevat.

De belangrijkste uitkomsten tot januari 2018 waren twee ideeënboeken voor intern gebruik, opgesteld door Meneer De Leeuw en waarin het participatieproces gecapteerd werd, plus de neerslag van een reeks interviews afgenomen door de hoger genoemde startgroep.

De twee ideeënboeken resulteren in een eerste reeks aanhaakpunten voor de technische scenario's van hoofdstuk 0. Deze aanhaakpunten worden samenvattend beschreven onder 3.2.2.

De popcornsessies en mini pop-ups leverden thematische verdieping en bijkomende ideeën op; de relatie met de mogelijke technische maatregelen wordt opnieuw meegenomen in de aanhaakpunten onder 3.2.2.

De City-zen SWAT Studio en Roadshow vormden een eerder op zichzelf staand geheel waarvan de output voornamelijk vertaald is naar technische maatregelen (zie hoofdstuk 0) en een insteek voor duurzame en

¹ Zie <http://www.cityzen-smartcity.eu/nl/home-nl/>. Het EU FP7 project City-zen loopt van 2014 tot 2019, heeft twee pilotsteden, Amsterdam en Grenoble, en organiseert een roadshow in 8 andere steden: Belfast, Izmir, Dubrovnik, Mahón, Sevilla, Roeselare, Preston en een nog te bepalen stad. De roadshow bestaat uit 2 delen: een SWAT Studio waarin studenten van de TU Delft twee weken in de stad komen werken rond stedelijke klimaatplanning, en de eigenlijke roadshow waarbij een team van 7 experts een volle week naar de stad komt om met de City-zen-methodologie concepten van energie- en klimaatplanning verder uit te werken. City-zen heeft een facebookpagina met updates over elke roadshow, <https://www.facebook.com/CityzenRoadshow/>.

klimaatbewuste stedelijke planning (zie 5.2.2). Niettemin zijn hier opnieuw bijkomende aanhaakpunten geogst en opgenomen in het onderstaande overzicht.

3.2.2. Aanhaakpunten voor de vertaalslag naar technische maatregelen

Voor de popcornsessie van 9 november 2017 konden al enkele grote lijnen voor klimaatactie in Roeselare geïdentificeerd worden, rekening houdend met het specifieke DNA van de stad en de input van diverse stakeholders tot dan gekomen. Gedurende het proces zijn deze insteken verder verfijnd om een reeks concrete aanknopingspunten te bekomen voor (technische) klimaatmaatregelen. Deze aanknopingspunten leveren ook het richtkader voor de strategische prioriteiten zoals voorgesteld in hoofdstuk 0.

De aanhaakpunten kunnen thematisch als volgt opgelijst worden:

Energie

Roeselarenaars gebruiken, zoals alle Westerlingen, veel energie. Gezinnen geven er in Roeselare elk jaar tientallen miljoenen Euro aan uit – geld dat wegstroomt naar de leveranciers van fossiele energie, meestal buiten Europa. Op het vlak van energie zien de Roeselarenaars vooral brood in samenwerken en goed georganiseerde, collectieve opzetten.

- **Stedelijke retrofit voor de reductie van de energievraag in gebouwen:** (energie)renovatie is een dure en complexe aangelegenheid. Vanuit de mini pop-ups komt het idee voor een straatarchitect die alle bewoners van een straat begeleidt in een gezamenlijk renovatietraject, (financieel) ondersteund door de stad. Dit werkt ontzorgend en kostenbesparend. Nauw aanliggend hierbij is het idee voor een *peer-to-peer lab* van Roeselarenaars voor energieneutrale woningen. Begeleide zelfbouw kan ook helpen kosten besparen, terwijl de ongewilde fouten van doe-het-zelf vermeden worden. Er wordt ook verwezen naar REGent vzw als voorbeeld van ondersteuning voor renovatie. Kennisdeling en neutraal professioneel advies zijn belangrijk. Collectieve opzetten kunnen ook voor energievoorzieningen, regenwateropvang of grijswaterbehandeling.
- **Warmtenet:** Roeselare is door zijn warmtenet een koploper in de materie in Vlaanderen. Het net wordt voortdurend uitgebreid, ook naar woonfuncties. Deze speerpuntfunctie wordt verder gezet, maar er wordt ook al nagedacht over de vermindering van de afvalstroom door de omschakeling naar een circulaire economie.
- **Stedelijke energiecoöperatie voor de productie van hernieuwbare energie.** Roeselare mag gerust een ambitieus pilootproject hebben rond het prosumermodel voor energie. Het lokaal houden van de productie en uitgaven voor energie versterkt de lokale economie. Zoals voor renovatie zal collectief werken een reeks voordelen opleveren. Een eerste spoor is een energiecoöperatie volgens het model van bijvoorbeeld EnerGent. Een ander Gents experiment dat mogelijk navolging verdient is Buurzame Stroom, wat toelaat om te investeren in zonne-energie als men daarvoor zelf geen geschikte plaats heeft. Een nog verder gaande vorm is een stadsenergiebedrijf ('Stadtwerk') zoals in Duitsland gebruikelijk is, maar dan wel met een aanzienlijk aandeelhouderschap door lokale burgers en bedrijven. Dergelijke opzetten halen ook de complexiteit van energie-installaties uit de handen van de burgers die erin wil investeren – de ontzorging speelt hierin een rol zoals bij retrofit.

Als symbolisch geladen hoofdkantoor voor de stedelijke energiecoöperatie zou er een zonnetoren gebouwd kunnen worden. Die wordt dan letterlijk een baken van innovatie en experiment in de stad.

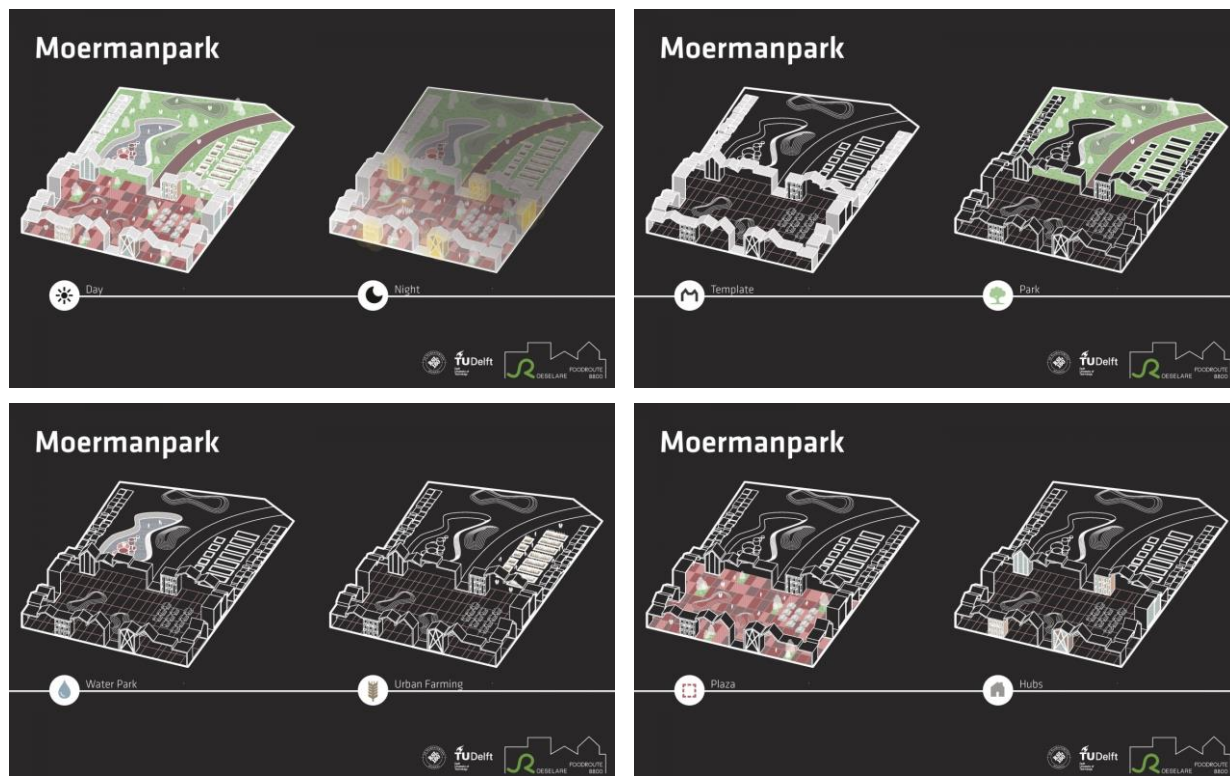
- Er wordt regelmatig gewezen op de mogelijkheden tot **uitwisseling van duurzame/hernieuwbare energie tussen bedrijven onderling en met burgers**. Vaak wordt dit nu verhinderd door banale barrières zoals de weigering om een energieleiding door het openbaar domein te mogen aanleggen.
- **Samenwerken** binnen een gepast (commercieel neutraal, ontzorgend) kader komt duidelijk naar voor als een gewenste strategie, zowel op het vlak van renovatie als van hernieuwbare

energievoorziening. De collectieve opzetten kunnen ook voor de nodige opschaling en versnelling zorgen. De stedelijke overheid wordt gezien als een belangrijke facilitator.

Mobiliteit

De vraag naar een ander soort mobiliteit voor Roeselare is groot. Veel staat al klaar om de duurzaamheidsslag te maken.

- **De wandelbare stad:** voor een kleine stad als Roeselare is de mogelijkheid om verplaatsingen te voet te doen groter dan gemiddeld. Men wil hier hoog op inzetten. Deze kans wordt meteen gekoppeld aan het realiseren van een hogere verblijfskwaliteit, meer groen, meer verkeersveiligheid en meer gezondheid voor mens en milieu.
- **De fietsstad:** de Roeselarenaar heeft de fiets klaarstaan maar gebruikt hem niet omdat het onveilig is... en stapt terug in de auto waardoor hij zelf bijdraagt aan de problemen die hij liever opgelost ziet. Daarom zijn veel inwoners van de stad een felle voorstander van een drastische verbetering van de fietsinfrastructuur. Die kan zich tegelijkertijd enten op de duurzame groen-blauwe netwerken die voor de stad ook broodnodig zijn, zie thema klimaatadaptatie.
- **De OV-stad:** de ontsluiting door de trein en de bediening door bussen zijn momenteel frustrerend zwak. Naar verbetering toe is er bijvoorbeeld het idee van een voorstadstrein op het bestaande spoorwegtracé; dit sluit grosso modo aan bij het voorstel voor een tramlijn als 'populairste droom voor Roeselare' zoals ze een aantal jaar geleden gekozen werd (samen met een verkeersvrij centrum).
- **Komen verder ter sprake:** een verkeersvrij centrum, vervoer over water, duurzame stedelijke distributie voor de handel, autonome e-shuttles en *mobility as a service* in meer algemene termen. Een ander idee gaat over een tijdelijke herinrichting van de Moermanparking. Voor de auto komt er een plek aan de rand van het plein in een tijdelijke parkeertoren, waardoor er ruimte ontstaat om met een nieuwe inrichting te experimenteren zonder netto verlies aan parkeerplaatsen. Het proces om samen met veranderingen te experimenteren is hierbij belangrijker dan het resultaat zelf.



Figuur 3: Oefening over de Moermanparking door de SWAT-Studio (City-zen roadshow). In dit geval is de parkeergelegenheid volledig verdwenen; een ander idee stelt een tijdelijke parkeertoren voor die toelaat om de vrijgekomen ruimte op het plein voor gemeenschapsexperimenten te gebruiken zonder dat het aantal parkeerplaatsen vermindert (beeld: SWAT Studio – TU Delft Faculteit Bouwkunde).

Ruimtelijke ordening

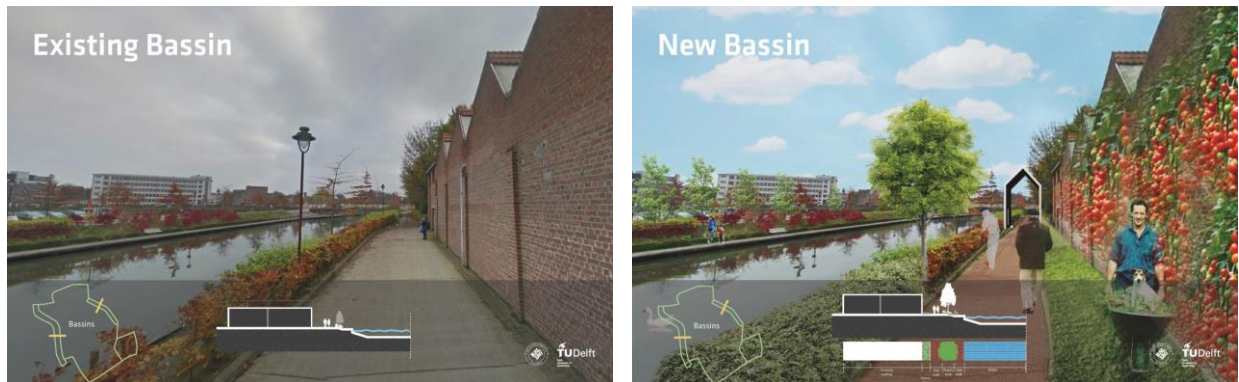
Roeselarenaars liggen wakker van de versterking en alle negatieve gevolgen van dien.

- Ze verlangen een **groenere stad met duurzamer waterbeheer**. Zie thema klimaatadaptatie voor aanzetten tot de realisatie van de gewenste groen-blauwe netwerken en alle functies die daar vervolgens op geënt kunnen worden.
- **Stedelijke verdichting**. Veel wijken in Roeselare hebben een zeer lage bebouwingsdichtheid (zie ook Roadshowpresentatie). Een stuk van dit patrimonium staat bovendien in gebied met acuut overstromingsrisico. Naar verduurzaming toe betekent dit dat bepaalde gebouwen op termijn beter afgebroken worden en vervangen door dichter en tegelijk kwalitatief hoogwaardig stedelijk weefsel op een meer geschikte plaats. De versnipperde eigendomsstructuur die kenmerkend is voor Vlaanderen bemoeilijkt zo'n operaties echter. Daarom kan gedacht worden aan een mobiliseringsstrategie met twee opties: (1) de eigenaar van de woning stapt mee in een 'vastgoedswap' opgezet op basis van een *special purpose vehicle* voor stedelijke verdichting en deelt op die manier in de winst die gerealiseerd wordt door deze verdichtingsoperatie of (2) de eigenaar doet dit niet en wordt op de klassieke manier onteigend en vergoed, maar zonder winstdeling. Zo'n aanpak bevoordeelt dus de eigenaars die proactief mee stappen in een herverkavelings- en verdichtingsproject.

Lokale economie /stad van de voeding / de eetbare stad

- **Stad van (duurzame) voeding**: Roeselare heeft een belangrijke agro- & voedingsindustrie die sterk op export gericht is. Tegelijk is er veel interesse in lokale en duurzame ketens – bijvoorbeeld door een *jumelage tussen boeren en bewoners*. Het initiatief *Lokaal* in de ontwijde Sint-Amanskerk is een goed bestaand voorbeeld van zo'n korte keteneconomie, maar verheft voeding meteen ook tot

een sociaal en cultureel gebeuren. Roeselare investeert verder sterk in onderzoek en ontwikkeling rond voeding (Inagro, Huis van de Voeding). In gesprekken bestempelen belangrijke industriële biologische en duurzame voeding als het model van de toekomst. Door zijn specifieke structuur en lage densiteit biedt Roeselare nogal wat mogelijkheden voor stedelijke landbouw en een 'eetbare stad', zie ook de output van de City-zen roadshow.



Figuur 4: de transformatie naar de eetbare stad in een interpretatie van de SWAT Studio (beeld: SWAT Studio – TU Delft Faculteit Bouwkunde).

- **Winkelstad:** Roeselare gooit hoge ogen met zijn winkelbeleid. De stad slaagt erin de kleinhandel in het centrum levendig te houden gebaseerd op een model (vastgelegd in een Kernplan) dat ondermeer voorziet in gratis wifi, een city app, handfree shopping,... maar dat ook beheerd wordt door een speciale centrummanager. Aan deze winkelstad is echter een transport- en mobiliteitsuitdaging gekoppeld om de instroom van shoppers, momenteel vooral nog met de auto, te combineren aan verblijfskwaliteit en duurzaamheid. Een stedelijk distributiecentrum met verdeling op basis van duurzame en stadsvriendelijke transportmiddelen is een evidente optie voor de aanbodzijde. Aan klantzijde is een omslag in het mobiliteitsgedrag wenselijk, zie ook het thema mobiliteit voor geïntegreerde voorstellen hieromtrent.



Figuur 5: Roeselare winkelstad... autostad? (Beeld: VRP)

- **Circulaire (energie)stad:** Roeselare heeft alle redenen om zich op de circulaire economie te focussen, bijvoorbeeld omwille van de sterke lokale industriële basis. Maar ook het warmtenet van MIROM dient zich klaar te maken voor een vermindering van de afvalstromen, en dus het inpluggen van andere (duurzame) energiebronnen op het steeds uitbreidende net. Het warmtenet kan daarbij in de toekomst ook met gedifferentieerde temperatuursregimes en in cascade gaan werken. Heel wat bedrijven in Roeselare zijn geïnteresseerd in hernieuwbare energieproductie en uitwisseling van energiestromen. Het aspect '(energie) van en voor hier' speelt daarin ongetwijfeld een rol. Roeselare heeft een economie met veel (familiale) KMO's en een sterke lokale verankering. Dat laatste aspect kan een troef zijn voor het realiseren van korte ketens.
- **Een stabiel en inclusief ondernemersklimaat** is een wenselijke randvoorwaarde om de bovenstaande ideeën te kunnen realiseren. Hetzelfde geldt voor een **andere relatie tussen burger en administratie**, die meer gericht is op cocreatie.

Klimaatadaptatie

- **Groene stad:** de vraag naar, en ideeën omtrent, meer groen in de stad zijn alomtegenwoordig (zie ook thema ruimtelijke ordening). Roeselare wordt daarom verbeeld als een 'zachte', groen dooraderde stad waarin je terug op blote voeten over het gras kan lopen – het tegenbeeld van wat momenteel beschouwd wordt als een 'grijze' stad. Op het vlak van adaptatie helpt een groene stad uiteraard ook het stedelijk hitte-eiland reduceren. Daarnaast zijn er alle co-voordelen van stedelijk groen op vlak van leefkwaliteit, biodiversiteit, gezondheid, mogelijkheden voor zacht vervoer, ecosysteemdiensten, voedselproductie en hernieuwbare energieopwekking.



Figuur 6: schetsvoorstel door Guido Schaubroeck waarbij het Park van de Walle doorgetrokken wordt over het aanliggend rond punt. Guido's droom voor Roeselare is 'een doorlopende wandeling kunnen maken van 15 km of 3 uur ... 100 % tussen bomen en weiden, op onverharde wegen. Nu moet ik daarvoor naar Bulskampveld, of naar de kust ... en verbruik ik fossiele brandstof.'

- **Integraal duurzaam waterbeheer:** Roeselare ligt hydrologisch in een kom, is dicht bebouwd en heeft een ernstig afwateringsprobleem op momenten van intense regenval. De ingenieursstrategie uit de vorige eeuw, gebaseerd op het inkokeren van waterlopen, werkt niet meer. Daarom circuleren heel wat ideeën omtrent terug ruimte geven aan water. Door de onbalans tussen perioden van zware regenval en droogte ontstaat er ook nood aan verhoogde absorptie en waterbuffering, wat in eenzelfde strategie zijn beslag kan vinden. Het wensbeeld bevat veel terug opengelegde beken en zones aan het water met zachte oevers en een hoge beleevingskwaliteit (naast duurzamer waterbeheer en het beheersen van het overstromingsrisico op zich): 'het water verbindt de stad en brengt leven in de stad.'
- **Concrete ideeën** gaan bijvoorbeeld over een waterbufferingsring langs de bestaande ringweg, trage wegen langs de terug opengelegde waterlopen, een 'bomenbouwplan' gekoppeld aan bouwvergunningen en het doortrekken van groene vingers vanuit het buitengebied in de stad,

bijvoorbeeld door het Sterrebos door te laten lopen tot aan de Kleiputten (een gelijkaardig idee van groene vingers tot diep in de stad werd voorgesteld in de City-zen roadshow). In de lijn van het bouwenboomplan ligt het idee om de ecosysteemwaarde van bomen monetair uit te drukken en deze te gebruiken bij de ruimtelijke ordening rond groen. Het klassieke tuinmodel kan op veel plaatsen wijken voor niet-afgescheiden tuinen, gedeelde tuinen en volkstuinten. Schraal openbaar groen kan in dit tuin- en voedselproductiesysteem opgenomen worden. Boomgaarden kunnen beheerd worden volgens het 'commons' principe; buurtcomposteren kan opgezet worden volgens een reeds bestaand Zweeds systeem.

Behalve deze materiële aanhaakpunten is het proces dat ervoor zorgt dat de Roeselarenaars zich deze acties ook effectief toe-eigenen van vitaal belang. Hierover zijn heel wat inzichten geconsolideerd in de twee ideeënboeken en het BurgeRmeesterboek waarnaar ze verwijzen.

4. De vertaalslag naar concretisering: technische analyses, cijfers en maatregelen

Dit hoofdstuk neemt de output van de Klimaatflow op, legt die naast de dataverzameling en structureert alle elementen in termen van hoeveelheden, sectoren, potentiëlen, mogelijke maatregelen en overkoepelende strategieën.

Het is de bedoeling dat de zo geïdentificeerde maatregelen en strategieën de Klimaatflow terug voeden. Dit leidt idealiter tot een iteratief proces dat de komende jaren in Roeselare tot volle ontwikkeling kan komen. De ervaringen die opgedaan worden met de uitrol van maatregelen versterken daarbij het zelfsturend en –corrigerend karakter van de Klimaatflow.

Om het palet aan mogelijke maatregelen duidelijk te identificeren zijn in dit hoofdstuk twee basisscenario's begroot die elk een uiterste van het oplossingsspectrum weergeven: enerzijds een scenario dat maximaal inzet op de reductie van de energievraag en energie-efficiëntie, en anderzijds een scenario dat maximaal inzet op hernieuwbare energieproductie. De mogelijke oplossingsstrategieën situeren zich dus grotendeels tussen deze twee varianten, maar het valt niet uit te sluiten dat in de toekomst ook andere scenario's mogelijk worden, bijvoorbeeld door specifieke technologische doorbraken. Het is vooral belangrijk dat de grootte en de specificiteit van de uitdaging duidelijk in beeld komen, zodat de stad en alle andere betrokken stakeholders hun handelingsperspectief daarop kunnen uitlijnen.

4.1. Methodologische uitgangspunten

De kernvraag die in dit rapport beantwoord wordt, is of Roeselare energieneutraal kan worden tegen 2030 en hoe dat technisch en procesmatig georganiseerd kan worden.

Omwillen van de engagementen ten aanzien van het Burgemeestersconvenant (SECAP) en de EU klimaatdoelstellingen meer algemeen (80 à 95% uitstootreductie tegen 2050²) koppelen we het criterium 'energie-neutraal' (de volledige energievraag van de stad op jaarbasis door eigen bronnen afgedekt) aan het aspect 'lage koolstof' of 'klimaatneutraal' (deze energievraag afgedekt zonder noemenswaardige CO₂-uitstoot). Aan het tweede criterium zal in principe voldaan worden als het eerste bereikt wordt, omdat Roeselare lokaal geen fossiele energiebronnen beschikbaar heeft³. Niettemin valt het sterk aan te bevelen bij elke toekomstige keuze de relatie tussen energiebron en broeikasgasuitstoot te beschouwen, bij voorkeur over de hele levenscyclus van de beschouwde energiedrager. Formeel is dat nodig omdat de SECAP-voorwaarden dit ook opleggen; inhoudelijk sporen de doelstellingen energieneutraal en klimaatneutraal zo samen.

Het SECAP (en dit rapport) concentreren zich op het finale energieverbruik van de stad, en de emissies die dit met zich meebrengt. Daarmee is de volledige koolstofvoetafdruk van Roeselare echter nog niet in beeld gebracht. We verduidelijken dit aan de hand van de methode van het *Greenhouse Gas Protocol* (GHG Protocol)⁴. Dit GHG Protocol is een internationale standaard die overheden, organisaties en bedrijven toelaat om broeikasgasemissies te kwantificeren en te beheren. Technisch gezien maakt dit protocol een onderscheid tussen Scope 1-, Scope 2- en Scope 3-emissies. In Figuur 7 wordt het verschil tussen deze emissies verder verduidelijkt.

² https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

³ Afvalverbranding voor energiewinning kan ter discussie staan en is in principe geen hernieuwbare bron, of slechts partieel op basis van een aandeel biomassa. Dit wordt in het rapport meer in detail behandeld.

⁴ <http://www.ghgprotocol.org/> en voor steden in het bijzonder http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/standards_supporting/GPC_Executive_Summary_1.pdf

Scope 1: directe emissies. Deze emissies komen vrij op het grondgebied Roeselare zelf. Meestal gebeurt dit in de vorm van een verbrandingsproces voor energieopwekking (verwarmingsketel, motor,...)⁵. Maar Scope 1-emissies kunnen ook een andere oorsprong hebben, bijvoorbeeld uit industriële processen of de landbouw. Het gaat daarbij niet alleen om CO₂; in de landbouw komt bijvoorbeeld ook methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) vrij. Methaan en lachgas worden in veel kleinere hoeveelheden uitgestoten dan CO₂, maar hebben een veel sterker broeikaseffect: methaan 21 keer, lachgas 310 keer. Hun effect is dus niet te verwaarlozen.

Scope 2: indirecte emissies ten gevolge van geïmporteerde energie. Deze emissies komen vrij buiten de grenzen van Roeselare maar vallen aan te rekenen aan de stad omdat het finale energiegebruik in de stad de emissies veroorzaakt. Het betreft vooral (en meestal ook uitsluitend) de emissies die vasthangen aan geïmporteerde elektriciteit.

Scope 3: indirecte emissies ten gevolge van geïmporteerde goederen en activiteiten buiten Roeselare. Burgers, bedrijven en instellingen in Roeselare zijn ook verantwoordelijk voor een groot aantal emissies die buiten de grenzen van de stad plaatsvinden. Deze emissies worden veroorzaakt door de koolstofvoetafdruk die vasthangt aan het gebruik van producten en diensten in Roeselare (bv. consumptie van geïmporteerde voeding) of door Roeselarenaars buiten de stad (bv. vliegreizen). Het grote verschil met de Scope 1- en 2-emissies is dat de Scope 3-emissies niet alleen veel moeilijker te meten zijn, maar beleidsmatig ook minder eenvoudig te beïnvloeden zijn. Nochtans blijkt uit inschattingen dat de Scope 3-emissies vaak van een gelijkaardige grootteorde zijn als de emissies van Scope 1 en 2 samen.

Alles Scope 1? Indien men de broeikasgasemissies van de hele wereld in kaart zou brengen dan zou bij een dergelijke inventarisatie alles uiteraard in Scope 1 vallen. Alle emissies vinden dan immers plaats op het grondgebied zelf – de aarde – en er dient bijgevolg niets geïmporteerd te worden.

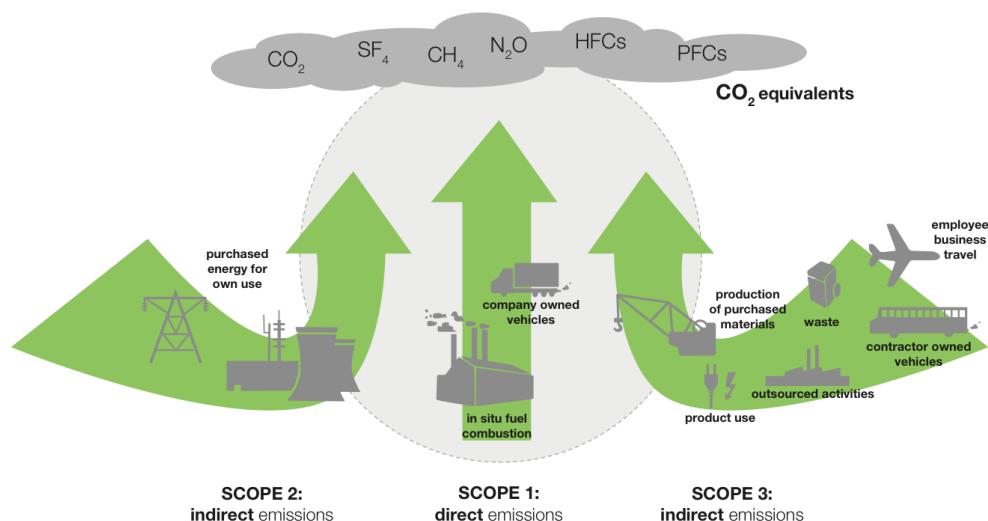


image 12 scopes - source: The Greenhouse Gas Protocol Initiative

Figuur 7: Onderverdeling van de broeikasgasuitstoot in scopes volgens de conventie van het Greenhouse Gas Protocol Initiative. Het voorbeeld hier gaat over een typische bedrijfscontext. (Bron: Greenhouse Gas Protocol Initiative)

⁵ Een auto die over de E403 rijdt wordt zo Scope 1 van zodra hij de gemeentegrens overschrijdt en blijft dat zolang hij op het grondgebied van de stad blijft rijden.

Het SECAP: in termen van deze Scopes beschouwt het SECAP alleen Scope 1 en 2, en dan vaak nog uitsluitend voor het finale energiegebruik in de stad en bijvoorbeeld niet voor de lachgasemissies vanuit landbouwgronden⁶. Alhoewel de inspanningen in het kader van een SECAP dus een belangrijk deel van de emissies betreffen, wordt hierdoor slechts in partiële mate klimaatneutraliteit bereikt.

Het lokale belang van Scope 3 voor klimaatactie: het SECAP zal om hogergenoemde redenen bijvoorbeeld geen maatregelen bevatten om voeding meer via lokale, korte ketens te betrekken alhoewel zo'n lokale korte voedselketen in de juiste vorm wel past binnen een klimaatstrategie. Door deze korte keten kunnen de emissies verbonden aan het transport van de voeding (de beruchte *food miles*) beperkt worden. Indien de voedselproductie lokaal duurzaam gebeurt, kunnen vaak ook nog eens emissies gerelateerd aan de productie beperkt worden. Dergelijke reflectie kan uitgebreid worden naar alle soorten producten en diensten. Dat betekent niet noodzakelijk dat deze producten en diensten beter lokaal duurzaam geproduceerd worden, maar evengoed dat bij aankoop gelet wordt op de klimaatimpact die elders gegenereerd werd (*green procurement*, milieubewust consumeren).

Relatie met duurzame ontwikkeling: wanneer men op die manier de volledige klimaatimpact van een stad gaat aanpakken wordt al snel duidelijk dat de klimaatactie niet losgekoppeld kan worden van meer algemene strategieën voor duurzame ontwikkeling. Daarbij komen onmiddellijk ook aspecten van afwenteling en sociale rechtvaardigheid om de hoek kijken. In vaktermen wordt hier dan ook gesproken over een *just transition*.

Concluderend is het niet alleen sterk aan te bevelen maar ook logisch om de doelstelling energieneutraliteit in te bedden in een bredere doelstelling klimaatneutraliteit, die op zijn beurt volledig geïntegreerd wordt in een strategie van integrale duurzame ontwikkeling. Dit vermijdt niet alleen ongewenste neveneffecten zoals afwenteling, maar leidt ook tot win-winsituaties waarbij én milieu, én economie én een warme samenleving baat hebben.

4.2. Analyse volgens de sectoren

4.2.1. Huidige toestand: energiegebruik en broeikasgasuitstoot

Overzicht

Per jaar verbruikt Roeselare ongeveer **1950 GWh aan energie**. Het energiegebruik schommelt aanzienlijk. Dat heeft veel te maken met het type winter per jaar: al dan niet kouder of warmer. Gebouwen (woningen, appartementen, handel en diensten, kantoren, scholen, overheidsgebouwen, ziekenhuizen,...) zijn de grootste verbruikers verantwoordelijk voor zowat de helft van de energievraag. Dit verklaart mee de gevoeligheid van het totale energiegebruik voor het soort winter. Na gebouwen komen de sectoren industrie en landbouw met 35% en mobiliteit met 15% aandeel.

Energiegebruik in Roeselare

Gebouwen: 50% Mobiliteit: 15%

Industrie & landbouw: 35%

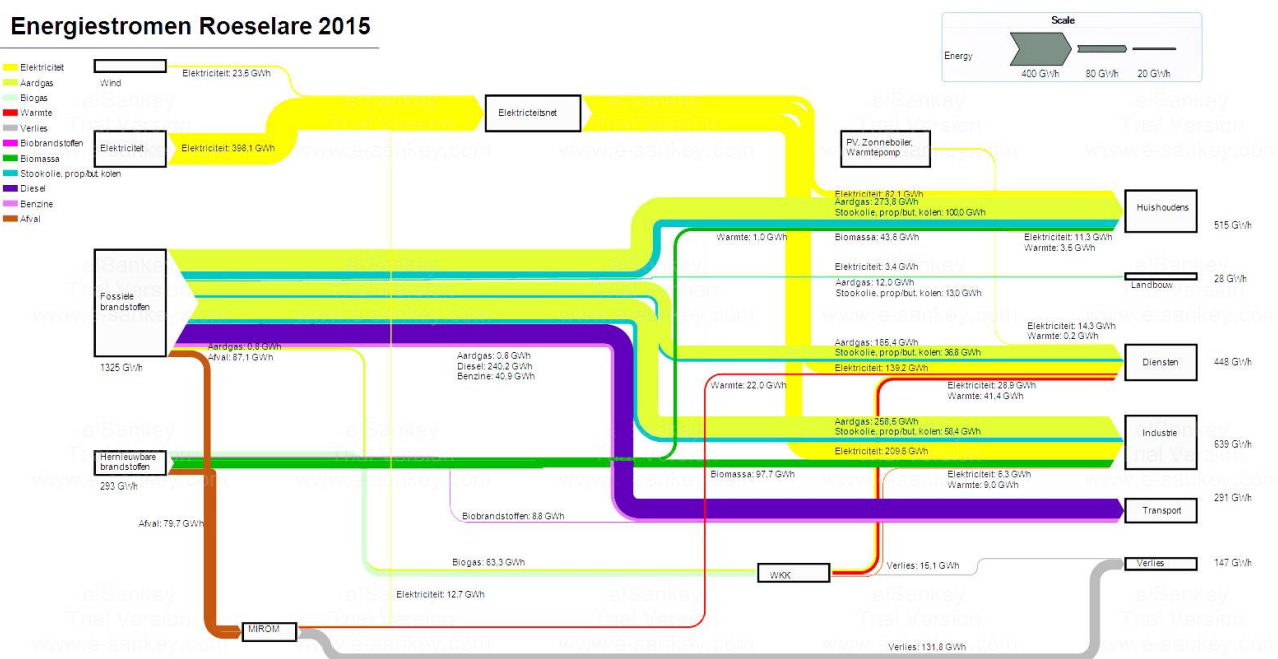


Figuur 8: aandelen van de sectoren in het totaal energiegebruik van Roeselare.

⁶ Men kan andere emissies meenemen in de inventarissen, maar ze zijn duidelijk niet de focus van het SECAP.

Een stromenschema (Sankeydiagramma) maakt inzichtelijk waar deze energie vandaan komt en naar welke gebruiken ze gaat, maar ook hoe ze verloren wordt onderweg, zie Figuur 9.

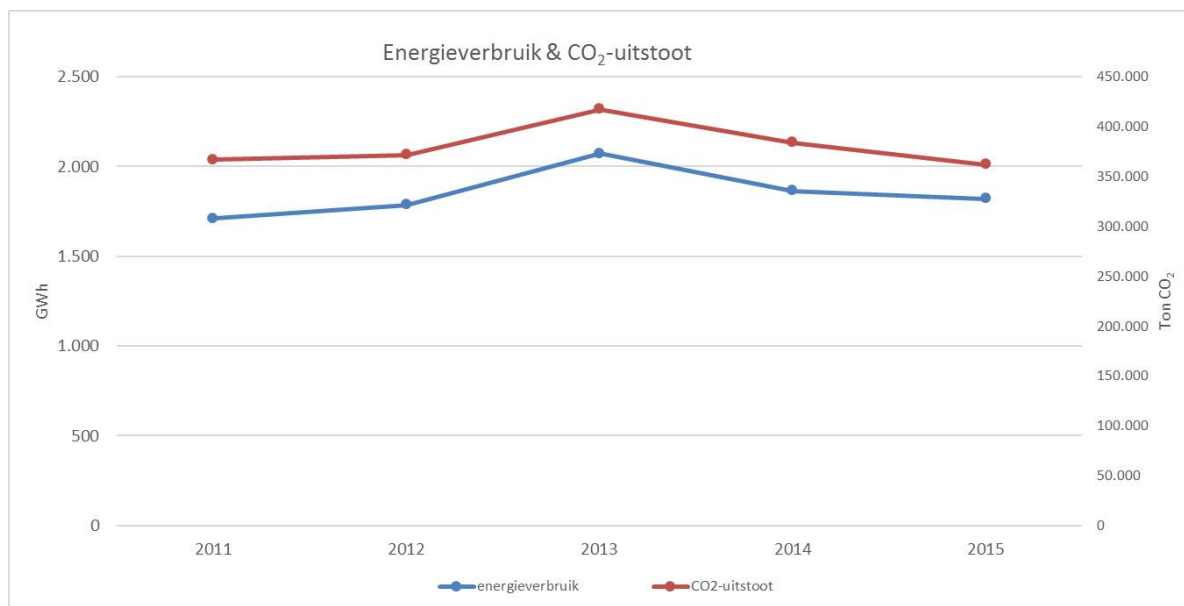
Energiestromen Roeselare 2015



Figuur 9: Energiestromendiagramma (Sankeydiagramma) voor Roeselare in 2015. Het opvallendste element in dit schema is de grijze verliesstroom onderaan; dit is de restwarmte van afvalverbranding (132 GWh) die momenteel nog niet benut wordt. Het stookoliegebruik is een moeilijk te identificeren stroom. Hierover zijn voor Roeselare een reeks aannames gemaakt die afwijken van de standaardbenadering in de LNE-inventarissen. In de officiële inventaris voor 2015 ontbreekt het huishoudelijk gebruik van stookolie overigens. Dit heeft alles te maken met een gebrek aan beschikbare gegevens.

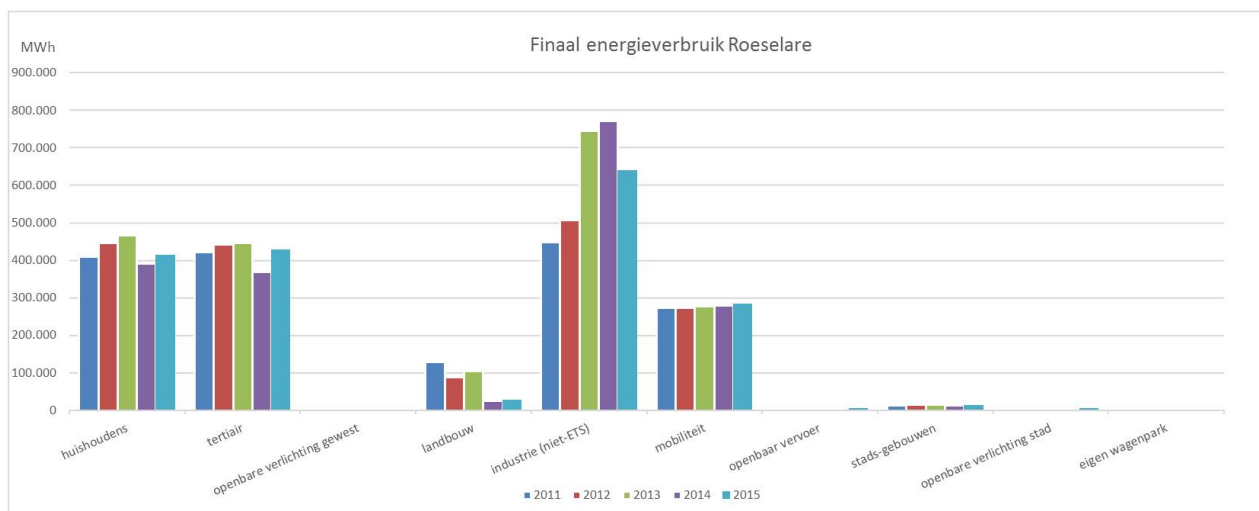
Door dit energiegebruik stoot Roeselare jaarlijks ongeveer **380.000 ton CO₂** uit⁷. Het variërende beeld over de jaren is daarbij als volgt:

⁷ EnergyVille/VITO heeft eigen inventarissen opgesteld met correcties op de automatisch aangemaakte LNE-inventarissen. Deze kunnen aan de stad bezorgd worden indien gewenst.



Figuur 10: evolutie van het energieverbruik en de CO₂-uitstoot in Roeselare, 2011-2015.

Opgesplitst naar de sectoren is het beeld voor het energiegebruik als in Figuur 11. Hierbij valt de variatie volgens het soort winter af te lezen bij de gebouwen (huishoudens, tertiair); daarnaast is de blijvende stijging van het mobiliteitsvolume zichtbaar, ondanks de steeds zuinigere voertuigen. Industrie en landbouw vertonen een grillig verloop waarvoor de verklaringen niet meteen voor de hand liggen. Maar het energiegebruik is hier sterk procesafhankelijk en veranderingen bij bedrijven kunnen dus een grote impact hebben. Een wijziging in de meetmethode of rapportage kan ook aan de basis liggen van plotse veranderingen. Dit kan hier vermoed worden voor de sector landbouw.



Figuur 11: Evolutie van het finaal energiegebruik opgesplitst volgens (deel)sector. Sommige aandelen zoals openbare verlichting zijn relatief zo klein dat ze hier niet meer zichtbaar zijn.

Behalve voor de openbare verlichting vertoont de CO₂-uitstoot per sector een volledig aan het energiegebruik conforme evolutie. Bij de openbare verlichting is er een ontkoppeling, wat erop wijst dat deze infrastructuur meer en meer gevoed wordt met groene elektriciteit.

Technische handelingsperspectieven voor klimaatactie

De gecombineerde doelstelling energieneutraliteit – klimaatneutraliteit kan technisch gerealiseerd worden door twee soorten interventie: (1) het verlagen van het energiegebruik en (2) het invullen van het saldo van de energievraag met hernieuwbare bronnen.

1. Verlagen van het energiegebruik kan door bepaalde energie niet meer te gebruiken (bijvoorbeeld door minder vliegtrips te doen), of door ze efficiënter in te zetten (bijvoorbeeld door het gebruik van performantere toestellen of door het isoleren van gebouwen). Het verhogen van de efficiëntie is maatschappelijk doorgaans makkelijker aanvaardbaar te maken dan het verminderen van de vraag naar bepaalde diensten ('consuminderen').
2. De resterende vraag hernieuwbaar invullen kan door de inzet van:
 - a. zonne-energie (fotovoltaïsch voor elektriciteit en zonthermisch voor warmte);
 - b. windenergie;
 - c. biomassa (al dan niet wenselijk volgens de oorsprong van de grondstof);
 - d. omgevingswarmte (via warmtepompen uit de grond, het water of de lucht).

Daarnaast zijn er bronnen beschikbaar die niet als hernieuwbaar, maar wel als duurzaam aangemerkt kunnen worden. Een belangrijk voorbeeld hiervan voor Roeselare is afvalverbranding. Deze bron is slechts gedeeltelijk hernieuwbaar, met name de organische fractie. De verbranding van de niet-organische fractie voor de opwekking van elektriciteit en warmte wordt als duurzaam beschouwd omdat de afvalwarmte anders gewoon in de atmosfeer geloosd zou worden. Eenzelfde redenering geldt voor andere vormen van restwarmte, bijvoorbeeld afkomstig uit industriële processen.

Waterkracht is als hernieuwbare bron op Europese schaal van groot belang, maar in Vlaanderen nauwelijks beschikbaar.

Diepe geothermie heeft een aanzienlijk potentieel op specifieke geologische locaties in Vlaanderen. Voor Roeselare is dit potentieel echter niet exploiteerbaar aanwezig.

In de volgende paragrafen wordt het technisch handelingsperspectief verder gedetailleerd. Voor de sectoren gebouwen, mobiliteit en industrie en landbouw is het verhogen van de energie-efficiëntie van groot belang. De sector energieproductie gaat dan weer over het opwekken van het nodige saldo aan hernieuwbare energie. De sectoren overlappen elkaar daarbij: hernieuwbare energieproductie kan bijvoorbeeld ook plaatsvinden in of op gebouwen.

Het technisch handelingsperspectief zal toelaten om de vertaalslag te maken van de ideeën en aspiraties uit de klimaatflow naar concrete maatregelen met een kwantificeerbare impact. Tegelijkertijd zal er een feedback-loop ontstaan naar de klimaatflow: uit de kwantitatieve studie van de mogelijke ingrepen zal duidelijk worden op welke domeinen bijkomende actie nodig is om de energie- en klimaatdoelstellingen effectief te realiseren.

Bij het uitzetten van de voorliggende vertaalslag is niettemin al rekening gehouden met de concrete situatie van Roeselare. Dat betekent dat niet alleen lokale kansen maar ook specifieke prioriteiten van de Roeselarenaar mee bepalen hoe tegen het technisch potentieel aangekeken wordt.

Kosten en baten

Een vraag die altijd gesteld wordt, is hoeveel klimaatactie kost of opbrengt. Op macro-economische schaal is het beeld duidelijk: op lange termijn is het voordeliger om nu op grote schaal te investeren in klimaatmaatregelen dan om gewoon verder te gaan met het *business as usual* scenario: weliswaar klimaatactie, maar beperkt en langzaam.

Op microschaal is het beeld complexer omwille van een aantal contextfactoren.

Vooreerst functioneert geen enkele stad of regio als een eiland. Dit remt steden, regio's maar ook landen en zelfs de EU af om actie te ondernemen. Als koploper diepgaande maatregelen nemen kost geld, en kan op korte termijn een relatief economisch nadeel opleveren ten aanzien van andere steden, regio's of landen die

dit niet doen. Dit leidt tot een *lock-in* waarbij alle actoren naar elkaar kijken om als eerste actie te ondernemen. Vervolgens blijft de effectief genomen actie vaak beperkt of sub-optimaal⁸.

Er zijn tegelijkertijd argumenten die pleiten om toch te investeren in een lokale economie gebaseerd op hernieuwbare bronnen (energie maar bij uitbreiding ook de circulaire economie). Het hoofdargument hierbij is dat geldstromen die de lokale economie in de huidige context verlaten om energie en grondstoffen aan te kopen, in de hernieuwbare vorm binnen de lokale context blijven circuleren en daardoor de lokale economie doen groeien. Bovendien zijn veel activiteiten gelinkt aan hernieuwbare energieproductie en circulaire economie niet delokaliseerbaar, en dus opnieuw een bron van lokale tewerkstelling en groei. Voor steden kan dit een belangrijk argument zijn om door de hogergenoemde lock-in te breken.

Een andere micro-economische uitdaging situeert zich in de verdeling van de kosten en de baten van klimaatactie. Sommige actoren zullen investeren in maatregelen terwijl andere actoren daarvan het meest de vruchten zullen plukken. Een eenvoudig voorbeeld hiervan is het *split incentive* tussen een verhuurder en zijn huurder. Deze moeilijkheid kan enkel overwonnen worden door de verdienmodellen aan te passen. Enerzijds is daarvoor andere regelgeving nodig (vaak nationaal of Europees), maar door slimme businessmodellen kan soms ook een oplossing op het concrete projectniveau bekomen worden. Het is dus zaak voor een stad om zo'n nieuwe businessmodellen lokaal op de sporen te zetten of ze minstens te faciliteren.

Een belangrijke split incentive zit in de investeringen voor energie-efficiëntie enerzijds, en die voor hernieuwbare energieproductie anderzijds. De partijen die investeren in energie-efficiëntie zijn in aanzienlijke mate verschillend van de partijen die investeren in de energieproductie, de distributie-infrastructuur en de balanceren van het net. Hoe hoger de investeringen in energie-efficiëntie, hoe meer de investeringsdruk voor de energieproductiezijde verminderd wordt en omgekeerd. Resultierend moet dus ook economisch een evenwicht gevonden worden tussen deze twee pijlers, en dient de verdeling van de kosten en de baten ervan billijk te gebeuren.

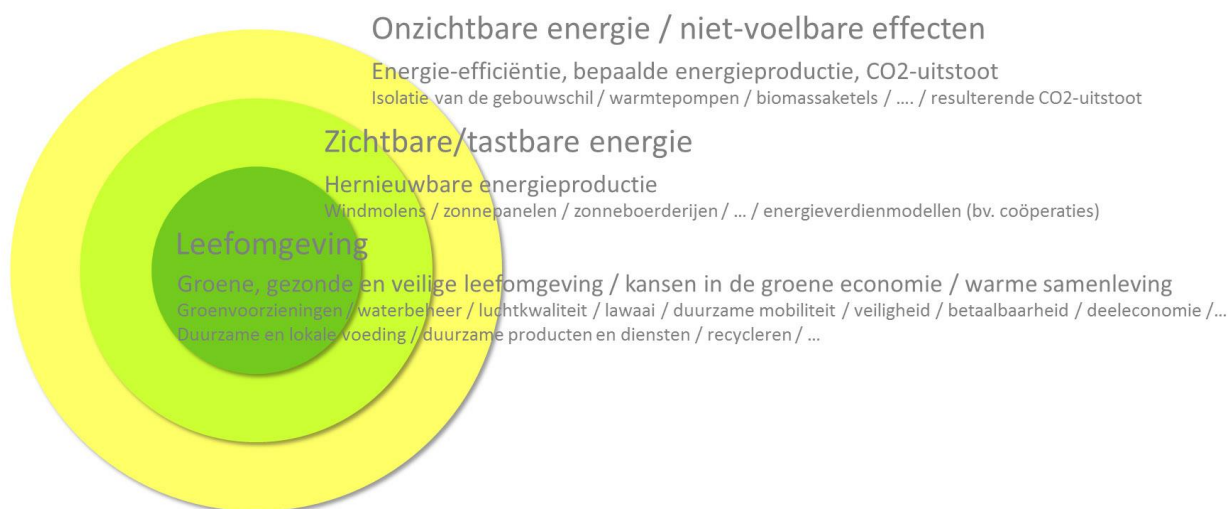
De totale maatschappelijke baten van klimaatactie zijn veelvuldig en groot, maar vaak moeilijk becijferbaar. De belangrijkste zijn: besparingen op de energiefactuur; sterk verminderde energie-afhankelijkheid; minder energie-armoede; gezondere leef- en werkomgevingen met aanzienlijke besparingen op de maatschappelijke gezondheidskosten tot gevolg, het versterken van de lokale tewerkstelling en de lokale economie; hogere assetwaarde voor het patrimonium (bv. vastgoedwaarde); en hogere toekomstbestendigheid. In de toekomst moeten we daarom evolueren naar vormen van budgetteren die indirecte baten en interessante transfers (bv. van energie naar welzijn) in rekening brengen.

Werken op sferen van betrokkenheid

Bij het opzetten van klimaatactie ontstaat er vaak een spanningsboog tussen wat als interventie het meest motiverend werkt naar de betrokkenen toe en wat klimaattechnisch als de meest optimale of prioritair te realiseren ingrepen naar voor komt. Het klimaatproces zal daarom aan succes en impact winnen als deze twee aspecten beter geïntegreerd kunnen worden.

De spanningsboog kan mee verklaard worden door sferen van betrokkenheid zoals schematisch geanalyseerd in Figuur 12.

⁸ Het invoeren van een luchtvaarttaks in de EU is een klassiek voorbeeld van zo'n lock-in. Niettemin heeft een kleine groep vooruitstrevende landen toch een CO₂-belasting voor vliegverkeer ingevoerd, zonder dat de EU kon beslissen tot actie op Europese schaal. Een ander relevant voorbeeld is de kostprijs van energie, met onmiddellijke impact op het concurrentievermogen ten opzichte van buurlanden.



Figuur 12: sferen van betrokkenheid versus klimaatimpact van interventies.

Veel klimaatmaatregelen met een grote impact situeren zich ver van de directe motivatiesfeer omdat ze weinig zichtbaar of voelbaar zijn in de persoonlijke leefomgeving, of een stuk duurder zijn voor individuele burgers dan de acties die het centrum van de leefomgeving direct beïnvloeden. Het typevoorbeeld van zo'n dure en moeilijke interventie is na-isolatie van de gebouwschil: nauwelijks zichtbaar en voelbaar maar wel een zware financiële investering. Hoe meer deze 'veraf actie' naar de kern van de motivatiesferen getrokken kan worden, hoe beter voor een succesvolle realisatie van de klimaatdoelstellingen.

Hierbij kan men denken aan financiële ondersteuning maar ook aan *nudging* en positieve *peer-to-peer pressure*, of door het toepassen van andere procesopzetten en verdienmodellen. De kracht van zo'n aanpak ligt in de win-win effecten: kostenreductie en efficiëntieverhoging maar tegelijkertijd ook sociale verbinding door een gemeenschappelijk project en tegemoetkoming aan een maatschappelijke urgentie (klimaatproblematiek, overstromingsproblematiek). Hieruit komt ook naar voor dat de lokale gemeenschap een belangrijke hefboom zal zijn voor het realiseren van deze win-win situaties.

4.2.2. Gebouwen

De gebouwde omgeving is in Roeselare, zoals in de meeste steden, het domein bij uitstek waar klimaatwinst geoogst kan worden. Houden we daarbij rekening met het feit dat mobiliteit neerkomt op energie die we gebruiken om tussen gebouwen te bewegen, dan is de impact van die gebouwde omgeving nog groter. Hier start Vlaanderen vanuit een moeilijke uitgangspositie: onze huizen zijn relatief groot en slecht geïsoleerd én ze staan verspreid uit elkaar waardoor zowel het energieverbruik in gebouwen als ertussen bij voorbaat hoog ligt.

Op het belang van kernverdichting om deze twee soorten energieverbruik onder controle te houden komen we terug in 4.3.5 Roeselare groeit.

Wat de gebouwen zelf betreft ligt de uitdaging zowat volledig bij het bestaande gebouwenbestand.

De nieuwe gebouwen die er komen voldoen aan een verstrengingspad naar bijna-energie neutraal (BEN) in 2019/2021. In Roeselare zijn er niettemin aanzienlijke uitbreidingen voorzien door nieuwbouw. Hier is het zaak om voor een nieuwe wijk het energievraagstuk niet enkel te beschouwen op gebouwniveau, maar vooral op wijkniveau. Daardoor komen installaties zoals collectieve warmtepompen in beeld die milieutechnisch en financieel een grote winst kunnen betekenen. Door voor deze nieuwe stadsfragmenten ook de duurzaamheid van de mobiliteit te bewaken kan tegelijk het energieverbruik voor verplaatsingen verder naar beneden.

Hoe kan het energieverbruik in bestaande gebouwen naar beneden? Hoofdzakelijk door na-isolatie van de gebouwschil en door het plaatsen van efficiëntere installaties. Uiteraard kan er in gebouwen ook met

hernieuwbare energie gewerkt worden die al dan niet ter plaatse wordt opgewekt. Dit aspect wordt verder besproken onder 4.2.5 en 4.3.1.

Het plaatsen van **efficiëntere installaties** kan gebeuren in de normale vervangingscyclus van deze installaties, rekening houdend met een levensduur van ongeveer 15 jaar, of kan versneld doorgevoerd worden met het oog op directe energiebesparing. Hierbij geldt een belangrijk aandachtspunt. Bepaalde duurzame installatieconcepten zoals warmtepompen of een aansluiting op een zogenaamd warmtenet van de vierde generatie werken op lage temperatuur. Dat betekent dat het water waarmee de woning opgewarmd wordt op zo'n 30 tot 50°C circuleert, en niet op 70 tot 90°C zoals bij een klassieke centrale verwarming het geval is. Een gebouw kan enkel voldoende opgewarmd worden met water op lage temperatuur als het goed geïsoleerd is. Dat betekent dus dat na-isolatie van de gebouwschil voor klimaatvriendelijke installatietypes vaak noodzakelijk is.

Na-isolatie van de gebouwschil betreft daken, buitengevels, buitenschrijnwerk en vloeren in contact met de buitenomgeving. Voor daken en buitenschrijnwerk is na-isolatie (of vervanging) ondertussen courante praktijk, zij het dat de isolatiewaarde van de gedane ingrepen vaak suboptimaal is (te laag isolerend vermogen). Voor vloeren hangt veel af van de bereikbaarheid ervan. De grote uitdaging echter betreft buitengevels. Hier gaat het meestal om een ingrijpende en dure maatregel. Bovendien zal bij buitengevelisolatie vaak tegelijk het schrijnwerk moeten vervangen worden, omdat anders koudebruggen ontstaan ter hoogte van de aansluiting gevel-buitenschrijnwerk. Als het schrijnwerk eerder al vervangen is zonder op de na-isolatie te anticiperen, werkt dit zeer belemmerend. Een analoog probleem kan zich voordoen bij de dakranden. Het is daarom ook van fundamenteel belang om, voor men een gebouw aanpakt, een **stappenplan voor de renovatie** op te stellen zodat men de bovengenoemde *lock-in* situaties vermijdt.

Hoe hoog moet of kan het **ambitieniveau** van de na-isolatie zijn? Hiervoor moeten we terug naar een beschouwing op systeemniveau. Roeselare heeft een relatief klein grondgebied dat in hoge mate bebouwd is: 23km² bebouwde oppervlakte op een grondgebied van 60 km². Hierdoor is de relatieve energievraag hoog en de ruimte om die energie hernieuwbaar op te wekken eerder beperkt. Met andere woorden, als Roeselare de ambitie heeft om op energievak zelfvoorzienend te zijn dan volstaat het niet om enkel in te zetten op hernieuwbare energiebronnen. Er moeten ook forse energiebesparingen gerealiseerd worden. De gebouwde omgeving vormt de hoofdvector van deze inspanningen om twee redenen: ze is de grootste energiegebruiker, en voor gebouwen zijn forse reducties mogelijk op een economisch verantwoorde manier.

Dat betekent dat voor de renovatie van het gebouwenbestand een ambitieuze maar tegelijk verantwoordbare inspanning wenselijk is. We onderscheiden daarbij twee groepen, residentiële en niet-residentiële gebouwen.

Het energiegebruik in de Vlaamse woningen varieert sterk. Dat heeft vooral te maken met een variërende energiebehoefte voor ruimteverwarming door zeer verschillende bouwvormen. Toch kan er een gemiddelde vork voor deze energiebehoefte bepaald worden: een karakteristiek verbruik voor ruimteverwarming situeert zich tussen de 100 à 200 kWh/m², jaar afhankelijk van de vorm en isolerende eigenschappen van het gebouw⁹.

Een lichte energierenovatie herleidt dit gebruik typisch naar zo'n 100 kWh/m²jaar, een diepere renovatie maakt 60 kWh/m²jaar goed haalbaar. Een lichte renovatie betreft meestal de plaatsing van dakisolatie, isolerend buitenschrijnwerk en de installatie van een zuinige verwarmingsketel. Bij een diepe renovatie gebeurt hetzelfde maar worden ook gevels en, voor zover mogelijk, vloeren geïsoleerd. Het installeren van

⁹ Referenties: Hens, H. et al. (2015), Energiezuinig (ver)bouwen geen rechttoe rechtaan verhaal, KVAB, [http://www.kvab.be/sites/default/rest/blobs/78/tw_energiezuinig\(ver\)bouwen.pdf](http://www.kvab.be/sites/default/rest/blobs/78/tw_energiezuinig(ver)bouwen.pdf); Janssens, A. et al. (2013), Onderzoek naar de relatie tussen het berekend energieverbruik in de EPB-aangifte en het reële energieverbruik op basis van enquêtegegevens, Vakgroep Architectuur en Stedenbouw - UGent, http://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/Onderzoek%20berekend%20versus%20werkelijk%20energieverbruik%20nieuwbouw_0.pdf. De reële gebruikscijfers wijken fel af van wat uit de EPC certificaten zou kunnen afgeleid worden. Dit heeft voor niet-energiezuinige gebouwen vooral te maken met het *prebound*-effect: in een minder goed geïsoleerd gebouw worden niet alle ruimtes verwarmd, of niet allemaal tot hetzelfde niveau, en/of wordt de insteltemperatuur over het geheel lager gezet om de energieconsumptie te beperken.

PV-panelen of een zonneboiler hoort bij de verschillende vormen van hernieuwbare energieproductie, dit zijn dus geen efficiëntiemaatregelen. Een warmtepomp zit op de grens tussen de twee soorten ingreep, maar reduceert op zich ook niet de behoefte aan ruimteverwarming.

Uitgaande van een beginsituatie op gemiddeld 150 kWh/m², jaar en een renovatie tot gemiddeld 60 kWh/m², jaar komen we tot een mogelijke energiebesparing voor ruimteverwarming van 60%.

Het verminderen van de vraag naar elektriciteit is een stuk moeilijker. Het elektriciteitsgebruik is de laatste decennia gestegen door allerlei bijkomende toepassingen zoals media-apparaten. Toch zijn er ook forse reducties mogelijk; de introductie van LED-verlichting is hiervan het meest relevante voorbeeld. Experts gaan ervan uit dat het gemiddelde elektriciteitsverbruik van een gezin in Vlaanderen, momenteel 3500 kWh per jaar¹⁰, in een duurzame toekomst toch moet kunnen gereduceerd worden tot zo'n 2000 kWh. Dit komt neer op een vermindering met 40%. Dat wordt bereikt door een combinatie van zuinigere technologie, beter gebouwbeheer, bewuster gedrag, en dus een cocktail van duurzame ingrepen.

Concluderend identificeren we in de residentiële gebouwen een potentiële vermindering van de warmtevraag met 60%¹¹, en voor de elektriciteitsvraag een vermindering met 40%. Dit wordt aangehouden als een maximum, en verder vertaald naar het scenario EE (maximale energie-efficiëntie).

Hierbij geldt volgende bemerking: als voor verwarming gekozen wordt voor een warmtepomp, zal het elektriciteitsgebruik sterk omhoog gaan, maar zal het gas- of stookoliegebruik ook meer dan evenredig verminderen (het wordt doorgaans 0). De warmtepomp dient men uiteraard niet aan te rekenen onder de doelstelling van 40% besparing of 2000 kWh voor het gemiddeld gezin.

Voor de niet-residentiële gebouwen (kantoren, handel, scholen, ziekenhuizen,...) is een uniforme aanpak onmogelijk. Elke deelcategorie wordt immers gekenmerkt door specifieke gebouwkenmerken en patronen van (energie)gebruik. Bij niet-residentiële gebouwen is het procentueel aandeel elektriciteitsgebruik ook hoger dan bij residentiële gebouwen. Omdat de gebouwschil technologisch vaak gelijklopend opgebouwd is aan die van woningen, houden we ook voor de niet-residentiële gebouwen een mogelijke vermindering van de warmtevraag met 60% aan. Voor het elektriciteitsverbruik stellen we terug een minder hoge ambitie voor, met name 40%. Dat betekent dat over het geheel genomen de maximale doelstelling voor de niet-residentiële gebouwen minder hoog ligt dan voor de residentiële gebouwen (door het hoger relatief belang van elektriciteit).

Kosten en baten

Voor woningen is het mogelijk om richtcijfers vast te stellen gebaseerd op recente ervaring met (grootschalige) renovatie van woningen in Nederland en Vlaanderen.

Daarbij kan voor Nederland een basisvork voor energierenovatie tussen de 40.000 en 70.000 Euro per woning gesuggereerd worden; voor Vlaanderen zal dit eerder 50.000 tot 80.000 Euro zijn. De variatie is echter bijzonder groot: in sommige gevallen kan een woning energieneutraal gemaakt worden voor minder dan 10.000 Euro, in andere gevallen loopt de kost op tot ver boven de 100.000 Euro. Soms is het moeilijk om de energie-gerelateerde ingrepen te onderscheiden in het totale kostenbeeld omdat er een volledige renovatie ondernomen wordt. Het aanpakken van gevels kan dan bijvoorbeeld tegelijk om redenen van veroudering, energiebesparing én esthetische verbetering gebeuren.

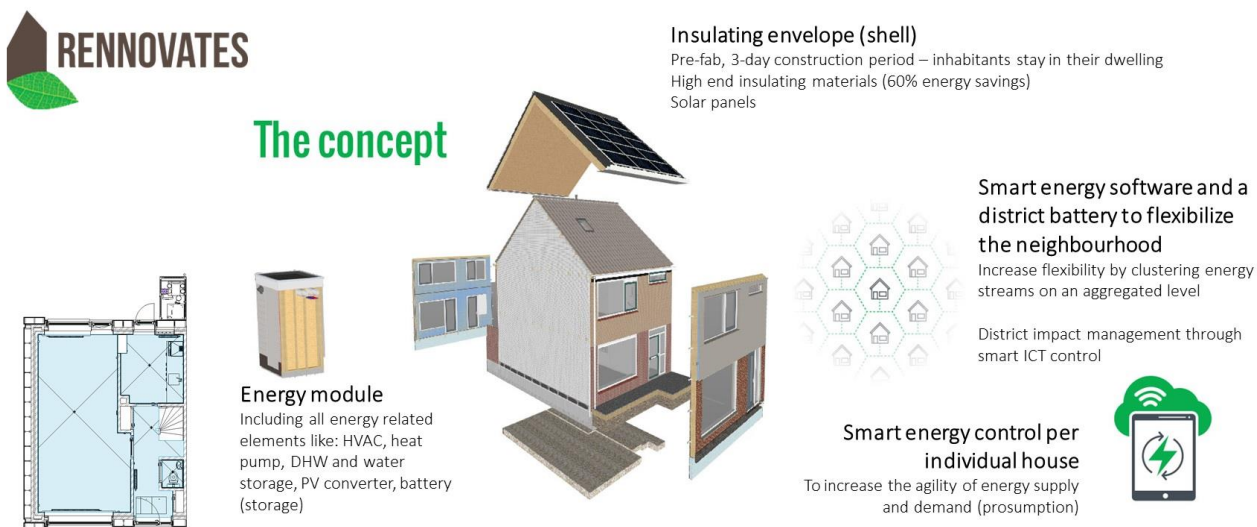
De totale renovatieprijzen die hier besproken worden bevatten ook de investeringskosten voor de hernieuwbare energie-installaties zoals warmtepompen of zonnepanelen.

In Nederland is heel wat expertise opgebouwd rond opgeschaalde, collectieve renovatie. Door de vaak grote uniformiteit in het Nederlandse woningbestand waarbij de eigenaar van een grote groep gelijkaardige woningen dan ook nog vaak één woningcorporatie is, valt deze geïndustrialiseerde renovatie veel

¹⁰ <https://www.vreg.be/nl/elektriciteitsverbruik-van-een-gezin>

¹¹ Dit veronderstelt een evenwaardige vermindering van de warmtevraag voor sanitair warm water en koken voor zover deze niet elektrisch gebeuren, of een compensatie door een vermindering van de warmtevraag voor ruimteverwarming die iets hoger ligt dan 60%.

makkelijker op te zetten dan in Vlaanderen en België waar het woningbestand sterk geïndividualiseerd is in vorm en eigenaarschap. Dit is een belangrijke reden voor de hogere renovatiekosten in Vlaanderen.



Figuur 13: Opgeschaalde woningrenovatie in het EU project Rennovates (onderdeel van het programma Stroomversnelling). Een geprefabriceerde nieuwe gebouwschil wordt over de woning gelegd en de nieuwe installaties komen in een buitenmodule te zitten. Om het probleem van de netbalans op te lossen en elektriciteit te bufferen worden in Rennovates zowel huisbatterijen als een wijkbatterij voorzien. Tijdens de hele operatie, die een kwestie van dagen is, blijven de bewoners in hun huis (bron: <https://rennovates.eu>).

Door groots opgezette programma's zoals Energiesprong en Stroomversnelling is de bouwsector in Nederland er zo in geslaagd om de kostprijs van een diepe energierenovatie terug te brengen van gemiddeld 130.000 Euro in 2010 naar 60.000 Euro in 2013, zie ook Figuur 14.

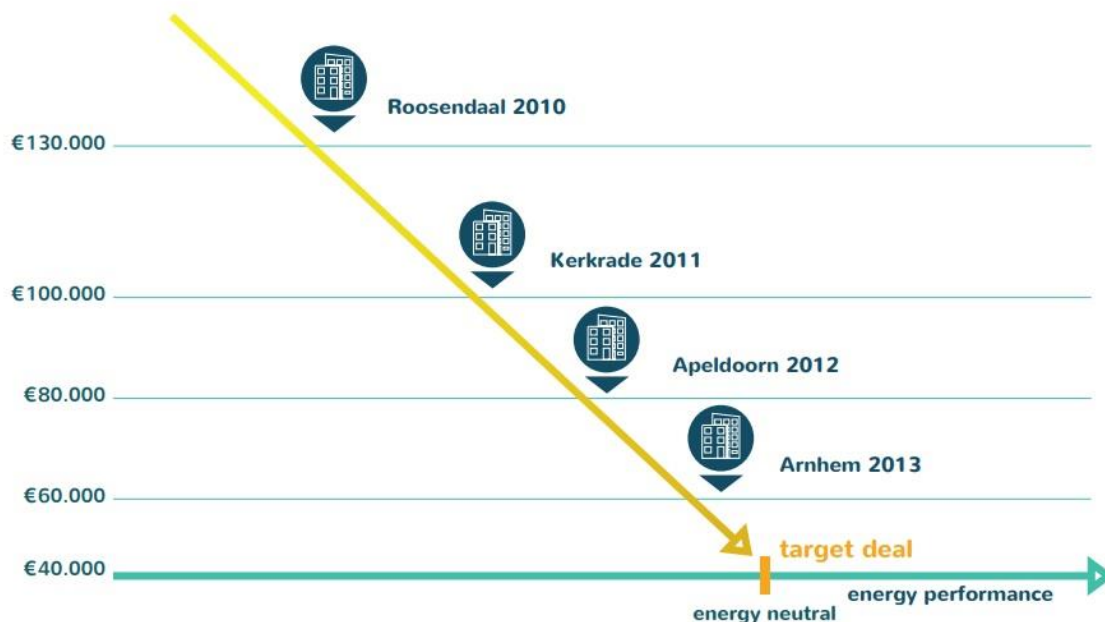


Figure 1- Renovation costs against energy use as new generation of prototypes are installed.

Figuur 14: evolutie van de kostprijs van een residentiële energierenovatie in Nederland onder impuls van programma's zoals Energiesprong en Stroomversnelling (bron: Staniaszek, D. et al (2015), Renovation in practice, BPIE, p. 21, http://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/12/BPIE_Renovation_in_practice_2015.pdf)

Andere programma's zoals Thuisbaas werken nog scherper op de snee en realiseren een nul-op-de-meter woning voor bedragen variërend van minder dan 10.000 Euro tot een doelstelling van maximum 35.000 à 40.000 Euro¹².



Figuur 15: 3 woningen nul-op-de-meter gemaakt met Thuisbaas (NL). De kosten bedroegen, van links naar rechts, respectievelijk 36.000, 7.000 en 22.000 Euro. Elke case wordt grondig bestudeerd voor een oplossing die volledig op maat van woning en gebruikers is (bron: Thuisbaas, www.thuisbaas.nl).

Hierbij dient wel één beschouwing gemaakt te worden, met name dat bij vergaande elektrificatie (installatie van een warmtepomp, PV, elektrische stralingspanelen) een stuk van de energieproblematiek doorgeschoven wordt naar de balancerings van het elektriciteitsnet. Met name zullen de op deze manier gerenoveerde woningen in de zomer te veel elektriciteit opwekken en in de winter grote netto-afnemers worden. Bij grootschalige toepassing van dit soort renovatie ontstaan er dus problemen op het elektriciteitsnet. Dat is ook de reden waarom de opslag van energie nu meer en meer meegenomen wordt in de bijhorende renovatieprogramma's, bijvoorbeeld in het project Rennovates (Figuur 13).

Via programma's zoals de Vlaamse proeftuinen collectieve renovatie zijn ook bij ons experimenten opgezet voor dit soort aanpak. Zo klopt het project e.co.ren momenteel af op een renovatiekost van 100.000 Euro, maar mits het oplossen van specifieke technische problemen schatten de betrokken partners dat de kost tot 60.000 Euro zou moeten kunnen dalen. In Gent slaagde men erin om met een specifieke lening van 30.000 Euro de woningen van noodkopers, mensen die het budget niet hebben om een woning te huren op de privémarkt en daarom een minderwaardige woning kopen, substantieel te verbeteren¹³. Het financiële opzet komt erop neer dat de uitgegeven lening pas terugbetaald wordt bij de volgende verkoop van de woning, op basis van de meerwaarde die dan gerealiseerd wordt. Dit vereist echter dat de lokale overheid het volledige budget van zo'n renovatie lange tijd renteloos kan voorschieten. Werken met een rollend fonds kan hiervoor eventueel uitkomst bieden.

In Nederland is men op het punt gekomen dat de afbetaling van de renovatie-investering in overeenstemming gebracht kan worden met de vermindering van de energiefactuur; bij huurwoningen staat de huurverhoging zo dus gelijk met de verlaging van de energiekosten, wat ook tot een nuloperatie leidt voor de huurder.

In termen van terugverdientijden en volgens het klassieke bouwproces kan de terugverdientijd van een diepe energierenovatie niettemin gemakkelijk oplopen tot meer dan 30 jaar.

¹² <https://www.thuisbaas.nl/>. Thuisbaas is een initiatief van de Nederlandse transitie-experte Marjan Minnesma.

¹³ Dampoort KnapT OP! Referentiedocument: OCMW Gent (2016), Dampoort KnapT OP!, http://cltgent.be/sites/default/files/Brochure_Dampoort_knapT_OP.pdf

Renovatiecontexten die bijzondere aandacht vragen zijn huurwoningen en appartementsblokken met gemeenschappen van eigenaars. In beide gevallen speelt een *split incentive* aspect, waarbij de kosten en baten niet (volledig) bij dezelfde betrokkenen terechtkomen. Bij gemeenschappen van eigenaars speelt ook de beslissingsprocedure, alhoewel daarin recent een zekere beweging komt in het voordeel van (energie)renovatie.

Voor niet-residentiële gebouwen is het niet mogelijk om algemene tendensen te onderscheiden, zoals hoger aangegeven.

In het algemeen kunnen we besluiten dat diepe energierenovatie vaak duur is en zich pas op langere termijn terugbetaalt. Niettemin komt de sector in beweging; hoe meer bepaalde processen geïndustrialiseerd en opgeschaald kunnen worden hoe lager de kosten uitvallen. Dit leidt al tot spectaculaire resultaten in Nederland en er mag verwacht worden dat, ondanks een moeilijker uitgangspunt in België, energierenovatie ook bij ons aantrekkelijker en betaalbaarder zal worden.

4.2.3. Mobiliteit: van klimaatswitch naar mobiliteitsswitch en terug

Huidige situatie: een grote, auto-gebonden verkeersintensiteit

Zowel uit de reeds georganiseerde klimaatevents als uit het Mobiliteitsplan van 2017¹⁴ komt de grote, voornamelijk aan de auto verbonden verkeersintensiteit naar voor als een specifiek probleem voor Roeselare.

Hierbij is er sprake van een vicieuze cirkel. Door de grote autodrukke neemt de veiligheid en aantrekkelijkheid voor fietsen af, waardoor potentiële fietsers zelf terug overstappen naar de auto. Bovendien komt het busverkeer vast te zitten in de verkeersdrukke, waardoor ook de aantrekkelijkheid en het succes van het openbaar vervoer afnemen. Daardoor schraapt men dan weer in het aanbod, en is de neerwaartse tendens verder ingezet.

Bovendien heeft deze verkeersintensiteit een negatieve invloed op de verblijfskwaliteit. Belangrijke aspecten hiervan zijn de veiligheid, de luchtkwaliteit en het lawaai, maar bijvoorbeeld ook de aantrekkelijkheid van Roeselare als winkelbestemming.

Het mobiliteitsplan maakt hierover een pertinente analyse, die meteen ook handgrepen aanlevert voor de verduurzaming van het mobiliteitssysteem:

‘Met betrekking tot de algemene verblijfskwaliteit, en dan in het bijzonder in het centrum, is de hoge verkeersdruk een belangrijk aandachtspunt. Een verlaging van de verkeersintensiteiten is nodig om de verblijfskwaliteit hier te verbeteren.’ (p. 10)

‘De concentrische structuur en relatief beperkte oppervlakte van Roeselare zorgen ervoor dat vele attractiepolen en woongebieden op fietsafstand van elkaar liggen. Desondanks blijft, ook in het centrum, de wagen een belangrijke plaats innemen in de verplaatsingen. Naast de macht der gewoonte liggen onder andere ook de verkeersintensiteiten en de infrastructuur (en in het bijzonder de combinatie van beide factoren) hier aan ten grondslag.’ ... ‘Onveilige situaties, o.a. gelinkt aan de verkeersintensiteiten en de aanwezige infrastructuur, leiden ertoe dat ook voor korte verplaatsingen de wagen boven de fiets wordt verkozen. Dit bestendigt de hoge verkeersintensiteiten en daardoor mede de verkeersonveiligheid.’ (p. 11)

‘Met betrekking tot de gevaarlijke locaties valt op dat de overgrote meerderheid van deze locaties is gelegen binnen (of op) de kleine ring en dus in het centrum. Dit heeft meer dan vermoedelijk te maken met de (te) hoge verkeersintensiteiten in het centrum, al dan niet in combinatie met onaangepast rijgedrag. Aangezien de verkeersonveilige locaties zodanig verspreid zijn over het centrum kan deze problematiek niet louter worden verholpen door het aanpassen van de infrastructuur; er dient meer structureel te worden ingegrepen in de verkeersorganisatie en het aandeel autoverkeer.’ (p. 12)

¹⁴ <https://www.roeselare.be/wonen-en-leven/verkeer-en-mobiliteit/mobiliteitsplan-en-folder>

‘Om de verschillende wijken afdoende te kunnen bereiken dienen de stadslijnen echter een zodanig traject te volgen, dat hun concurrentiekracht ten overstaan van de wagen én van de fiets sterk wordt beperkt. Bijkomend ondervinden de buslijnen doorstromingsknelpunten, in het bijzonder in het centrum, waardoor de reistijd tussen de verschillende wijken onderling en tot aan het centrum verder verlaagt (sic – verhoogt); hierdoor wordt de concurrentiekracht verder verzwakt.’ (p. 12)

‘Door de grote attractiviteit van de kleinhandel in het centrum worden bovendien een veelheid van straten in het centrum gebruikt om één van de publieke parkings te bereiken.’ (p. 13)

Gewenste situatie in de toekomst: de wandel- en fietsbare stad

Het Mobiliteitsplan pleit meteen, zelfs zonder daarbij expliciet klimaatdoelstellingen voorop te stellen, voor een **vermindering van het autoverkeer**.

In de verdere uitwerking voorziet het Mobiliteitsplan een uitgebreide reeks ingrepen op korte, middellange en lange termijn die het mobiliteitssysteem moeten verduurzamen. Deze ingrepen zijn volledig compatibel met de klimaatdoelstellingen voor de stad, behalve op één punt: er worden **weinig harde kwantitatieve doelstellingen vastgelegd betreffende de verkeersvolumes en de modal split**. Deze kwantitatieve doelstellingen zijn in het plan met name als volgt (p. 24 e.v.):

- *‘Fietsgebruik voor het woon-werk/schoolverplaatsingen dient te stijgen met een factor 1,5 tegen 2030 en met een factor 1,25 tegen 2025 (evaluatie o.b.v. stadsmonitor);*
- *‘Verhogen van het gebruik van het stadsnet met 5% tegen 2025 en met 10% tegen 2030’.*

Zowel vanuit een intrinsiek mobiliteitsperspectief als vanuit klimaatperspectief is daarom aan te bevelen om de ambities hoog te leggen. Het hoofddoel daarbij is een **modal split richting duurzame vervoerswijzen**. De secundaire voordelen van zo een hoge ambitie betreffen de toename van de hogergenoemde omgevingskwaliteiten: minder verkeersonveiligheid, congestie en tijdverlies, lawaai, luchtvervuiling of inname van het openbaar domein door auto's.

De scherpstelling van deze ambitie kan het best gebeuren door de cijfers over de modal split in Roeselare te beschouwen. Vanuit de dienst mobiliteit werden daarover volgende gegevens ter beschikking gesteld op basis van enquêtering in 2014¹⁵:

¹⁵ Verdere toelichting vanuit de dienst mobiliteit: ‘Deze gegevens werden verzameld via een driejaarlijkse enquête van het FOD Mobiliteit bij werkgevers, waarbij gemiddeld meer dan 100 werknemers tewerkgesteld zijn en dit zowel bij de private als openbare sector (vanuit de stad vullen we dat bv. ook altijd in). Het gaat om de gegevens van de enquête in 2014. In 2017 werd een nieuwe bevraging opgestart (1 juli 2017 – 28 februari 2018). De resultaten hiervan zullen wellicht pas in de loop van volgend jaar beschikbaar zijn.’

'Modal split **woon-werkverkeer** voor werkplaats Roeselare:

Wagen: 70,2% (Vlaanderen: 68,5%)

Carpool: 0,9% (Vlaanderen: 3,3%)

Trein: 3,4% (Vlaanderen: 5,3%)

De Lijn: 1,1% (Vlaanderen: 3,9%)

Collectief vervoer georganiseerd door de werkgever: 0,1% (Vlaanderen: 1,1%)

Fiets: 20,6% (Vlaanderen: 14,9%)

Moto: 0,9% (Vlaanderen: 1,3%)

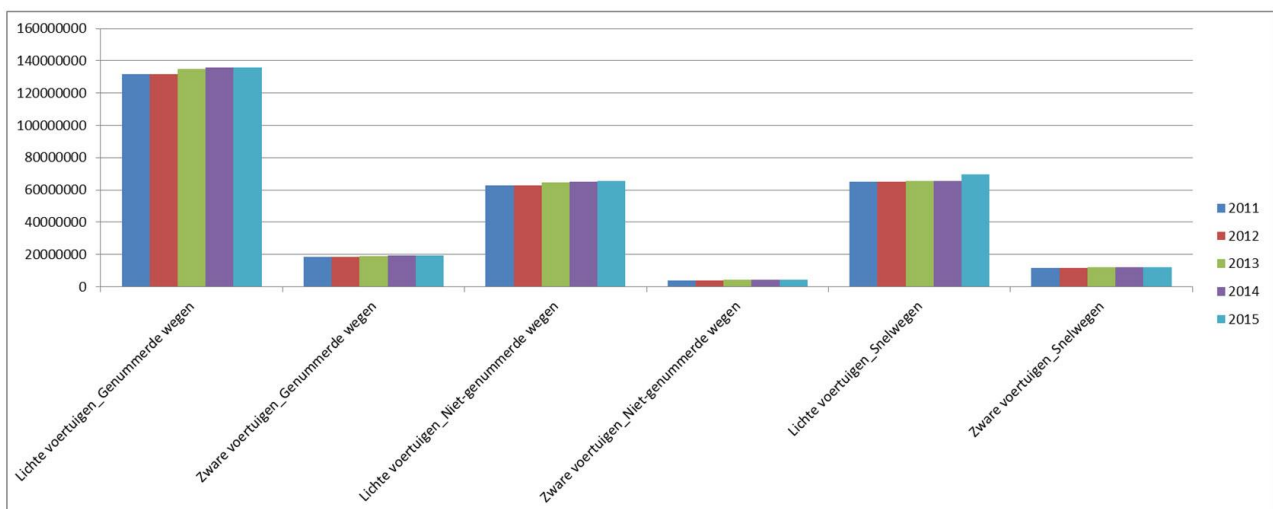
Te voet: 2,8% (Vlaanderen: 1,7%)

De huidige situatie in Roeselare wordt gekenmerkt door een aantal belangrijke vaststellingen:

- Het gebruik van de auto ligt iets hoger dan het Vlaamse gemiddelde;
- **Openbaar en collectief vervoer doen het veel slechter dan gemiddeld in Vlaanderen (5% tegenover 10%);**
- **Zacht vervoer doet het ondanks de slechte condities voor deze vervoerswijze veel beter dan gemiddeld in Vlaanderen (23% tegenover 17%).**

Deze cijfers leveren meteen een argument op om de wandel- en fietsstad die de Roeselarenaars vragen te realiseren en om de ambities voor de verbetering van het stadsbusnet veel hoger te stellen. Voor dit laatste is de stad wel afhankelijk van "De Lijn" als organisator van het openbaar vervoer.

Er is een grote dominantie van de auto (lichte voertuigen: auto, bestelwagen,...) in het gemotoriseerd verkeer, zie Figuur 16. Daarom betekent ingrijpen op het autoverkeer een krachtige hefboom.



Figuur 16: Voertuigkilometers (km) volgens type voertuig en soort weg voor Roeselare (bron: Promovia).

Als **inspiratie voor duurzame stedelijke mobiliteit** kan Roeselare kijken naar het zogenaamde '**Zürich-model**'. Daarbij komt de gewenste modal split te staan op **1/3 zacht vervoer (ZV), 1/3 openbaar vervoer (OV) en 1/3 autovervoer**.



Figuur 17: het Zürich-model letterlijk: een straat in de stad vóór en na ingreep (bron beeld: internet).

De haalbaarheid van zo'n model wordt in de praktijk bewezen. In Zürich zelf overtreft men het met volgende cijfers: 41% OV, 34% ZV (26% wandelen tegenover 8% fietsen), 25% auto¹⁶. De stad wil in 2025 afkloppen op 20% autogebruik. Een echte fietsstad als Amsterdam realiseert vandaag 31% fietsverplaatsingen tegenover 20% autoverplaatsingen; 28% van de verplaatsingen is te voet en 16% per OV¹⁷. Het totaal voor ZV komt dus op net geen 60%. De fiets is het belangrijkste transportmiddel in Amsterdam.

Voor een kleine stad, met een belangrijkere invloed van het buitengebied, is de opgave moeilijker door de auto-afhankelijkheid in het buitengebied. Daartegenover staat dat Vlaanderen klein is, dicht bebouwd, en voorzien van dichte infrastructuurnetten waardoor dit argument ten dele terug vervalt.

Het Zürichmodel is daarom voor Roeselare een interessant model dat verder in overleg met betrokken stadsactoren onderzocht dient te worden op zijn haalbaarheid waarbij o.m. rekening wordt gehouden met het bestaande economische weefsel, infrastructuur en financiële haalbaarheid. Rekening houdend met de duidelijk aanwezige wens voor een wandel- en fietsstad en het huidige lage aandeel OV is een bijstelling aangewezen. Gezien de grote potentiële fietsbaarheid (inbegrepen elektrisch fietsen van en naar het buitengebied) en met de hogere voorbeelden als referentie kan dit vertaald worden naar:

Ambitie 1/3 zacht vervoer, 1/3 openbaar vervoer en 1/3 autovervoer.

Deze ambitie bevelen we niet enkel voor woon-werkverkeer aan, maar ook voor het geheel van alle mobiliteitsvormen samen. Per vorm zullen daarbij nog verschillen optreden: bedrijfsgebonden vervoer zal meer afhankelijk blijven van individueel gemotoriseerd transport terwijl voor vervoer naar school of vrije tijdsverplaatsingen net het omgekeerde kan gelden. Daarnaast dienen nieuwe elementen zoals stadsdistributie deze modale verdeling ook voor de bedrijfswereld haalbaar te maken. Daarbij kan een systeem van stedelijke distributie vanuit een centraal depot opgezet worden om het individuele vrachtverkeer in het stadscentrum te beperken. Vanuit het distributiecentrum kan met duurzame transportmiddelen gewerkt worden: elektrische bestelwagens maar bijvoorbeeld ook vrachtfietsen.

Tegenover de huidige situatie komt dit voor het woon-werkverkeer neer op volgende verschuivingen:

- Tot 1/3^{de} zacht vervoer:
 - voor fietsen: van **21% naar 33%**, samenvallend met **de factor 1,5 als operationele doelstelling uit het mobiliteitsplan**;
 - voor verplaatsingen te voet: van **3% naar 7%** of een ruime verdubbeling in overeenstemming met het **wensbeeld van de wandelbare stad**;

¹⁶ https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/taz/publikationen_u_broschueren/stadtverkehr_2025_bericht_2016.html

¹⁷ https://www.ois.amsterdam.nl/pdf/2015_svds_h06.pdf

- Tot 1/3^{de} openbaar en collectief vervoer wat een sterke stijging vraagt ten opzichte van vandaag;
- Tot 1/3^{de} auto (inbegrepen carpool & motoren), overeenstemmend met noodzaak om de **autogebonden verkeersintensiteit structureel te verminderen**.

Om veel meer mensen **op de fiets en te voet** te krijgen moet de infrastructuur daartoe meer dan gemiddeld aantrekkelijk zijn vergeleken met de andere mobiliteitsvormen. Ingerepen zoals fietssuggestiestroken of een zone 30 zonder diepe infrastructuuraanpassingen kunnen enkel gelden als tijdelijke oplossing¹⁸. In een aanzienlijk deel van het openbaar domein, en vooral in het stadscentrum, dient de logica dus omgekeerd te worden: voetgangers, fietsers en OV zijn de normgebruikers terwijl de auto gefilterd toegelaten wordt. Snelle en veilige fietsroutes vanuit de stadsrand en het buitengebied zijn een andere speerpunt (het bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk in het mobiliteitsplan).

De verviervoudiging van het aandeel OV wordt in belangrijke mate verklaard door het **onderpresteren van het OV vandaag** en niet door een onrealistisch hoge verwachting ten aanzien van het OV-aandeel in de toekomst.

Een aanzienlijke **reductie van het autogebruik** dient onder meer gepaard te gaan met een **parkeerbeleid** dat deze doelstelling ondersteunt.

De hogergenoemde cijfers zullen verder genuanceerd worden door een toename van onder meer autodelen, het verschijnen van autonome shuttles (bv. tussen randparkings en het stadscentrum) en sterk multimodale trajecten; daarbij evolueert het mobiliteitsgebruik in het algemeen ook naar een **MAAS-concept (Mobility as a Service)**.

Door de vermindering van het autogebruik en de grote toename van het ZV moet een bijhorende **reductie in het energieverbruik met 25% haalbaar zijn voor Roeselare**: 17% van dit energiegebruik verdwijnt (auto naar ZV) en 20% realiseert de resterende absolute vermindering van 8%, of relatief gezien, 40% (van auto naar OV). Rekenend vanuit verbrandingsmotoren voor beide modi is deze reductie realistisch. Bovendien zal de evoluerende motortechnologie zelf ook nog besparingen mogelijk maken, maar dit is met de uitfasering van fossiele brandstoffen op het oog wel een uitdovend scenario.

De elektrificatie van het vervoer, zie ook 4.3 Basisscenario, leidt vervolgens nog tot aanzienlijke bijkomende energiebesparingen en uitstootreducties. Elektrificatie van het busvervoer is hierbij een voor de hand liggende prioriteit.

Voor Roeselare komt dit neer op een echte mobiliteitsswitch. Deze omslag combineert echter een reeks voordelen:

- diepgaande verduurzaming van de mobiliteit;
- grote winsten in omgevingskwaliteit (veiligheid, luchtvervuiling, lawaai, congestie, parkeerdruk,...);
- realisatie klimaatdoelstellingen voor deze sector binnen bereik.

De '5C': maximale aantrekkelijkheid van ZV en OV om te kunnen concurreren met de auto

Duurzaamheidsexperts hanteren in een Engelstalige context het principe van de 5 C's om aan te geven waaraan ZV en OV moeten voldoen om te kunnen concurreren met de auto:

1. *Connective*: vertrek- en eindpunt goed verbindend;
2. *Convenient*: geschikt, gebruiksvriendelijk;
3. *Comfortable*: comfortabel;
4. *Convivial*: aangenaam en sociaal;
5. *Conspicuous*: in het oog springend, trendy.

¹⁸ Een zone 30 die enkel gemarkeerd is door verkeerssignalisatie zonder specifieke inrichting van het openbaar domein, remt hardrijders niet af. In de mobiliteitsbrochure van de stad wordt het voorbeeld aangehaald van een jongen die erop gewezen wordt dat hij heel goed moet opletten voor auto's. De logica dient omgekeerd te zijn: autobestuurders dienen in de eerste plaats heel goed op te letten voor zwakke weggebruikers. Zolang de impliciete dominantie van het openbaar domein bij de auto blijft liggen en anderen 'daarvoor heel goed moeten oppassen', kan er geen structurele doorbraak van ZV verwacht worden.

Daarbij komen voor Roeselare een aantal specifieke aandachtspunten in beeld, zoals de veiligheid van het fietsen. Maar ook de huidige frequentie van de bussen op de stadslijnen, 1 of 2 per uur, voldoet niet om deze echt te laten concurreren met de auto. De frequentie dient hoger te liggen om het OV echt aantrekkelijk te maken: bijvoorbeeld frequentie van 4 à 6 met 10 à 15 minuten wachttijd. Opnieuw een belangrijke rol voor De Lijn.

Voor het treinverkeer is het ontbreken van een directe verbinding met Gent een handicap. Nochtans zou met een bijkomende, beperkte spoorbocht ten zuiden van Lichtervelde zo'n rechtstreekse verbinding Roeselare-Gent mogelijk zijn. Het mobiliteitsplan suggereert ook om dit snel te doen, en het project staat al geruime tijd bekend als de 'bocht van Gits'. In het wensnet van het Neptunusplan is deze bocht van Gits eveneens ingetekend¹⁹.

Een bijkomende mogelijkheid die gedurende het proces gecapteerd werd is het idee van een tram of voorstadstrein, te realiseren op de bestaande spoorinfrastructuur, van noord naar zuidoost met aansluiting op het stedelijke weefsel van Izegem.

Kosten en baten

Voor de gezinnen betekent een modale verschuiving van de auto naar ZV en OV een besparing. De auto is inderdaad een dure vervoerswijze die, wanneer ze niet echt noodzakelijk is, vooral gekozen wordt uit comfort-, gemaks- en veiligheidsoverwegingen. Daarnaast is en blijft de auto een krachtig statussymbool. De terugverdientijd van een zonneboiler of een PV-paneel is enkele jaren; die van een auto met meer prestige is oneindig. Toch wordt er gretig in geïnvesteerd. De 5C kunnen hier een trendbreuk helpen realiseren. Zo bestaat er in Scandinavië een hippe fietscultuur die niet moet onderdoen voor de statussfeer rond auto's.

Voor de stad betekenen de infrastructuuraanpassingen ten gronde wel een aanzienlijke kost. In een eerste fase kunnen signalisatie en minimale aanpassingen aan de weginfrastructuur volstaan; op termijn dringt een herinrichting van het openbaar domein zich niettemin op. Het ligt echter buiten het bestek van de voorliggende studie om over de totale kost van zo'n herinrichting schattingen te maken. Hetzelfde geldt voor de kosten van de noodzakelijke uitbreiding van het OV-aanbod, dat overigens regionaal ingebed dient te zijn.

Deze maatregelen betekenen niet alleen kosten, maar vooral ook maatschappelijke baten: minder (ernstige) ongevallen, minder milieu- en gezondheidsschade, minder congestie, meer welzijn. Bovendien verhoogt een aantrekkelijke leefomgeving de vastgoedwaarde ervan. Investeren in een duurzaam mobiliteitssysteem wordt daarom best niet aangedreven door financiële afwegingen op korte termijn, maar door de vertaling van een visie over langdurige maatschappelijke meerwaarde.

4.2.4. Industrie en landbouw

Om een zicht te krijgen op de mogelijkheden binnen industrie en landbouw werden bij een aantal bedrijven verkennende interviews afgenomen. Een samenvattend overzicht van de resultaten is te vinden in de tabel van bijlage 7.2.

Enkele algemene conclusies zijn:

- de industrie is vaak pessimistisch over het bijkomend potentieel voor energie-efficiëntie. Men geeft aan dat men al veel maatregelen doorgevoerd heeft, en vaak wordt ook een verhoging van de productie in het vooruitzicht gesteld waardoor de energievraag proportioneel terug zal stijgen;
- de nood aan proceswarmte op zeer hoge temperatuur is eerder uitzonderlijk; de meest voorkomende temperaturen situeren zich in het gebied 60°C-140°C;
- restwarmte is vaak beschikbaar op 30-40°C maar in de vorm van warme lucht, wat recuperatie van de warmte bemoeilijkt;
- sommige bedrijven, met name in de afvalverwerking, zijn netto energieproducent;

¹⁹ https://static.delijn.be/Images/Neptunus%20Wensnet_tcm3-1251.pdf

- bedrijven zijn geïnteresseerd in regionaal energiemanagement en HE productie en -uitwisseling.

4.2.5. Energieproductie: het potentieel aan hernieuwbare bronnen

Energieneutraliteit voor Roeselare betekent dat de stad op jaarbasis aan haar eigen energiebehoefte kan voldoen. Om dit te bereiken kan de energievraag gereduceerd worden (met name zoals hierboven beschreven in de sectoren gebouwen, mobiliteit, industrie en landbouw) en kunnen vervolgens lokale energiebronnen ingezet worden om de resterende energievraag in te vullen.

Voor de inschatting van dit lokaal potentieel aan energieopwekking gebruiken we de Dynamische Energie-Atlas (DEA), een instrument ontwikkeld door VITO en EnergyVille. Dit instrument geeft, afhankelijk van randvoorwaarden die men op voorhand instelt, het **ruimtelijk potentieel voor diverse vormen van (hernieuwbare) energieopwekking** weer.

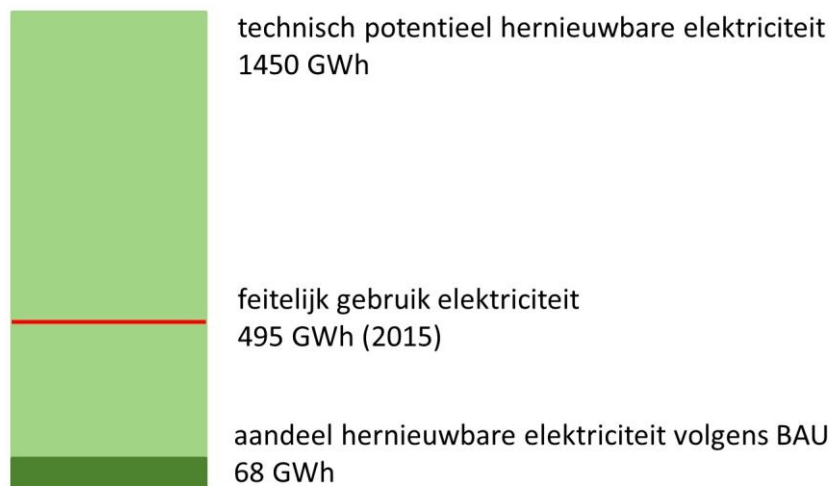
De randvoorwaarden worden daarbij standaard ingesteld volgens **twee basisopties: een referentiescenario 'REV2030' met horizon 2030, en een 'technisch' scenario dat de limieten van het fysisch haalbare potentieel identificeert**²⁰.

Het **technisch scenario** beschouwt dus het theoretisch maximum aan energieproductie voor het grondgebied Vlaanderen. Men gaat na waar in de beschikbare ruimte een technologie maximaal ingezet kan worden om energie te produceren, met als enige randvoorwaarde de nodige **veiligheidsbeperkingen**. Het theoretisch, technisch maximum is daarom altijd een overschatting van het werkelijk realiseerbaar potentieel. Het technisch scenario houdt wel rekening met de mogelijk interferentie tussen de diverse energiebronnen: als ergens bijvoorbeeld al PV panelen ingerekend staan, kunnen daar geen bijkomende zonneboilers meer geïnstalleerd worden.

Het **REV2030-scenario** bepaalt het potentieel aan hernieuwbare energieproductie voor 2030, gegeven de huidige maatschappelijke context en beleidsmaatregelen. De beperkingen in de ruimte zijn daarbij conform het **huidige beleid**. Met andere woorden, dit scenario geeft aan wat mogelijk is rekening houdend met beslist beleid - de reglementair vastgestelde ontwikkelkaders voor hernieuwbare energie - en de huidige technologische en maatschappelijke groeiprognoses. Het REV2030 scenario leunt in die zin veel dichter aan bij *business as usual* dan bij disruptieve verandering.

Om het verschil tussen de twee scenario's tastbaar te maken geven we een voorafbeelding van het totale potentieel aan hernieuwbare elektriciteitsopwekking in Roeselare, vergeleken met het elektriciteitsverbruik in 2015.

²⁰ De volledige beschrijvingen van het technisch en REV2030 scenario zijn te vinden in Van Esch, L. et al (2016), Eindrapport Hernieuwbare EnergieAtlas Vlaamse gemeenten, VITO, downloadbaar via <https://www.lne.be/atlas-hernieuwbare-energie>.

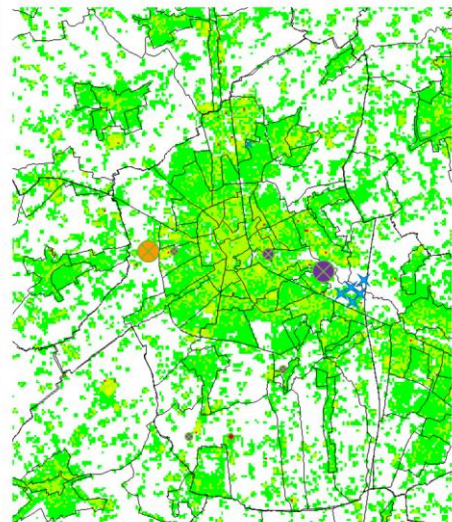


Figuur 18: potentieel volgens het REV2030 scenario (*business as usual* volgens beslist beleid en gangbare prognoses), technisch mogelijk potentieel hernieuwbare elektriciteit en reëel gebruik vandaag ('groene', nucleaire en 'zwarte' elektriciteit samen) voor Roeselare.

Hieruit blijkt de zeer grote afstand tussen de twee scenario's. Verder wordt meteen duidelijk dat met het huidige beslist beleid nooit aan de voorwaarde van energieneutraliteit kan voldaan worden, terwijl er wel degelijk technisch potentieel voorhanden is om dit te doen. Bijgevolg is *business as usual*, zelfs in zijn meest progressieve vorm, geen optie voor een energieneutrale stad. De Klimaatswitch zal daarom een disruptief karakter moeten hebben.

Op basis van de DEA zijn de hieronder volgende potentiëlen voor hernieuwbare warmte en elektriciteit geïdentificeerd voor het grondgebied Roeselare. Ter vergelijking wordt de huidige productie voor dezelfde bronnen eerst in kaart gebracht, zie Figuur 19.

GWh/jaar	IN: aardgas	IN: afval (niet-hern. deel)	IN: afval (hern. deel)	UIT: elektr.	UIT: warmte
Zon				26	1
Wind	✕			23	
Bodem					3
Water					
WKK	⊗	37	63	35	50
MIROM	●	0,8	87	13	27
TOTAAL		38	87	143	81



Ruimtelijke verdeling PV:
 <10kW_{piek}: volgens dakoppervlak
 >10kW_{piek}: nominatief, op basis van locatie installatie

Figuur 19: Huidige productie duurzame en hernieuwbare energie (bron: LNE Nulmeting 2015, DEA). Alhoewel aardgas geen duurzame energiebron is wordt de toepassing ervan in een WKK (zowel elektriciteitsproductie als warmtebenutting) als een duurzaamheidswinst beschouwd. Bij afval kan een hernieuwbare fractie (bio-gebaseerd) en een niet-hernieuwbare fractie beschouwd worden.

Roeselare start niet zo slecht. Het aandeel hernieuwbare energieproductie vandaag is 8,2%, wat 44% beter is dan het gemiddelde voor Vlaanderen²¹. Zo doet Roeselare het opvallend goed op het vlak van PV, en deze tendens valt ook letterlijk met het blote oog vast te stellen, zie Figuur 20.

De Gotelaar



westelijke wijk in Meiboom



Figuur 20: huidige aanwezige PV-installaties in residentiële wijken van Roeselare.

Daarnaast heeft Roeselare op basis van zijn warmtenet (MIROM) een duurzaam energieaanbod waarover de meerderheid van de Vlaamse steden momenteel niet beschikt.

BIJKOMEND REV2030 GWh/jaar	UIT: elektriciteit	UIT: warmte
Zon	15,1	2,1
Wind	3,6	
Bodem		0,7
Water		
Biogas	0,0	0,0
MIROM		72,3 (*)
TOTAAL	18,7	75,1

(*) **Inschatting voor MIROM:**
Volgens Warmteplan Roeselare
Inclusief slibdrooginstallatie en
serrecomplex (56 GWh/jaar)

Hernieuwbare elektriciteit
Vooral uitbreiding van
zonnepanelen



Hernieuwbare warmte
Warmtepompen + zonneboilers
Excl. warmte van warmtenet



Figuur 21: Bijkomend potentieel energieproductie volgens het REV2030 scenario.

²¹ Voor de betreffende cijfers, zie de energie- en CO2-inventarissen op <http://www.burgemeestersconvenant.be/co2-inventarissen>

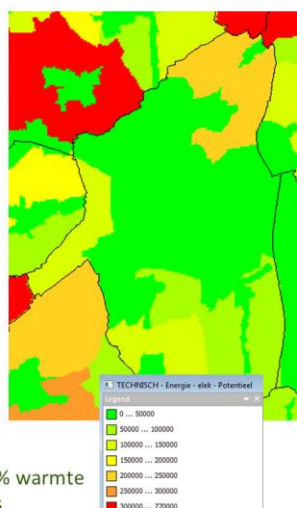
BIJKOMEND TECHNISCH GWh/jaar	UIT: elektriciteit	UIT: warmte
Zon	525	45
Wind	843	
Bodem		199
Water	Voor 98% ingevuld door kleinschalige windturbines	
Biogas	1	2
MIROM		150 (*)
TOTAAL	~1.400	~400

(*) Inschatting voor MIROM:

Uit rapport Warmte in Vlaanderen, 2014

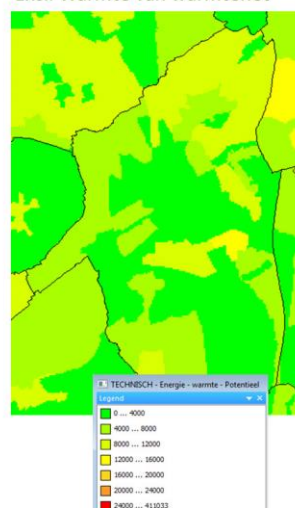
Aanname: alle afval wordt omgezet naar 20% stroom en 80% warmte
geïnspireerd op praktijk in Zweden – is absolute bovengrens

Hernieuwbare elektriciteit



Hernieuwbare warmte

Warmtepompen + zonneboilers
Excl. Warmte van warmtenet



Figuur 22: Bijkomend potentieel energieproductie volgens het technisch scenario.

Belangrijke conclusies bij de resultaten uit de DEA-analyses zijn:

- Naast de reeds genoemde kloof tussen het REV2030 en technisch potentieel voor elektriciteitsproductie verschijnt een gelijkaardig beeld voor warmte;
- Terwijl het technisch potentieel voor elektriciteit de bestaande vraag in Roeselare theoretisch kan afdekken, is dat niet zo voor warmte;
- Een zeer grote bijdrage aan het technisch elektrisch potentieel komt van kleinschalige windturbines. In de realiteit zal van dit potentieel weinig kunnen ingezet worden omdat het erop neer zou komen dat het landschap vol turbines komt te staan. Hiermee zal rekening gehouden worden bij het formuleren van de scenario's onder 4.3;
- Het technisch potentieel voor PV-toepassingen beschouwt naast daken ook zonneparken op daartoe geschikte plaatsen zoals brownfields, braakliggende percelen op bedrijventerreinen of bermen van snel- en spoorwegen. Dit potentieel ligt dus dicht bij een realistisch scenario dan in het geval van wind.
- Het technisch potentieel voor zonneboilers beschouwt enkel residentiële toepassingen. Daardoor blijft dit potentieel nog onderschat (mogelijke plaatsing op daken van bedrijven of in thermische zonneparken is niet beschouwd).
- Op het vlak van warmtepompen zijn enkel de grondgebonden systemen in acht genomen. De DEA beschouwt dus niet het potentieel van luchtgebonden systemen. Ook hiermee dient rekening gehouden te worden bij de bepaling van scenario's.
- Het opwekkingspotentieel voor elektriciteit is in de omliggende gemeenten vaak hoger dan in Roeselare, zo is bijvoorbeeld het windpotentieel in Hooglede om voor de hand liggende redenen hoger dan in Roeselare. Dit leidt automatisch ook tot de aanbeveling om op het vlak van energie te streven naar regionale samenwerkingsverbanden zodat hernieuwbare energie altijd geoogst wordt waar de technische potentiëlen het best zijn.

Kosten en baten

Zoals bij energierenovatie speelt er bij hernieuwbare energieproductie een terugverdieneffect. De terugverdiëntijden zijn korter dan de levensduur van de installatie waardoor over de hele levenscyclus winst ontstaat. De uitdaging bestaat er opnieuw in de voorinvestering te kunnen doen.

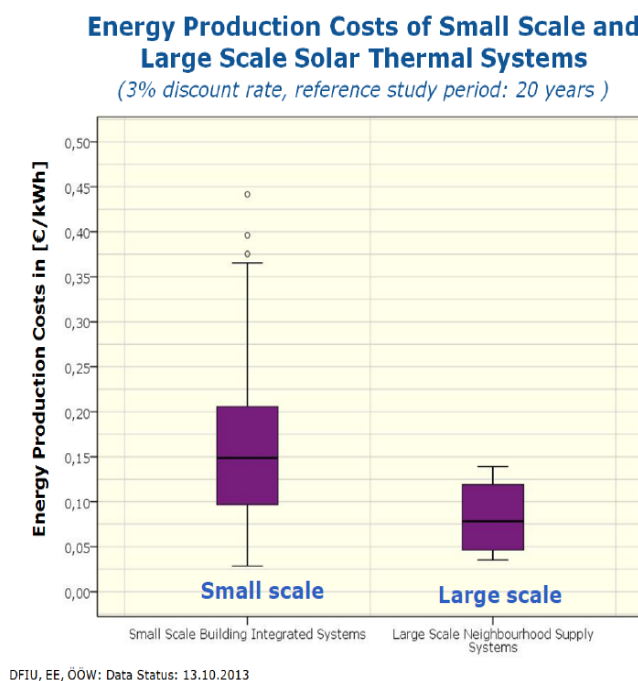
Het verschil tussen installaties en renovatie van de gebouwschil is de levensduur; voor installaties ligt die meestal rond de 15 à 25 jaar. De investering is ook kleiner. Om een vergelijking mogelijk te maken lijsten

we een reeks indicatieve prijzen op van zowel hernieuwbare als klassieke installaties. Afhankelijk van de specifieke renovatiecontext zullen hierop terug aanzienlijke schommelingen voorkomen.

- klassieke gascondensatieboiler met instant sanitair warm water (SWW): 3.500 Euro
- klassieke gascondensatieboiler met buffervat voor SWW: 5.000 Euro
- PV panelen, huishoudelijke installatie van 20 m² inbegrepen omvormer: 4.000 Euro
- Zonneboiler, huishoudelijke installatie voor 4 personen: 5.500 Euro Voor kleinere gezinnen kan 4.000 Euro aangehouden worden.
- Grondgebonden warmtepomp met horizontale captatie (veel buitenruimte vereist): 12.500 Euro
- Grondgebonden warmtepomp met verticale captatie: 20.000 Euro
- Luchtgebonden warmtepomp: 8.000 Euro

Bij warmtepompen dient opgemerkt dat het rendement van grondgebonden pompen hoger is dan dat van luchtgebonden toestellen. Daardoor is de totale levenscycluskost van het eerste type installatie lager. De levensduur van ondergrondse captatielussen is uiteraard veel langer dan van de warmtepomp zelf.

Collectieve energie-installaties bieden zowel naar investerings- als naar uitbatingskost een aanzienlijk schaalvoordeel. We illustreren dit met een casestudie over zonneboilers.



Figuur 23: kost van een zonneboiler in individueel opzet versus in een collectieve installatie. De doosdiagramma's geven de kwartielen in variatie van de prijs weer, de centrale zwarte lijn is de mediaan (bron: EU FP7 Concerto, <http://concerto.eu>²²)

De gemiddelde (mediane) kost per eenheid geleverde energie is voor een collectief systeem bijna de helft van het bedrag voor een individuele installatie.

Opnieuw pleit dit sterk voor een **collectieve aanpak** wanneer het aankomt op de productie van hernieuwbare energie.

²² Nu onder <https://smartcities-infosystem.eu/content/concerto-publications-archive>

4.2.6. Indirecte emissies ('scope 3') met een focus op voeding

De maatregelen die in dit rapport technisch begroot worden gaan over de directe emissies van de stad, gelinkt aan het lokaal energiegebruik.

De impact van de indirecte emissies (gelinkt aan het gebruik van producten en diensten afkomstig van buitenaf, zie ook 4.1 Methodologische uitgangspunten) benadert in grootteorde deze van de directe emissies op het eigen grondgebied. Maar een stad heeft op deze emissies zo mogelijk nog minder invloed dan op de directe emissies vanop het eigen grondgebied – ze kan haar burgers bijvoorbeeld niet verbieden om een biefstuk overgevlogen uit Argentinië te eten. Toch bieden zich soms bijzondere kansen aan. Het belang van de voedselproductie in Roeselare is zo'n kans. Niet alleen is de stad een soort 'groenteschuur van Europa', ze heeft op deze activiteiten in de voedingssector ook een echte 'cultuur van de voeding' gebouwd. Tegelijkertijd geven spelers in de sector aan dat duurzame voeding de toekomst is waar ze willen op inzetten. Dat creëert een buitengewoon handelingsperspectief om klimaatactie aan op te hangen.

Dit handelingsperspectief kan uitgebreid worden naar alle aspecten van duurzame consumptie. Alhoewel het sterk aanbevolen is om de indirecte emissies mee te nemen in het klimaatbeleid, vereist de opmaak van een SECAP alleen de behandeling van de directe emissies. Om die reden focust de voorliggende studie zich op de zogenaamde scope 1 & 2-emissies.

4.3. Basisscenario's

Vertrekkend van de analyse van de verschillende sectoren en rekening houdend met de specifieke context van Roeselare kunnen er overkoepelende, technische ontwikkelingsscenario's afgeleid worden waarbij energieneutraliteit respectievelijk klimaatneutraliteit bereikt wordt door in de diverse sectoren energie te besparen en vervolgens aan de productiezijde het saldo in te vullen met lokale, hernieuwbare bronnen.

Er zijn op deze manier twee scenario's uitgewerkt die elk de nadruk leggen op een verschillend aspect: het eerste scenario 'EE' speelt maximaal in op energie-efficiëntie, dus de reductie van de energievraag vóór het saldo ingevuld wordt met hernieuwbare bronnen. Het tweede scenario 'HE' gaat uit van een beperktere reductie van de energievraag en een grotere inzet van hernieuwbare bronnen.

Het eerste scenario werd uitgewerkt ter ondersteuning van het co-creatieproces van deze opdracht; het tweede werd uitgewerkt tijdens de City-zen Roadshow.

De focus van de twee scenario's op energie-efficiëntie enerzijds en hernieuwbare opwekking anderzijds bepaalt op die manier een spectrum van mogelijke ontwikkelingspaden tussen de twee uitersten.

Daarbij moet echter meteen opgemerkt worden dat beide scenario's zelf onderhevig zijn aan variabele randvoorwaarden. Deze sensitiviteit wordt hieronder voorafgaand toegelicht.

4.3.1. Sensitiviteit van de scenario's

De scenario's EE en HE, maar ook alle mogelijke tussenliggende scenario's, zijn gevoelig aan vertrekpunten en aannames. De belangrijkste factoren die daarbij in acht genomen moeten worden zijn als volgt:

Tijdshorizon

Het scenario EE gaat uit van een eindbeeld waarvan de realisatiedatum zowel op 2030 (ambitie van de stad) als op 2050 kan gelegd worden. In essentie komt het erop neer dat maatregelen sneller of minder snel doorgevoerd worden. Maar er zijn ook factoren die ten gunste of ten nadele van een langere horizon werken. Technologische evoluties geven in principe een niet verwaarloosbaar voordeel aan werken met tijdshorizon 2050. De groei van de stad zet dan weer bijkomende druk op de energieproductie; tussen 2030 en 2050 kan daardoor een aanzienlijke bijkomende uitdaging ontstaan terwijl de beschikbare ruimte voor energieopwekking gelijk blijft.

Het scenario HE heeft als tijdshorizon 2050, houdt rekening met verwachtingen omtrent technologische evoluties en rekent de groei van de stad voor sommige aspecten aan binnen een dynamisch ontwikkelingsperspectief ('S-curves', zie ook verder).

Uit de simulaties zal blijken dat de tijdshorizon 2030 in alle gevallen zeer ambitieus is. Het is daarom in principe veiliger om te werken met een dubbele horizon 2030-2050 waarbij 2030 kan beschouwd worden als een 'SECAP' mijlpaal. Maar naar mobilisatie van de maatschappelijke actoren is een tijdshorizon op 2030 dan weer effectiever omdat de *sense of urgency* volop kan meespelen. Het is dus aan de stad om hierin keuzes te maken²³.

Klimaat

Als uitgangspunt voor de scenario's werd de officiële nulmeting 2015 voor Roeselare ingezet²⁴. Maar over de 5 beschikbare jaren van deze nulmeting wordt meteen duidelijk dat de energievraag schommelt met de hardheid van de winter. Zo was 2013 beduidend kouder waardoor de warmtevraag in gebouwen zo'n 15% hoger lag. Dit leidt onmiddellijk tot meer dan 80 GWh bijkomende energienoden.

Omdat nieuwe gebouwen vanaf 2019/2021 BEN zijn, heeft de schommeling van de wintertemperaturen weinig invloed op dit deel van het gebouwenbestand. In de bestaande gebouwen zal er wel een aanzienlijke variatie van de vraag blijven die enkel kan verminderd worden door deze gebouwen bijkomend te isoleren. Wat niet weggewerkt wordt door na-isolatie, moet bijkomend hernieuwbaar opgewekt worden.

Betrouwbaarheid van data

De nulmeting voor 2015 bevat voor het huishoudelijk stookolieverbruik geen cijfer. Ook andere data ontbreken, zij het met minder invloed op de scenario's.

VITO/EnergyVille heeft op basis van eigen data en expertise een gecorrigeerde nulmeting opgesteld die ingezet is voor het EE scenario. Daarbij is aangenomen dat het stookolieverbruik voor de gezinnen 100 GWh per jaar bedraagt.

Bij het HE scenario is vertrokken van de officiële nulmeting voor 2015. In elk geval is zeker dat het HE scenario op deze manier de residentiële warmtevraag onderschat. Het begroten van het stookoliegebruik is echter moeilijk waardoor voor de inschatting van het EE scenario niet onmiddellijk een onzekerheidsmarge bepaald kan worden.

Technologie

Zoals hoger vermeld spelen technologische evoluties in het voordeel van zowel verhoogde energie-efficiëntie als meer potentieel voor hernieuwbare energieopwekking.

Deze evoluties geven in beide scenario's aanleiding tot diverse aannames zoals bijvoorbeeld aanzienlijke toename van het potentieel voor energie-efficiëntie in het EE scenario en betere toekomstige opbrengsten van PV in het HE scenario. Deze aannames zijn gebaseerd op de best mogelijke inschattingen door de opdrachtnemers en de City-zen experts.

Groei van de stad

Roeselare is de snelst groeiende Vlaamse centrumstad met een prognose van ongeveer 7% bevolkingstoename tegen 2025 en 15% tegen 2035²⁵. Tussen 2005 en 2017 bedroeg de aangroei al zo'n 12% tegenover 8% voor Vlaanderen²⁶.

De uitbreiding van de bebouwde oppervlakte is aanzienlijk en zelfs verontrustend te noemen; tussen 2005 en 2017 bedroeg deze meer dan 12%, hoger dan het Vlaams gemiddelde terwijl Roeselare op zich al een sterke verzegelingsgraad kent.

²³ Om dezelfde redenen werd voor bijvoorbeeld het Leuvense klimaatplan ook met een dubbele tijdshorizon 2030-2050 gewerkt.

²⁴ Zie <http://www.burgemeestersconvenant.be/co2-inventarissen>

²⁵ Agentschap Binnenlands Bestuur - Departement Kanselarij & Bestuur (2017), Stedenronde - Roeselare (Stadsmonitor)

²⁶ Agentschap Binnenlands Bestuur - Statistiek Vlaanderen (2018), Jouw gemeente in cijfers, <http://www.statistiekvlaanderen.be/sites/default/files/docs/GM-Roeselare.pdf>

Naar verwachting heeft deze groei vooral een weerslag op de energiebehoeften voor industrie en mobiliteit. Bij gebouwen zullen retrofit en de BEN-normen de aangroei van de energievraag matig tot sterk beperken.

Het scenario EE rekent deze groei momenteel nog niet aan, het scenario HE rekent tot 2050 wel een bepaalde groei voor gebouwen en industrie aan, maar niet van het energiegebruik voor mobiliteit. Met name wordt aangenomen dat het relatief elektriciteitsgebruik (na efficiëntieverbeteringen) in residentiële gebouwen en industrie 25% stijgt, in niet-residentiële gebouwen 10%. Voor de industrie is het maken van prognoses bijzonder moeilijk. Voor mobiliteit en op basis van een vergaande modal shift is dit eveneens het geval. Voor bestaande gebouwen hangt veel af van welke renovatiegraad gerealiseerd wordt. Enkel nieuwe (BEN) gebouwen worden een stuk minder beïnvloed door deze groei. Bij een sterke toename van de bevolking en gezien de grote bebouwingsgraad in Roeselare zal stedelijke verdichting de enige duurzame optie voor uitbreiding betekenen. Ook stedelijke verdichting leidt intrinsiek tot een reductie van de energievraag als het ontwerp van gebouwen en wijken energiebewust gebeurt. Men zou kunnen stellen dat het voorzien van minstens 15% meer HE opwekkingscapaciteit vergeleken met het beeld van de voorliggende analyses verstandig is.

Het balansprobleem

Het gebrek aan synchroniciteit tussen energiegebruik en energieproductie wanneer veel HE ingezet wordt leidt tot een specifieke uitdaging die meer in detail besproken wordt onder 4.3.4.

4.3.2. Scenario EE

Het resultaat van deze oefening is grafisch weergegeven in Figuur 25.

Energie-efficiëntie in gebouwen

Zoals hoger besproken leveren gebouwen het grootste economisch interessant besparingspotentieel op, en met name vooral bij de verwarmingsbehoefte. Dit werd voor het EE-scenario vertaald naar een dubbele ambitieuze doelstelling: 60% besparing op de warmtevraag en 40% op de elektriciteitsvraag, zowel voor residentiële als niet-residentiële gebouwen. Een latere verschuiving van warmtevraag naar elektriciteitsbehoefte door het inschakelen van warmtepompen is hierin niet aangerekend.

Als we voor Roeselare vertrekken van een **totaal energiegebruik in 2015 van 1910 GWh** kunnen we in de **gebouwde omgeving op die manier 514 GWh besparen**.

Energie-efficiëntie in industrie en landbouw

Besparingen in de industrie zijn erg procesafhankelijk. Dat maakt het moeilijk om mogelijke energiebesparingen te berekenen zonder met de actoren op het veld te overleggen. We gaan er in voorliggende oefening van uit dat er in deze sectoren samen zo'n 25% energie bespaard kan worden. Dat komt ongeveer overeen met de verwachtingen van experts dat de energie-efficiëntie in de industrie normaal 1 à 1,5% per jaar kan stijgen. Dit komt voor Roeselare in totaal neer op een vermindering van **165 GWh**.

Energie-efficiëntie in mobiliteit

Volgens de hoger voorgestelde strategie van *modal switch* nemen we aan dat de bijhorende energiebesparing in Roeselare vóór elektrificatie van het transport in totaal 25% kan bedragen. Dit komt neer op **75 GWh**.

Totaalbeeld energie-efficiëntie

Met alle energie-efficiëntiemaatregelen samen kan Roeselare op deze manier **754 GWh** besparen.

Het saldo, **1156 GWh**, moet nu ingevuld worden met hernieuwbare energie.

Het saldo aan energievraag invullen met hernieuwbare bronnen

Zoals eerder besproken is er een groot verschil tussen het hernieuwbaar opwekkingspotentieel volgens beslist beleid ('REV2030 scenario'), en het technisch mogelijk potentieel. Het maximaal technisch potentieel

is daarbij tot op zekere hoogte onrealistisch, omdat het voor bepaalde aspecten enorme claims op de beschikbare ruimte legt, zoals in het geval van de kleinschalige windturbines. Daarom wordt er gezocht naar een invulling die noodzakelijkerwijze veel ambitieuzer is dan REV2030 maar die naar ruimtelijke impact wel verantwoordbaar blijft.

Het aanbod

Elektriciteit

De gekozen verdeling komt uit op **500 GWh uit PV-panelen en 60 GWh uit grote windturbines**. Voor PV is dit bijna het technisch maximum van 525 GWh; voor wind blijft dit ver onder de maximumwaarde.

Afvalverbranding en biogas geven nog zowat 15 GWh bijkomend elektrisch potentieel; samen 575 GWh.

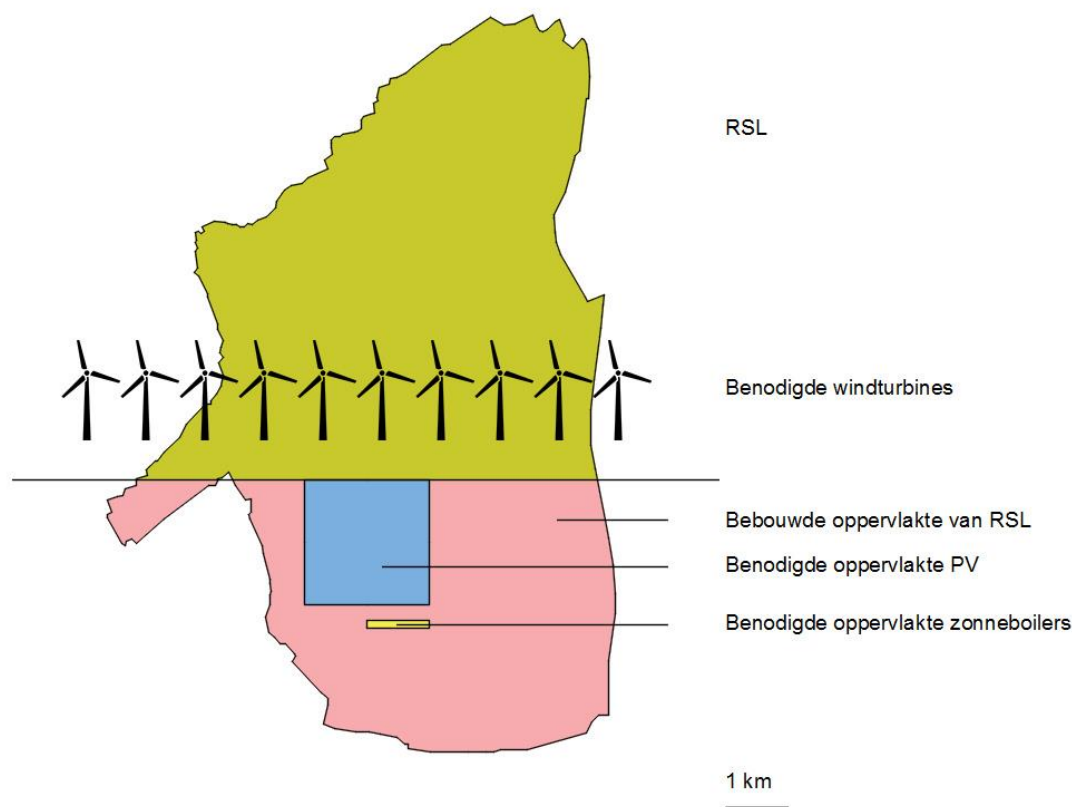
Wat betreft de productievormen die een belangrijke landschappelijke impact genereren resulteert dit in een behoefte aan vier vierkante kilometer PV-panelen en 10 windturbines van 3 MW. Er is bewust gekozen om het aantal windturbines te beperken. Dat is wel ten nadele van de netbalans, zie ook de bespreking onder 4.3.3. De netto 4 km² PV-panelen dienen gezien te worden in verhouding tot de bebouwde oppervlakte van Roeselare, die 23 km² bedraagt. Het grootste aandeel PV-productie kan naar verwachting op daken gebeuren; de DEA-parameters voorzien echter ook in het gebruik van brownfields, braakliggende percelen op bedrijventerreinen en bermen van snel- en spoorwegen. Op daken wordt door de DEA een realistische fractie als beschikbaar voor PV aangerekend, met name de IEA vuistregel dat 40% van het beschikbare dakoppervlak met PV-panelen bedekt kan worden²⁷. Voor niet-residentiële daken (vaker platte daken) en voor grondgebonden toepassingen wordt de mogelijke bedekkingsgraad echter op 55% gezet.

Afvalverbranding en biogas kunnen in installaties die een veel geringere ruimtelijke of landschappelijke impact hebben.

Warmte

Het geïdentificeerde opwekkingspotentieel komt op **45 GWh zonnewarmte via zonneboilers, 130 GWh uit afvalverbranding bij MIROM, 2 GWh uit biogas, 147 GWh bodemwarmte en 133 GWh uit de lucht via grond- of luchtgebonden warmtepompen**. Het warmtepotentieel uit de lucht werd gelijkaardig genomen aan dat uit de bodem, maar dit is niet gebaseerd op precieze berekeningen (het potentieel uit de lucht is in zekere zin onbepaalbaar). De bodem- en omgevingswarmte moet gewonnen worden met een deel elektriciteit; dat deel wordt gehaald uit het aanbod hernieuwbare elektriciteit zoals hierboven besproken.

²⁷ International Energy Agency, 2002, Potential for Building Integrated Photovoltaics, IEA Report: PVPS T7-4



Figuur 24: Ruimtenoden van energieopwekking met een landschappelijke impact, versus aandeel van de bebouwde oppervlakte in Roeselare voor het scenario EE.

Motorbrandstof

We gaan uit van het feitelijk, huidig potentieel aan bijmenging in klassieke brandstof, **9 GWh**, dat nu zuiver ingezet wordt als biobrandstof. Dat laat nog een saldo van 207 GWh over als we denken in termen van brandstof voor verbrandingsmotoren. We stellen echter voor dat alle voertuigen die niet op de beschikbare biodiesel kunnen rijden, elektrisch worden. Elektrische motoren zijn 3 maal zo efficiënt als brandstofmotoren, waardoor we de vraag kunnen opvangen met 70 GWh elektriciteit die we terug uit het hernieuwbaar aanbod zullen halen. In principe kan de toepassing van waterstof hier ook onder vallen. Daarbij leidt de combinatie waterstof + brandstofcel + elektromotor tot een gelijkaardige prestatie als de productie van de waterstof duurzaam gebeurt.

Inzetten van het aanbod om aan de vraag te voldoen

De beschikbare energievormen moeten we verdelen over de verschillende stukken vraag: elektriciteit, warmte en brandstof.

Alle zuivere vragen naar elektriciteit vullen we eerst in met lokale hernieuwbare elektriciteit: elektriciteit voor woningen (56 GWh), niet-residentiële gebouwen (106 GWh), industrie en landbouw (165 GWh) en mobiliteit (70 GWh). Op die manier wordt 397 GWh gebruikt, zie ook Figuur 25.

Voor de warmte is het vraagstuk iets complexer, omdat het gebruik van warmtepompen aanleiding geeft tot de toevoeging van een deel elektriciteit. Om de inschatting eenvoudig te houden, gaan we uit van een gemiddelde *seasonal performance factor* van 3,375 voor warmtepompen. Dat betekent dat we met 1 deel elektriciteit 3,375 delen warmte beschikbaar maken. Er komen dus 2,375 delen omgevings- of aardwarmte aan te pas. Dit kunnen we versleutelen over de warmtevraag van de gebouwen (en de industrie en landbouw) zoals weergegeven in Figuur 25. Daardoor stijgt het elektriciteitsverbruik met zo'n 10% tot 440 GWh.

We gaan er echter eerst van uit dat MIROM met zijn restwarmte via het warmtenet al een maximaal deel van de warmtevraag invult: een eerste vrij ruwe indeling zou ons 30 GWh in de woningen kunnen geven, en telkens 50 GWh in de niet-residentiële gebouwen en in de industrie en landbouw (samen de 130 GWh beschikbare warmte vanwege MIROM)²⁸.

Ook het potentieel aan warmte uit zonneboilers zetten we bij voorbaat volledig in. We kennen 30 GWh toe aan de residentiële sector en 15 GWh aan de niet-residentiële sector (zonneboilers zijn makkelijker toe te passen in residentiële context dan voor bijvoorbeeld kantoren).

Het saldo van de warmtevraag in residentiële en niet-residentiële gebouwen vullen we dan in met warmtepompsystemen: een beperkt stuk elektriciteit en een aanzienlijk stuk omgevings- of aardwarmte.

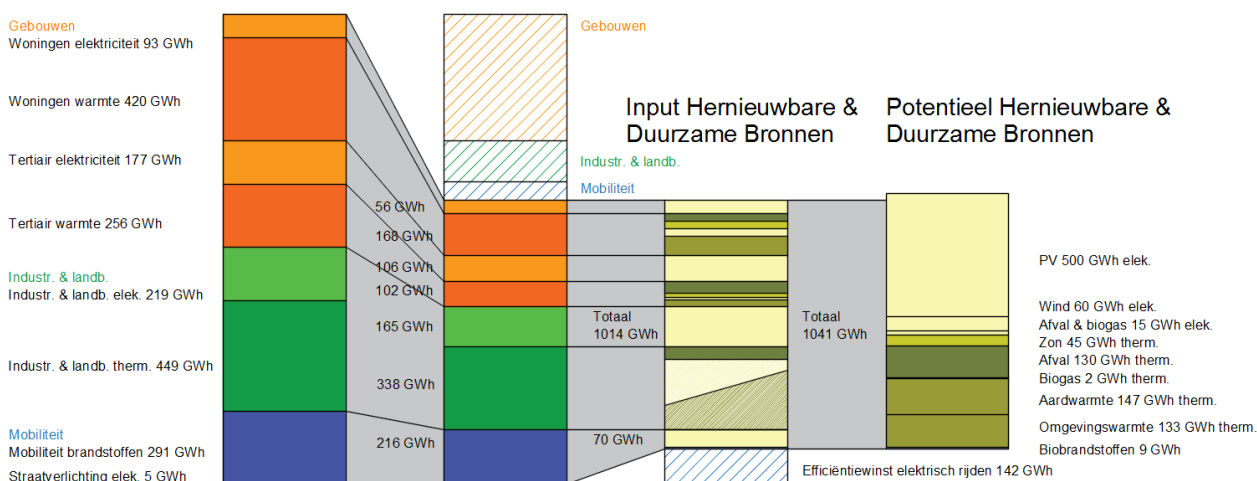
Het biogas kennen we toe aan de industrie, omdat die dat nodig zal hebben voor warmte op hoge temperatuur (met aard- of omgevingswarmte is proceswarmte op hoge temperatuur aanmaken niet haalbaar).

De belangrijkste onbekende blijft de warmtevraag in de industrie: verder onderzoek moet uitwijzen hoeveel van de gevraagde warmte behalve met restwarmte van MIROM en warmte uit biogas, nog kan voldaan worden door omgevingswarmte of aardwarmte op relatief lage temperatuur. De noodpiste hier is warmte op hoge temperatuur aanmaken met elektriciteit. Omwille van die onzekerheden moeten we het warmteveld van de industrie momenteel nog onbepaald houden.

Merk op dat we op die manier, alles samen genomen, al zeker 440 van de 575 GWh beschikbare duurzame elektriciteit ingezet hebben. De omgevingswarmte hebben we nog ruim onderbenut. Voor de noodpiste in de industrie is dus alvast nog 135 GWh elektriciteit beschikbaar, en voor zover toepasbaar, aard- of omgevingswarmte. Maar ook het balansprobleem moeten we nog aanpakken (zie verder), en ook dat noopt tot het aanleggen van reservecapaciteit.

Het overzichtsdiaagramma van Figuur 25 geeft dit alles samenvattend weer als volgt: de eerste kolom geeft het huidig energiegebruik weer (referentiejaar 2015); de tweede hoeveel daar af kan door maatregelen voor energie-efficiëntie; de vierde wat er aan aanbodzijde beschikbaar is, en de derde hoe we die beschikbare hernieuwbare bronnen afhankelijk van de toepassing toewijzen aan de resterende behoeften in de diverse sectoren.

²⁸ In principe moet voor het warmtenet ook een COP (*coefficient of performance*) aangerekend worden, deze ligt momenteel op ongeveer 5 en kan in de toekomst mogelijk stijgen tot ordegrootte 8. Dat betekent dat voor 5 à 8 delen beschikbare warmte 1 deel extra energie nodig is (ondermeer door warmteverliezen in de buizen van het netwerk en voor elektrische pompenergie).



Figuur 25: Energiegebruik, besparingspotentieel en potentieel hernieuwbare of duurzame bronnen voor Roeselare, eerste inschatting.

Indien voor dit scenario de reductie-inspanningen te ambitieus ingeschat worden dient de hernieuwbare energieproductie te stijgen. In eerste instantie zal dit moeten gebeuren door meer windturbines te plaatsen, en wel om twee redenen: (1) het potentieel aan PV is in het EE-scenario nagenoeg maximaal aangesproken en (2) door de nadruk op PV ontstaat er een verhoogd probleem van onbalans (zie ook 4.3.4). Om deze onbalans te verminderen dient het aandeel windenergie omhoog te gaan, waarbij idealiter een verdeling 50% zonne-energie en 50% windenergie gerealiseerd wordt. Het volgende scenario, HE, gaat na hoe zo'n eindsituatie benaderd kan worden zonder een onrealistische inzet op lokale windenergie.

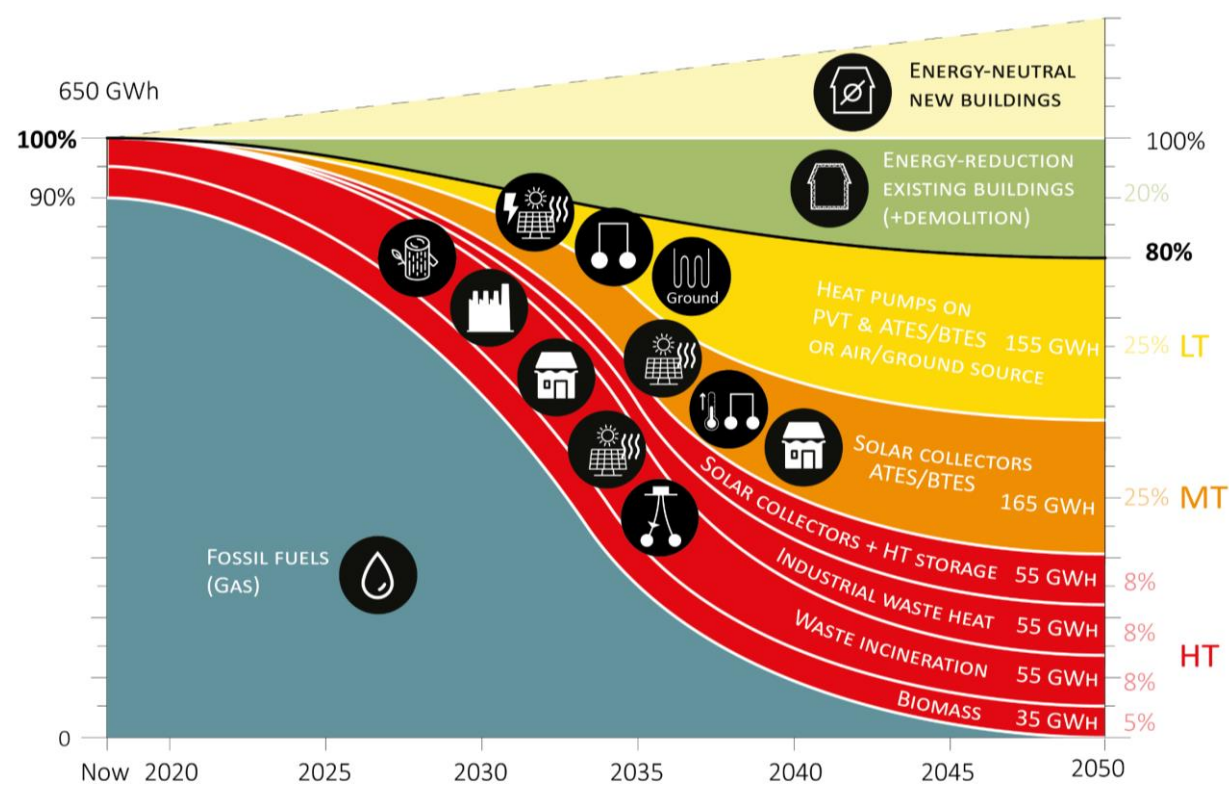
Het scenario EE zoals het nu voorligt heeft nauwelijks buffer. Een strenge winter en/of de groei van de stad veroorzaken daarom snel een tekort aan lokaal beschikbare energie. Door de vergaande renovatie van gebouwen wordt de invloed van strenge winters wel sterk afgezwakt. En aangezien nieuwe gebouwen BEN worden, is de warmtevraag er eveneens onder controle. De grootste bedreigingen zijn toename van de elektriciteitsvraag in gebouwen en voor mobiliteit, en meer vraag naar zowel proceswarmte als elektriciteit in de industrie. Een meercapaciteit van ordegrootte 15-20% voor alle beschouwde energievectoren zou al voor een belangrijk stuk tegemoet komen aan deze uitdaging. Maar hiermee is het balansprobleem nog niet van de baan. Dat laatste kan beter opgelost worden op een hoger schaalniveau, zie ook 4.3.4.

4.3.3. Scenario HE

Het scenario HE werd uitgewerkt in het kader van de City-zen Roadshow²⁹, en heeft als bedoeling het andere uiteinde van het oplossingspectrum in kaart te brengen. De ambities voor de reductie van de energievraag worden een stuk lager gezet en er wordt nagegaan hoe dit gecompenseerd kan worden door meer hernieuwbare energieproductie. Het HE-scenario zet ook meer in op technologische vernieuwing om de gestelde doelen te kunnen realiseren (hogere opbrengst van PV in de toekomst, doorbraken in de toepassing van PVT, een combinatie van PV-panelen met zonneboilers waarbij de warmte-afname het PV paneel koelt en zo de efficiëntie ervan verhoogt). Tegelijk probeert dit scenario het balansprobleem aan te pakken door een beter evenwicht te voorzien tussen de inzet van zonne- en windenergie. Dat neemt niet weg dat ook voor het scenario HE aanzienlijke inspanningen nodig blijven om de balans te vrijwaren, bijvoorbeeld door seizoenale opslag van grote hoeveelheden warmte.

²⁹ De uitwerking van het scenario werd geleid door ir. Siebe Broersma van de TU Delft en gebeurde in nauwe samenspraak met de hoofdauteur van het Klimaatplan Roeselare. Alle bijhorende schema's zijn gecreëerd door het City-zen Roadshow team van de TU Delft.

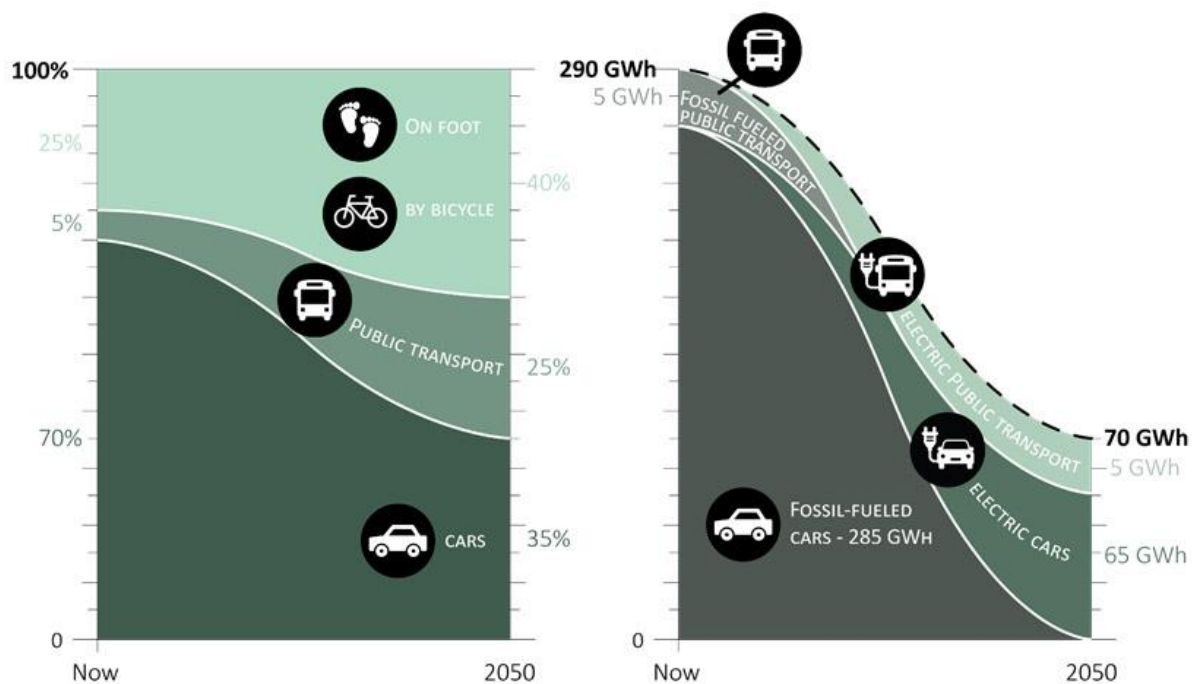
De vertrekpunten zijn identiek aan die voor het scenario EE³⁰. Scenario HE werkt echter expliciet met een tijdshorizon 2050. De stappen van het scenario met zijn dynamisch tijdsperspectief worden hieronder toegelicht aan de hand van een reeks grafieken. De volledige uitwerking horend bij de eindpresentatie van de City-zen Roadshow is te vinden in bijlage 7.3.



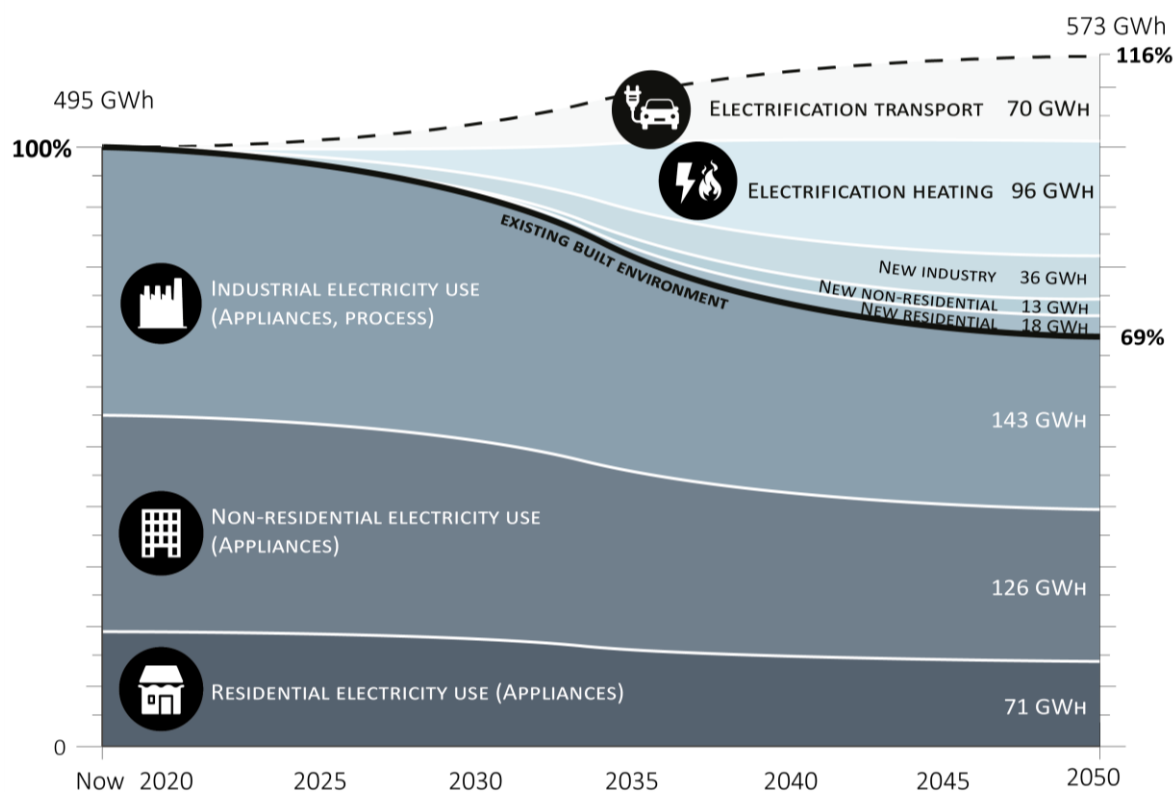
Figuur 26: evolutie van de warmtevraag en -balans volgens het scenario HE met horizon 2050, maar zonder beschouwing van industriële proceswarmte. De beschikbare bronnen zijn afgestemd op de nodige temperatuursregimes: hoge (HT), middelhoge (MT) en lage (LT) temperatuur.

In het scenario HE veroorzaken nieuwe gebouwen geen bijkomende warmtevraag en wordt de bestaande warmtevraag in gebouwen met slechts 20% verlaagd, tegenover 60% in het scenario EE. In de praktijk komt dit erop neer dat in het scenario HE vermeden kan worden dat buitengevels op grote schaal nageïsoleerd moeten worden, terwijl dat in het scenario EE een basisvoorwaarde is. De inzet van de bronnen is gedifferentieerd volgens het temperatuursregime; ondermeer door minder inspanningen voor energie-efficiëntie zal er een grotere vraag naar bronnen op hogere temperatuur blijven bestaan. Het gebruik van restwarmte uit afvalverbranding bij MIROM piekt rond 2035; daarna neemt het afvalvolume af door de realisatie van de circulaire economie wat leidt tot een overeenstemmende vermindering van het warmte-aanbod uit deze bron.

³⁰ Er is één belangrijk verschilpunt, met name de behandeling van het stookoliegebruik. Scenario HE vertrekt van de officiële inventaris voor 2015 (zonder huishoudelijk stookoliegebruik) terwijl scenario EE vertrekt van een reeks aannames om dit verbruik te simuleren en vervolgens in te rekenen in de inspanningen. Voor de stad is het vooral belangrijk om een beter zicht te krijgen op het residentieel stookoliegebruik zodat beide scenario's hier in de toekomst op verijnd kunnen worden.

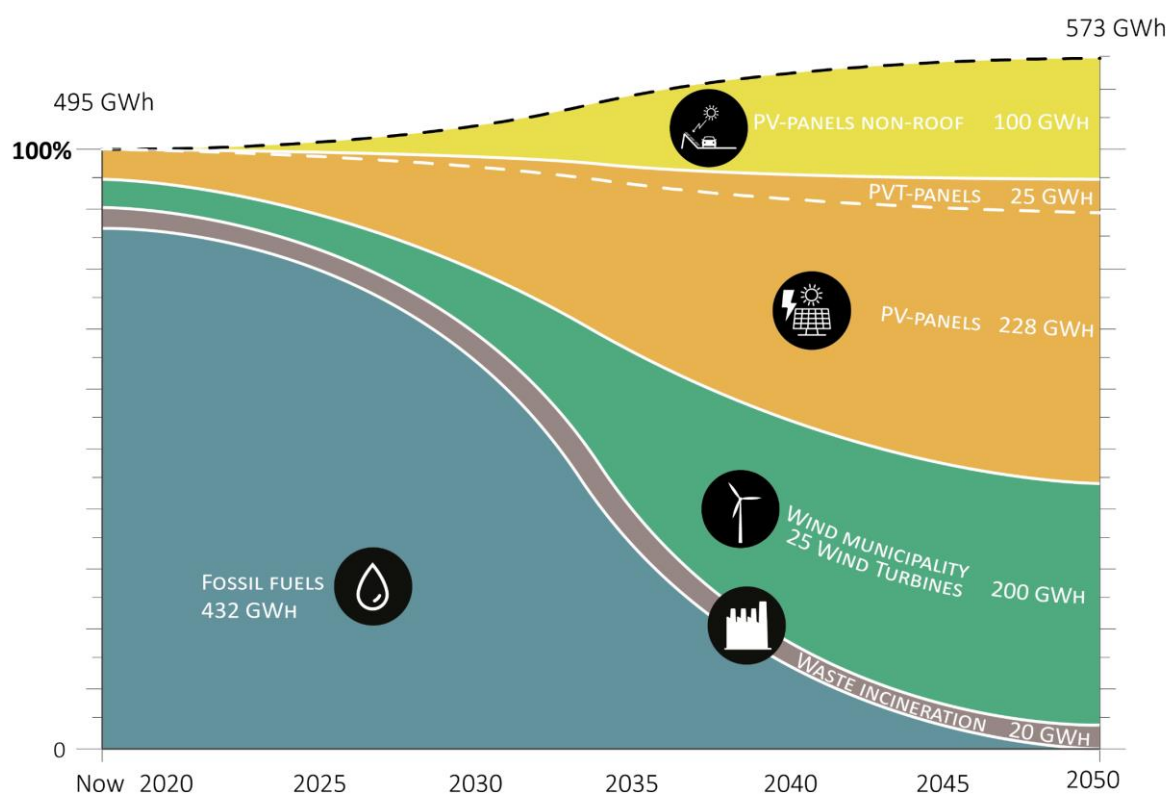


Figuur 27: Evolutie van de modal split en het energieverbruik voor transport. Hier vallen de scenario's HE en EE samen op basis van eenzelfde voorgestelde modal shift, (nagenoeg) volledige elektrificatie (eventueel via een tussenstap op basis van waterstof) en zonder uit te gaan van een groei van het mobiliteitsvolume, althans voor alle transportmodi buiten zacht vervoer.



Figuur 28: Evolutie van de totale elektriciteitsvraag volgens het scenario HE met horizon 2050, opgedeeld volgens sectoren.

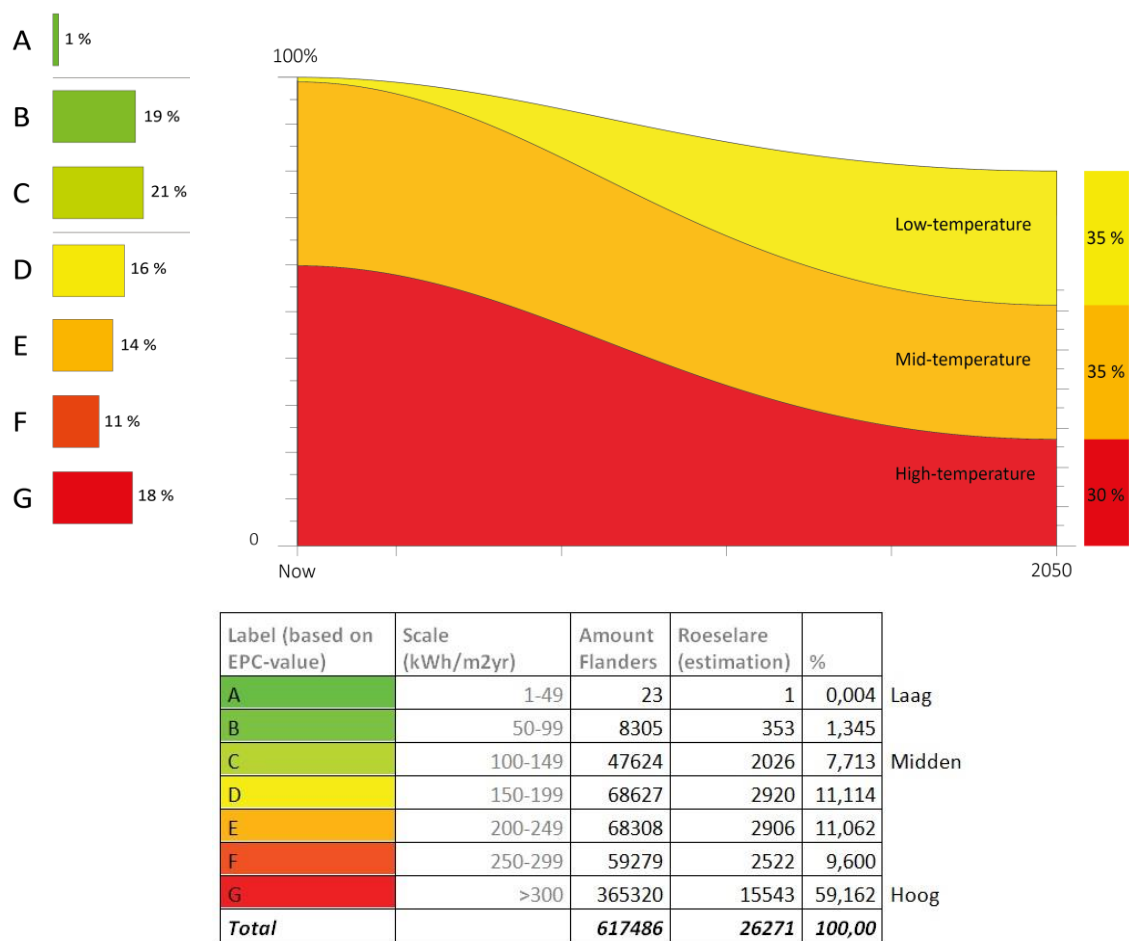
De verschillende simulaties voor het scenario HE tonen aan dat dit model tegen grenzen botst die blijven nopen tot inzetten op energie-efficiëntie. Voor het gebruik van elektriciteit leidt dit tot een doelstelling van 30% reductievraag voor de sectoren industrie en gebouwen samen. Door de vergaande elektrificatie, ondermeer door de inzet van warmtepompen en elektromobiliteit, gaat de totale elektriciteitsconsumptie volgens dit scenario zo nog altijd met 15% omhoog. Het scenario HE rekt hierbij ook een groeitoename aan voor de sectoren industrie en gebouwen, maar niet voor mobiliteit.



Figuur 29: evolutie van de elektriciteitsvraag en -balans volgens het scenario HE met horizon 2050.

Uit het schema van Figuur 29 wordt duidelijk in hoeverre het balansprobleem (zie ook 4.3.4) aangepakt wordt door een hogere inzet op windenergie (van 60 GWh in scenario EE naar 200 GWh) en minder gebruik van PV (van 500 GWh in scenario EE naar ongeveer 350 GWh); de verhouding zon-wind gaat daardoor naar ordegrrootte 65%-35%. Indien het aandeel wind hiervan gerealiseerd wordt op basis van grote turbines met een vermogen van 4 MW (8 GWh jaaropbrengst) betekent dit een behoefte aan 25 turbines. Dit legt al een stevige druk op het beschikbare ruimtepotentieel. Zoals hoger aangehaald zou het nog beter zijn indien de verhouding naar 50-50% kan, maar dit lijkt met een bijhorende behoefte aan 35 grote turbines ruimtelijk nog nauwelijks realiseerbaar.

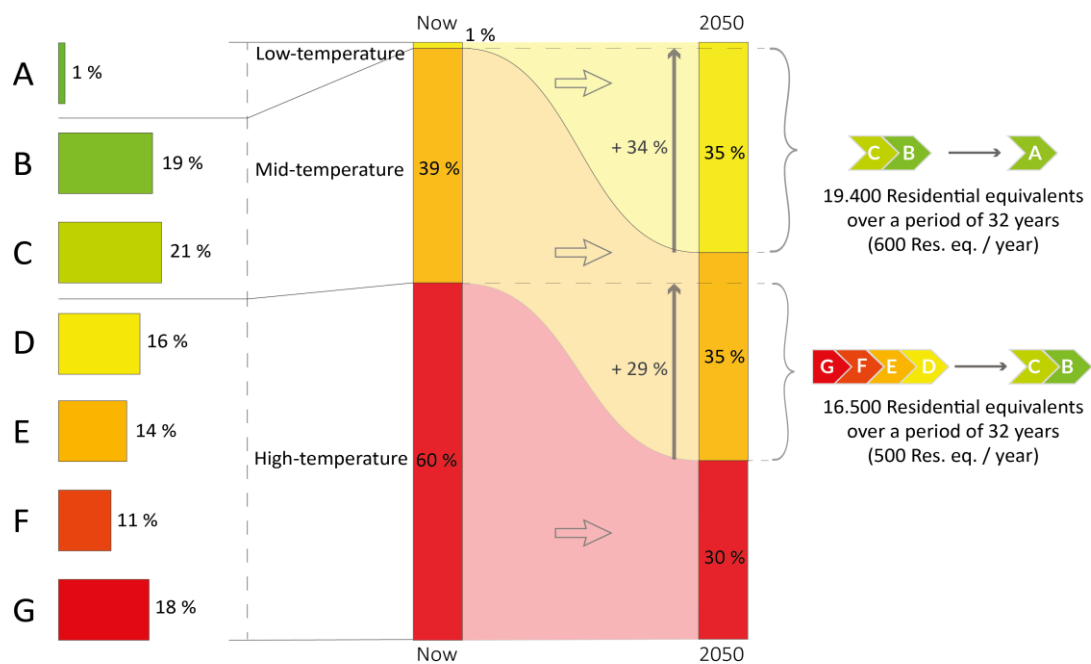
Het scenario EE ging uit van een drastische warmtevraagreductie in de gebouwen, waardoor deze in principe allemaal naar een lage-energiestandaard evolueren en dus enkel LT-warmte behoeven. Bij het scenario HE is de ambitie veel minder hoog gesteld. Daarom is nagegaan hoe de diverse soorten gebouwen zouden moeten evolueren, rekening houdend met de verschillende temperatuursregimes die nodig zullen zijn voor hun verwarming. Dit is gebeurd vertrekkend van gegevens over de huidige verdeling van EPC's in Vlaanderen.



bron: ZKC4494_WP5_Analyse van de EPC-databank_EIND.pdf

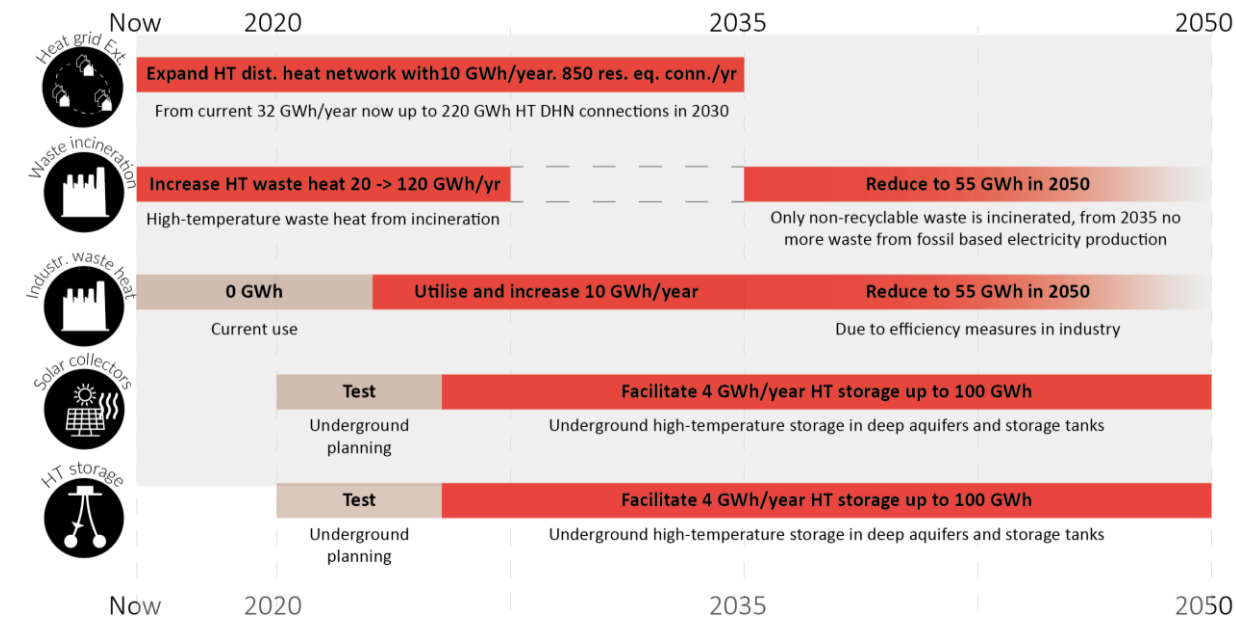
Figuur 30: gewenste evolutie van de energielabels (hier vertaald naar niet-officiële categorieën van A tot G) van het gebouwenbestand tot 2050 met aanduiding van het overeenstemmende temperatuursregime (HT > 65°C; MT 40°C - 65°C; LT < 45°C). De verdeling links geeft aan hoe woningen in Vlaanderen vandaag presteren.

Vervolgens werd nagegaan hoe dit zich vertaalt in renovatie-inspanningen tot 2050, cf. Figuur 31. Om een inschatting te bekomen voor niet-residentiële gebouwen werd een versleuteling gedaan volgens woningequivalenten, als volgt: 57.000 woningequivalenten waarvan 26.000 feitelijke woningen en 31.000 niet-residentiële equivalenten.

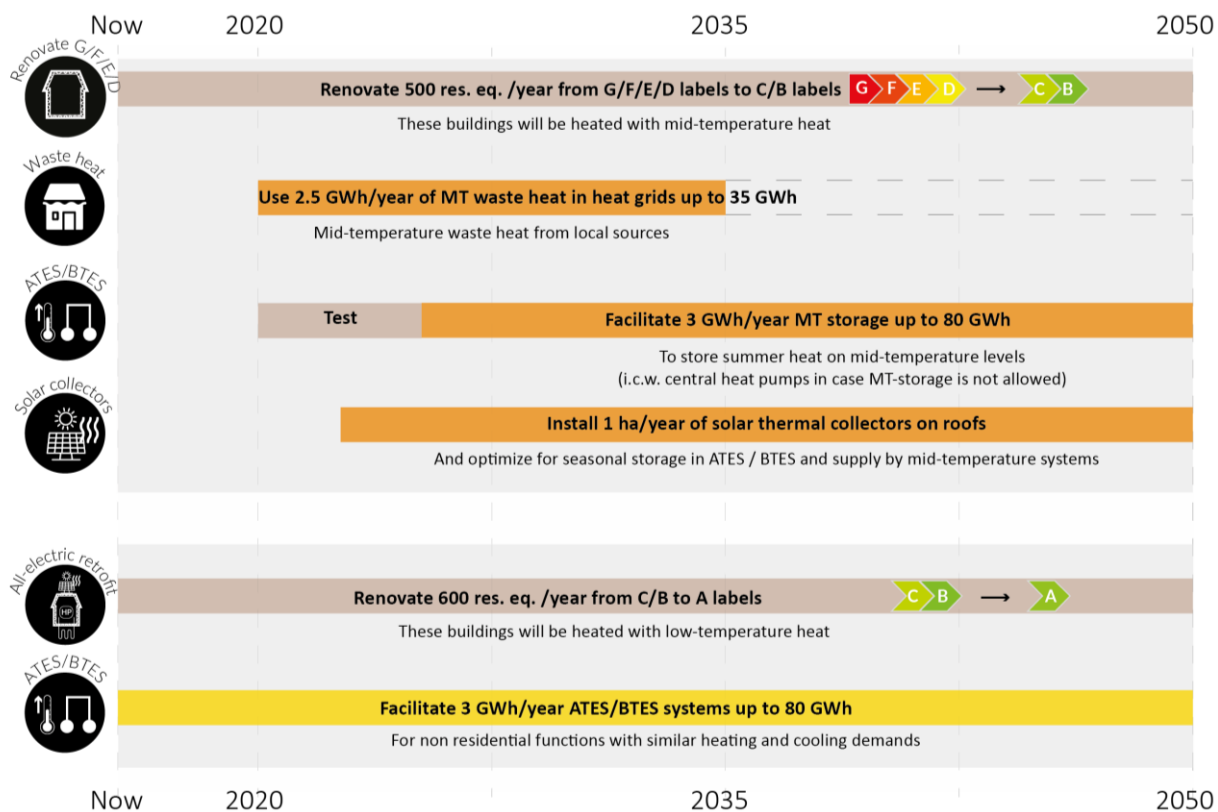


Figuur 31: nodige renovatie-inspanningen in gebouwen voor het scenario HE met tijdshorizon 2050.

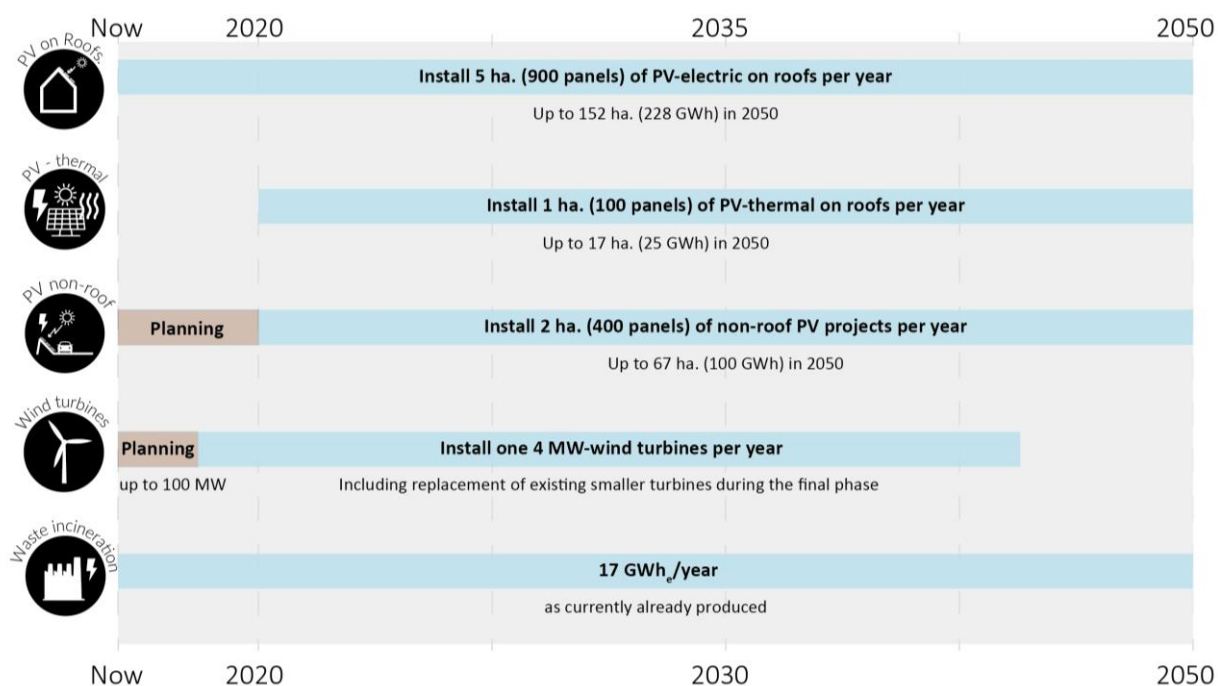
Tenslotte werden voor het scenario HE drie roadmaps vastgesteld: voor HT warmte, voor MT en LT warmte, en voor elektriciteit.



Figuur 32: HT warmte roadmap voor het scenario HE. De hoofdlijnen betreffen de uitbreiding van het warmtenet, een piek in restwarmtegebruik in 2035 en daarna een gedeeltelijke vervanging door zonthermie in combinatie met ondergrondse opslag.

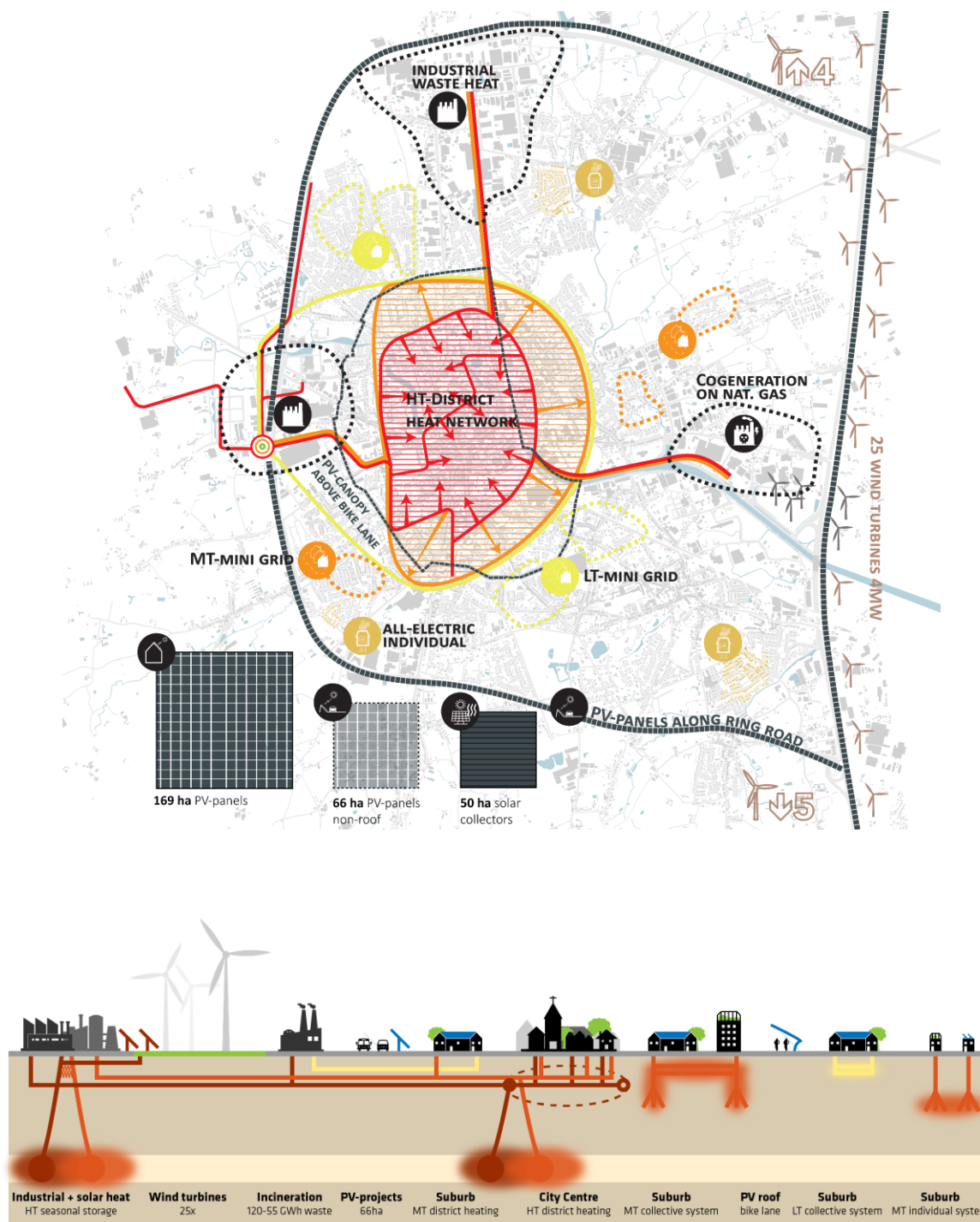


Figuur 33: MT-LT warmte roadmap voor het scenario HE. De hoofdlijnen betreffen een matige renovatie voor 60% van de gebouwen tegen 2050 en de inzet van zonneboilers in combinatie met MT-opslag in de ondergrond.



Figuur 34: roadmap elektriciteit voor het scenario HE. De belangrijkste maatregelen betreffen de aanleg van 235 ha PV-opwekking (2,35 km²) en de plaatsing van 25 windturbines met een vermogen van 4MW.

De ruimtelijke opzet en impact hiervan zijn grafisch weergegeven in Figuur 35.



Figuur 35: masterplanning en typedoorsnede van de gebouwde omgeving in het scenario HE.

Vanuit een oefening met de VRP³¹ werd een suggestie gedaan voor gas-WKK's als overgangsbron, te plaatsen in de industriezones met warmteleidingen naar de diverse stadsdelen. De logica hierachter was dat bij de uitfasering van de kerncentrales in 2025 het meer zin heeft om een groot aantal WKK's verspreid te plaatsen op relevante locaties doorheen Vlaanderen, dan terug te vallen op de bouw van enkele grote gasgestookte

³¹ Workshop met de Vlaamse Vereniging voor Ruimte en Planning (VRP) in het kader van de City-zen Roadshow op 25/04/2018.

elektriciteitscentrales. Gas blijft hierbij gelden als overgangsbron, wat betekent dat de WKK's op termijn ofwel overschakelen op een duurzame bron ofwel vervangen worden door andere energievectoren.

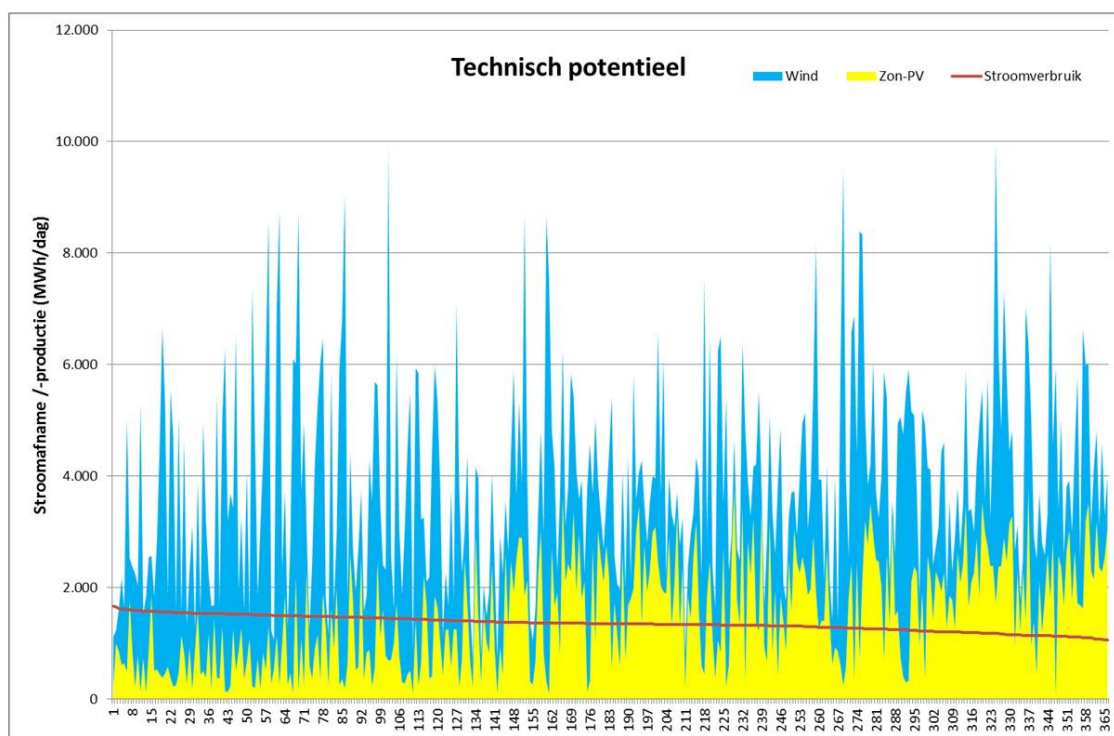
Opvallend was dat de oefening met de VRP in grote lijnen tot hetzelfde masterplan leidde als het schema van Figuur 35 dat hiervan onafhankelijk werd opgesteld. Dat betekent dat het voorgestelde opzet een zekere graad van robuustheid heeft.

4.3.4. Het balanceringsvraagstuk

Momenteel zijn de basisscenario's uitgezet op een statische manier: kan alle energie die Roeselare op een jaar gebruikt ook effectief lokaal duurzaam opgewekt worden? Het dynamische aspect is momenteel niet gemodelleerd. Met name leveren hernieuwbare of duurzame bronnen hun energie niet altijd op het ogenblik dat daar vraag naar is. Alhoewel het beeld op jaarbasis klopt, kan er zo bijvoorbeeld op een donkere en windstille winterdag een groot energietekort ontstaan.

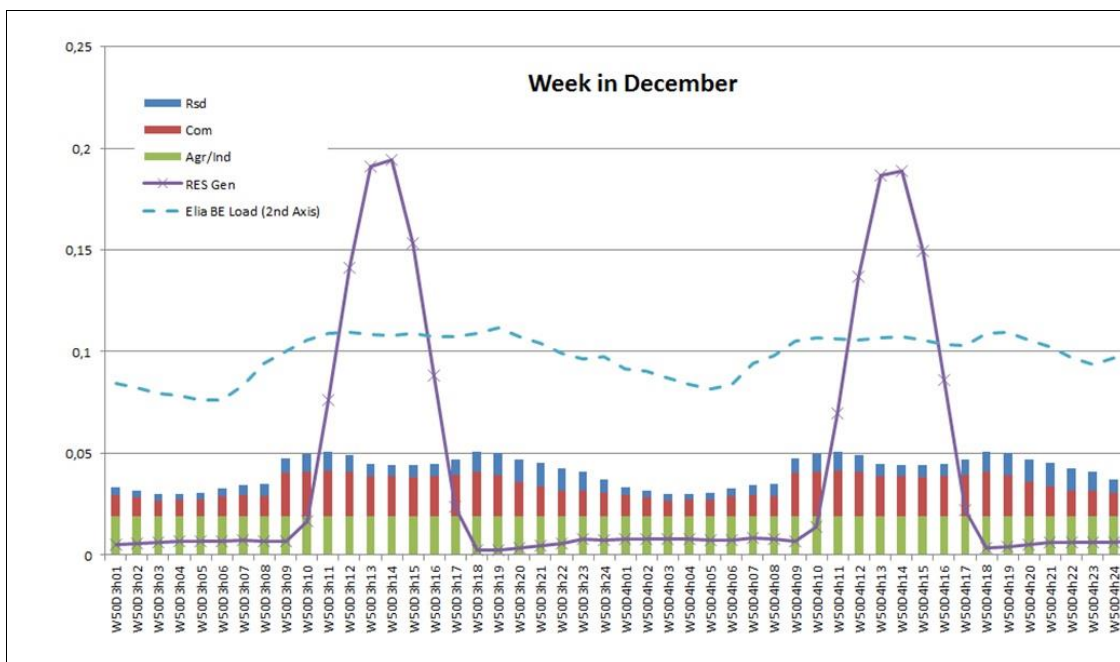
Figuur 36 geeft van dit probleem en voor **elektriciteit** een beeld voor Roeselare. De rode curve geeft voor de 365 dagen van het jaar de stroomafname per dag in Roeselare weer, gerangschikt van hoge naar lage vraag. Hiertoe is het Belgische gemiddelde stroomverbruik herschaald naar het elektriciteitsgebruik in Roeselare. De gele en blauwe pieken geven respectievelijk het productieprofiel van zon en wind, overgenomen van Elia-gegevens en terug herschaald naar het technisch potentieel in Roeselare. Links staan typische winterdagen: veel elektriciteitsvraag, veel wind en weinig zon. Rechts staan typische zomerdagen met de omgekeerde kenmerken. Hierbij moeten we nog in acht nemen dat het technisch windpotentieel in Roeselare niet haalbaar is als men de gemeente niet vol wil zetten met turbines: van de 840 GWh zoals hier geïnventariseerd exploiteren we er uiteindelijk maar 60 of 200 afhankelijk van het scenario.

Een bijkomende partiële simulatie op basis van het TIMES model toont hetzelfde probleem nog eens op dagbasis, zie Figuur 37, voor een tweetal dagen in december: de elektriciteitsvraag piekt 's morgens en 's avonds terwijl de productie van hernieuwbare energie over de middag maximaal is, en 's morgens en 's avonds diep onder de vraag duikt.



Figuur 36: Simulatie van het dagelijks elektriciteitsgebruik in Roeselare, gerangschikt van hoge naar lage vraag, en uitgezet tegenover het technisch potentieel van zon (PV) en wind op dezelfde dagen. Voor wind in Roeselare wordt echter slechts 60 tot 200 van de 840 theoretisch mogelijke GWh geoogst om redenen van ruimtebeslag. Vooral in de

winter ontstaat zo een tijdelijk tekort aan lokale stroom.



Figuur 37: simulatie elektriciteitsvraag en –productie op twee decemberdagen in Roeselare. De vraag is weergegeven als de som van de sectoren residentieel (blauw), commercieel (rood) en industrie en landbouw (groen). De paarse curve geeft de beschikbare hernieuwbare energieproductie.

Om dit balanceringsprobleem in het elektriciteitsnet op te lossen zijn er een aantal mogelijkheden:

- *Vraag en aanbod* kunnen temporeel toch in evenwicht gebracht worden door opslag en uitwisseling van energie, maar ook door vraagsturing;
- *Opslag* vereist voornamelijk de inzet van elektrische batterijen en warmtebuffers. Die laatste bestaan in de vorm van grondmassa, gebouwmassa, waterreservoirs of buffers met specifieke warmteopslagmaterialen. De investeringen in zo'n opslag zullen de prijs van de energieneutraliteit voor Roeselare aanzienlijk verhogen;
- *Uitwisseling* van energie kan tussen actoren in Roeselare zelf, of tussen Roeselare en zijn omringend hinterland. Daarbij is warmte vooral een lokaal medium, terwijl elektriciteit een Europese aangelegenheid is. Zo kan een vrieshuis bijvoorbeeld zijn afvalwarmte afleveren aan nabijgelegen woningen die op dat ogenblik een warmtevraag hebben. Vooral via het elektriciteitsnet zal Roeselare energie uitwisselen met de rest van Europa. Die uitwisseling wordt in Europa omwille van de Europese doelstellingen (80 tot 95% uitstootreductie tegen 2050) van cruciaal belang. Het is namelijk veel efficiënter om de kloof tussen vraag en aanbod van hernieuwbare energie op Europese schaal op te lossen dan gemeente per gemeente. De vraag naar uitwisseling van warmte of koude en elektriciteit leidt vooral tot investeringen in infrastructuurnetten. Ook die kunnen aanzienlijk worden;
- *Omzetting*: een energievorm wordt tijdelijk omgezet naar een andere die gemakkelijker te stockeren valt. *Power to heat* en *power to gas* zijn hiervan voorbeelden, maar ook *pumped hydro*.
- *Vraagsturing* komt erop neer dat men het energiegebruik zoveel mogelijk verschuift naar de momenten waarop meer hernieuwbare energie beschikbaar is. Dit vergt de inzet van slimme netten, en dus opnieuw investeringen. Die laatste zijn echter relatief kleiner dan de investeringen in infrastructuur voor opslag en uitwisseling. Vraagsturing kan ondersteund worden door een dynamische elektriciteitsprijs. Bij gebouwen kan men de warmtevraag bijkomend sturen door gebruik te maken van de thermische inertie. Daarbij kunnen warmtepompen het gebouw opwarmen op momenten dat er veel elektriciteit beschikbaar is; mits een bufferrange in de gebouwtemperatuur kan zo een tijdsverschil tussen vraag en aanbod opgevangen worden.

- *Slim ontwerp HE-infrastructuren:* voor PV kan er een overkoepelende strategie opgezet worden waarbij men panelen niet standaard zoveel mogelijk zuid oriënteert, maar ook oost en west zodat een betere spreiding van de productie doorheen de dag bekomen wordt. Voor het voorkomen van de uitputting van de thermische capaciteit van de ondergrond is het aangewezen om deze terug met warmte op te laden in de zomer (koelen van gebouwen kan daarvan een onderdeel zijn, maar bv. ook de inzet van zonneboilers). Zonneboilers kunnen ook gebruikt worden voor het opladen van grote waterbuffers in de zomer, waardoor warmte op middel- tot hoge temperatuur beschikbaar wordt voor de wintervraag³².

Vóór Roeselare in een toestand komt dat het dynamisch evenwicht werkelijk roet in het eten gooit, zullen we vermoedelijk een aantal jaar verder zijn. Op dat ogenblik zullen alle parameters (opslag, uitwisseling, vraagsturing,...) onder de impulsen van beleid en technologische vooruitgang een stuk van hun beslag gekregen hebben, wat de probleemstelling voor Roeselare op dat ogenblik gemakkelijker zal maken. Daarom kan men stellen dat de statische analyse op dit ogenblik volstaat om aan de slag te gaan zonder toekomstige oplossingen te hypothekeren. Bovendien pleit deze situatie voor een hoge inzet op energie-efficiëntie: hoe lager de energievraag, hoe lager de bijkomende investeringen in de balancerings van het energiesysteem en de verzwaring van de distributienetten. Energie-efficiëntie is mee daarom een hoofdpijler van de hier aanbevolen ontwikkelingsscenario's.

Voor **warmte** ontstaat door de toepassing van sommige bronnen een gelijkaardig probleem. Dat is bijvoorbeeld het geval voor restwarmte die gerecupereerd wordt van afvalverbranding en van industriële processen.

Afval kan maar beperkt in volume en tijd gestockeerd worden, het leveringspatroon van industriële restwarmte wordt volledig bepaald door het proces waarvan ze komt. Deze vormen van aanbod zijn meestal continu terwijl de warmtevraag in de winter piekt. MIROM lost dit op door in de zomer zijn energiecyclus via een ORC-proces maximaal op elektriciteitsproductie te richten. Maar wanneer men aan vraagzijde rekent op het volledig volume beschikbare restwarmte op jaarbasis, is er van die kant wel degelijk een balansprobleem.

Daartegenover staat dat het momenteel gemakkelijker is om warmte te bufferen, dan elektriciteit. Niettemin zijn de nodige buffervolumes zo groot dat ook hier een barrière ontstaat: werkt men met een medium zoals water dan is de opslag duur en omslachtig; werkt men met de grond als warmtebuffer dan staat er een limiet op de verhoging van de temperatuur van de grond; momenteel mag deze niet hoger oplopen dan 25°C³³. In het HE-scenario werd deels gerekend op een hogere toegelaten grondtemperatuur in de toekomst om het balansprobleem te helpen oplossen.

Er stelt zich dus een probleem analoog aan dat van elektriciteit, maar minder scherp afhankelijk van de temperatuur waarop de warmte nadien beschikbaar moet zijn.

4.3.5. Roeselare groeit

Roeselare is Vlaanderens snelst groeiende centrumstad, zie ook de bespreking onder 4.3.1. Dit betekent niet alleen een bijkomende uitdaging op het vlak van hernieuwbare energieproductie om aan de stijgende noden te voldoen. Ook het ruimtegebruik komt hierdoor extra onder druk te staan, en dat terwijl Roeselare al ernstige problemen ondervindt door de huidige verzegelingsgraad.

Dat betekent dat de uitbreiding van het woon- en werkareaal zal moeten gebeuren door slimme verdichting. Deze verdichting kan zelfs betekenen dat sommige zones teruggegeven worden aan natuurfuncties zoals waterbuffering.

Roeselare zou hier kunnen fungeren als levend laboratorium (*living lab*).

³² Een markant voorbeeld van een zonneboilerveld met 200.000 m³ warmteopslag in een waterbuffer is te vinden in Vojens, Denemarken: <http://arcon-sunmark.com/newsandmedia/vojens-district-heating-denmark> en <http://arcon-sunmark.com/cases/vojens-district-heating>.

³³ Zowel voor ATES (zie bv. <https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?wold=19118>) als BTES

Verdichting dient bedachtzaam te gebeuren zodat een hoge leef- en omgevingskwaliteit gegarandeerd worden, maar levert wel een reeks voordelen op. Verdichting verhoogt de rentabiliteit van openbaar vervoer en de kansen voor zacht vervoer, vermindert de impact en kost van infrastructuurnetwerken, verhoogt de kansen en rentabiliteit van warmtenetten, verlaagt de energievraag van gebouwen op een passieve manier en vrijwaart de groene ruimte. Op verdichten staat tegelijkertijd een limiet, zowel kwalitatief als op het vlak van kwantitatieve winsten. Deze limiet wordt binnen het huidige ontwikkelingstraject van Roeselare op gegeven locaties punctueel bereikt of benaderd. In termen van stedenbouwkundige vorm dient men hierbij rekening te houden met een optimale vorm van stedelijke bouwblokken rekening houdend met de context; echte hoogbouw verhoogt het energiegebruik terug maar leidt ook tot sociale problemen, bijvoorbeeld voor opgroeiende kinderen³⁴. Te grote, compacte en diepe gebouwen verhogen het energiegebruik voor verlichting en luchtbehandeling³⁵. Grootstedelijke densiteiten zijn in Roeselare hoe dan ook niet aan de orde³⁶.

Roeselarenaars appreciëren ook de kleinschaligheid van de stad. Deze kwaliteit dient gekoesterd te worden. Extra aandacht zou moeten gaan naar risico's van marktgedreven speculatieve ontwikkeling, zodat een correcte en hoogwaardige verdichting gegarandeerd blijft.

Onder 5.2.2 wordt een ontwerp oefening geïllustreerd waarbij nagegaan werd hoe op een voor Roeselare aangepaste manier in het huidige (rand)stedelijke weefsel zou kunnen ingegrepen worden.

³⁴ Roaf, S., Crichton, D., Fergus, N. (2005), *Adapting Buildings and Cities for Climate Change: A 21st Century Survival Guide*, Architectural Press

³⁵ Ratti, C.; Baker, N.; Steemers, K. Energy consumption and urban texture. *Energy Build.* 2005, 37, 762–776.

Salat, S. Energy loads, CO2 emissions and building stocks: Morphologies, typologies, energy systems and behaviour. *Build. Res. Inf.* 2009, 37, 598–609.

Salat, S.; Nowacki, C. De l'importance de la morphologie dans l'efficience énergétique des villes. *Energ. Territ. Liaison Energ. Francoph.* 2010, 86, 141–146.

Loeiz Bourdic & Serge Salat (2012) Building energy models and assessment systems at the district and city scales: a review, *Building Research & Information*, 40:4, 518-526

³⁶ Zelfs grote steden zoals Antwerpen en Brussel realiseren, in vergelijking met andere Europese steden, nog steeds relatief lage densiteiten.

5. Prioriteiten, strategische acties en beleidsinstrumenten

De scenario's uit hoofdstuk 0 geven een eerste idee van hoe de diverse transitiepaden naar een energie- en klimaatneutrale toekomst kunnen verlopen, maar het zijn nog geen roadmaps. Daartoe moeten de doelstellingen en middelen tot verwezenlijking nauwkeuriger gedefinieerd worden.

Daartoe suggereren we hieronder prioriteiten, verzamelen we ideeën over strategische acties die gedurende het klimaatproces gehoord werden en gaan we na welke beleidsinstrumenten de uitrol van de klimaatactie kunnen ondersteunen.

5.1. Prioriteiten

Het valt aan te bevelen dat het klimaatproces minstens onderstaande prioriteiten behartigt. De likert-schaal geeft aan welke gerelateerde impact en kost verwacht mogen worden.

Prioriteiten met een lagere mitigatie-impact hebben een belangrijke adaptatie-impact.

Prioriteit	Klimaatmitigatie-impact van 1 (laag) tot 10 (hoog)	Kost (id)
1. stedelijke retrofit	9	9
2. wandel- en fietsstad	6	5
3. windenergie	9	5
4. zonne-energie	9	3
5. warmtepompen	8	7
6. warmtenet	8	6
7. groen	5 (katalysator / adaptatie)	3
8. waterbeheer	4 (adaptatie)	5
9. lokale voeding	6	4
10. peer-to-peer	8 (katalysator)	1

Transversale prioriteit

Energievisie en –aanpak ingebed in strategische stadsregionale ontwikkeling: geïntegreerd, slim, inclusief, decentraal, coöperatief, circulair.

5.2. Strategische acties

5.2.1. Inspiratielijst

Alle bedrijven in Roeselare zijn geïnteresseerd om mee te doen in een regionaal warmtenet, maar iedereen kijkt naar iedereen. (Bert Vanhuyse, duurzaamheidsambtenaar)

Voor elk prioritair domein van interventie kunnen gepaste acties bedacht worden. De onderstaande lijst is niet exhaustief, maar vooral opgebouwd met feedback naar en vanuit de Klimaatflow. Ze geldt dus als bron van inspiratie en niet als een integraal actieplan.

We verwijzen ook naar de ideeën uit de klimaatflow zoals beschreven in **3.2.2: Aanhaakpunten voor de vertaalslag naar technische maatregelen**.

De voorgestelde acties worden verder ondersteund door de **beleidsinstrumenten** besproken onder 5.3.

Gebouwen

- opgeschaalde collectieve renovatie – één à twee pilootprojecten in de stad cf. proeftuinen renovatie³⁷, EU project Rennovates³⁸, Stroomversnelling/Energiesprong³⁹ in Nederland;
- ‘customized series’: industriële principes voor modulaire aanpak woningrenovatie – mogelijkheden voor lokale bouwindustrie;
- niet-residentieel: samenstellen groep koplopers met individuele acties, bv. eigenaars van aanzienlijke bouwpatrimonia.

Energieproductie

- collectieve energie-installaties, stadsenergiebedrijf, organisatie van groepsaankopen;
- evolutie MIROM optimaliseren binnen energievisie stad – warmtezoneringsplannen/zoekzones;
- complementair aan gebieden met warmtenet, all-electric/gasloze wijken;
- strategieën op gebouwniveau cf. Thuisbaas⁴⁰;
- regionaal samenwerken:
 - sterk aangewezen op het vlak van windturbines. Zo is het windpotentieel bijvoorbeeld aanzienlijk hoger in Hooglede;
 - ook relevant op het vlak van warmte-uitwisseling, bv. de Warmteboomerang (BISEPS project);
 - een idee dat naar voor geschoven werd is *pumped hydro* (waterkrachtaccumulatie), eveneens in Hooglede, om de 15m hoogteverschil in te zetten voor energieopslag, waterbuffering en andere functies zoals biodiversiteit en natuurontwikkeling;
 - waterkrachtaccumulatie voor de Belgische kust komt eveneens in beeld als economisch alternatief voor energieopslag. Steden en regio's dicht bij de zee zijn best gelegen om deze elektriciteit te gebruiken. Er zijn concepten gemaakt, bijvoorbeeld voor Zeebrugge, met een opslagcapaciteit van 1500 MWh en een terugverdiëntijd van 10 à 12 jaar⁴¹. Roeselare zou samen met andere steden kunnen participeren in zo'n project.

Water & groen

- verhoging groen-blauw areaal: belevingswaarde, gezondheidsaspecten, reduceren stedelijk hitte-eiland, combinatie met zachte mobiliteit;
- geïntegreerde aanpak overstromingsproblematiek - herstellen van overstromingszones/moerasgebieden.

Mobiliteit

- fiets-wandelstad;
- OV stadslijnen: *revamp* en HE gedreven;
- Hermoduleren van het autoverkeer en herinrichten binnengebied stad;
- verbetering regionaal OV met focus op de trein ('bocht van Gits', Neptunusplan).

Industrie

- convenant met reeks koplopers voor individuele acties;
- projecten van energie-uitwisseling en gezamenlijk energiemanagement;
- inzetten op projecten van circulaire economie (bv. uitgebreide productgarantie door samenwerking tussen witgoedsector, sociale economie en de stad).

³⁷ www.kennisplatform-renovatie.be/

³⁸ <https://rennovates.eu/>

³⁹ <http://stroomversnelling.nl/>

⁴⁰ www.thuisbaas.nl

⁴¹ <https://kusteilanden.files.wordpress.com/2015/03/energie-atol-zeebrugge-ecorem.pdf>

Voeding

- speerpuntacties lokaal gezond – urban agriculture – de eetbare stad - een ‘voedselbos’ (geïnspireerd op Food Forestry Development in Nederland⁴²)

Proces

- evolutie klimaatflow met uitbouw en verdieping governance structuur;
- aandacht voor *green procurement* / klimaatvriendelijke aanbestedingen (impact op Scope 3);
- werken aan gedrag – *nudging* - gezonde competitie en *peer-to-peer pressure* laten spelen, bv. door een ‘energiestrijd’ tussen wijken;
- inzetten op burgerwetenschap voor analyse, opvolging en monitoring.

Daarnaast zijn er transversale thema’s: financiering en businessmodellen, inbedding in regionale strategieën.

Het onderzoeken van (alternatieve) financierings- en businessmodellen valt buiten het bestek van de voorliggende opdracht. We vermelden niettemin een aantal pistes, referenties of informatiebronnen die ter sprake kwamen:

- ‘Geldstromen door de wijk’, www.geldstromendoordewijk.nl
- EU Horizon 2020 project CITYnvest, <http://citynvest.eu/>
- EU Horizon 2020 project FALCO (Financing Ambitious Local Climate Objectives), www.financieringlokaleklimaatplannen.be

5.2.2. De stedelijke ontwerp oefening voor Collivijverbeek (City-zen Roadshow)

In het kader van de City-zen Roadshow werd ook een stedenbouwkundige oefening gedaan met als onderwerp de ompoling van één van de karakteristieke Roeselaarse randwijken met lage bebouwingsdensiteit. Veel van de hoger genoemde prioriteiten en mogelijke acties worden er concreet geïllustreerd, zij het in een visionaire en disruptieve aanpak.

We verwijzen integraal naar bijlage 7.3 voor de presentatie van deze oefening.

⁴² <http://foodforestry-development.nl/>



Figuur 38: 'Techno Terps' - ontwerpvoorstel wijk Collivijverbeek, prof. Greg Keeffe, Queens University Belfast en studenten van de TU Delft.

5.3. Voorstel van beleidsinstrumenten

De manier waarop de stedelijke overheid klimaatmaatregelen naar hun realisatie kan (helpen) brengen varieert sterk volgens de gegeven bevoegdheden en stakeholderconfiguratie: bepaalde beslissingen kan ze afdwingen, andere kan ze enkel stimuleren. De stad is dan ook maar gedeeltelijk eigenaar van de op te lossen problemen: klimaatactie komt toe aan de volledige quadruple helix die bestaat uit stedelijke overheid, burgers, bedrijven en kennisinstellingen. Bijgevolg kan de stedelijke overheid in dit proces slechts gedeeltelijk als regulator optreden, maar op alle domeinen wel als facilitator.

Voorbeelden van de eerste bevoegdheidscontext zijn het ruimtelijk- en mobiliteitsbeleid en het beheer van het eigen stadspatrimonium. Voor de tweede context is het wenselijk dat er een gepaste governance structuur opgericht wordt waarin de quadruple helix integraal vertegenwoordigd is⁴³. Roeselare heeft daarvoor het kader klaargezet in de vorm van De klimaatswitch #VANRSL. Dit kader kan verder opgeladen worden met engagementen, kennis en actie.

In termen van mogelijke beleidsinstrumenten zijn daarvoor tot op heden een reeks ideeën geformuleerd. Hieronder focussen we op de mogelijkheden die verder gaan dan het huidige gebruik van het klassiek instrumentarium. Samenvattend is het overzicht⁴⁴:

- Oprichten van een **Stadsenergiebedrijf**, zie ook 3.2.2. Momenteel loopt er een discussie over participatie- en beslissingsmodellen voor de inplanting en uitbating van windmolens. Als

⁴³ Voorbeelden in andere Vlaamse steden zijn Gent Klimaatstad (<https://klimaat.stad.gent/nl>) en Leuven 2030 (www.leuven2030.be).

⁴⁴ Dit overzicht is samengesteld met een belangrijke input door Griet Juwet (VUB) en Timo Wyffels (Stad Roeselare).

referentiecasi wordt verwezen naar het opzet dat Eeklo hanteert. Dit kan uitbreiden naar andere grootschalige HE-productie zoals zonneparken.

- Aansluitend hierop is het sterk aanbevolen om in te zetten op een **regionale energiestrategie**: op het vlak van energie kan Roeselare niet als een eiland functioneren. Regionale samenwerking en uitwisseling leiden tot win-win situaties en maken de energietransitie haalbaarder en betaalbaarder. Energielandschap Oost-Vlaanderen kan hier vermeld worden als een belangrijke referentie. Mogelijke insteken of vertrekpunten zijn een energiestrategie voor de 'MidWest' en de 'Warmteboomerang' uit het BISEPS project.
- Oprichten van een **energiecoalitie** als vehikel voor de governance op het vlak van energie waarin vervolgens energieconvenant-achtige afspraken kunnen geregeld worden;
- Een **warmte- / energiemakelaar** voor de stad en **energieregisseurs op het niveau van een wijk, straat of bouwblok**. Deze staan in voor het matchen van warmtevraag en -aanbod, de begeleiding van structurele renovaties op collectief niveau, het zoeken van synergiën tussen verschillende infrastructuurwerken in functie van de kwaliteit van straatprofielen, etc. Dit gebeurt ondermeer op basis van energiestrategieworkshops op buurtniveau in functie van het bepalen van een optimale energiemix en de balans renovatie-energieproductie per wijk. Referenties hiervoor zijn gelijkaardige opzetten in Oost-Vlaanderen en Groningen.
- **Renovatiebegeleiding** voor individuele huishoudens, energiescans met focus op energiearmoede. De straatarchitect (zie ook **3.2.2**) voor collectieve renovatie op straat- en wijkniveau. Referenties zijn de MilieuAdviesWinkel in Gent en het Ecohuis in Antwerpen. Belangrijke gerelateerde aspecten zijn **neutraal advies en ontzorging**. Het eerste geeft de potentiële renoveerder advies dat los staat van commerciële belangen; het tweede wordt vaak voorzien in de vorm van een **one stop shop** die de logistieke en financiële complexiteit van renovatie uit de handen van de gebouweigenaar neemt.
- Creatie van een **rollend fonds** of klimaatfonds (lokaal of regionaal) met een lange-termijnhorizon. Belangrijk hierbij is dat economisch minder rendabele projecten mee gefinancierd kunnen worden door projecten met een hoge return omdat de middelen uit één pool met verhoogde hefboomwerking komen. Opbrengsten van energiebesparing en energieproductie voeden het fonds voortdurend. Hieraan kunnen vervolgens **specifieke financieringsmechanismen** gekoppeld worden, bijvoorbeeld in de vorm van renovatieleningen aan gezinnen in (energie-)armoede waarbij de lening wordt terugbetaald op het moment dat de woning wordt verkocht en er een meerwaarde kan geïncasseerd worden. Een referentie hiervoor is Dampoort Knapt Op in Gent, een samenwerkingsverband tussen CLT Gent, het OCMW, VIBE, Stad Gent, Samenlevingsopbouw, Domus Mundi en andere partners. Dergelijke aanpak laat toe om de **transitie sociaal rechtvaardiger** te maken: het fonds en zijn omkaderende financieringsmechanismen laten toe dat sociaal zwakkere groepen beter kunnen participeren in de energietransitie.
- Oprichting van een **stadsontwikkelingsbedrijf** voor projectontwikkeling in het kader van verdichting/verluwing en structurele renovatie, aanpakken van leegstand, voorzien van betaalbare maar energetisch optimaal geconcipeerde woningen,...
- Het gebruik van een **dynamisch stedenbouwkundig beleid met aangepaste doelstellingen en verordeningen** dat scherper toegesneden is op **klimaatmitigatie en -adaptatie**. Onder meer door:
 - regelmatige herziening, mogelijk maken van verdichting, hoger bouwen toelaten in zones waar dat gewenst is en limiteren van de ruimtelijke ontwikkeling in 'verluwingszones';
 - voorwaarden opleggen rond collectieve stookplaatsen (reeds voor appartementsgebouwen), de locatie van de stookplaats bij renovatie/nieuwbouw (bv. stookplaatsen aan straatzijde/gelijkvloers), aansluitverplichting in zones waar het warmtenet ontwikkeld wordt;
 - een aangepast groen- en groendakbeleid dat toegesneden is op adaptatie, het afbakenen van zones waar prioritaire maatregelen gelden voor de beperking van het stedelijk hitte-

eiland, het vastleggen van zones voor ontstening en waterbuffering, het streven naar teruggave van verzegeld en gebouwd gebied aan natuurfuncties (bv. in gebieden met een acuut overstromingsrisico) via een uitdovingsbeleid;

- het inrekenen van **ecosysteemdiensten** in de planning, zie ook **3.2.2**; omarmen van een strategie van **nature based solutions** om over-engineering te vermijden (werken mét de natuur in plaats van tegen de natuur);
- Hiermee verbonden **energieplanning** integraal opnemen in de **ruimtelijke ordening**: komen tot een ruimtelijke ordening van de ondergrond (met name voor het regisseren van warmteopslag en – extractie in of uit de ondergrond) en de allocatie van ruimte voor hernieuwbare energie-opwekking. Het opstellen van een **warmtezoneringskaart**: uitwerken van een warmte-/ energiestrategie op buurniveau afhankelijk van de locatie, dichtheid, functiemix, typologie en toestand van bestaande gebouwen en bewonersprofielen; het vastleggen van zones voor bediening door een warmtenet op hoge, middelhoge of lage temperatuur. Dit dient te gebeuren in combinatie met het vastleggen van overkoepelende **renovatiestrategieën** omdat die laatste mee de toekomstige warmtevraag bepalen. Een belangrijk segment hiervoor betreft de moeilijk te renoveren gebieden van naoorlogse kleinschalige verstedelijking;
- Hieraan gelinkt het strategisch **clusteren van interventies** in het openbaar domein, bv. de (her)aanleg van fietspaden of riolering combineren met het leggen van wachtleidingen voor warmtenetten;
- elementen van de energiestrategie kan men ook vertalen naar water of andere thema's, bijvoorbeeld het aanstellen van een '**beekregisseur**' of initiatieven rond het revaloriseren van beekvalleien als geheel;
- Uitwerken van **nieuwe partnerschappen** tussen stadsbestuur en stadsmakers: naast PPS ook innoveren met *Public Collective Partnerships*, buurt- en straatconvenanten. Het creëren van een **ecosysteem van transitiepartners**: het netwerk van Klimaatswitchers verder uitbouwen met ondermeer financierders (ontbreken momenteel);
- Opzetten van **proeftuinen (living labs)** zodat de methode van al doende leren kan toegepast worden: kweekplaatsen, werken via tijdelijke invullingen, ruimte voor experiment, innovatie, ontmoeting, enz.
- Inzetten op **gedragswijziging**, zowel intern (een stadsadministratie die zich dynamisch kan aanpassen aan een omgeving in transitie) als extern (burgers, bedrijven, scholen). In Nederland worden in wijken soms klimaatpsychologen ingezet om te werken rond gedragswijziging. **Nudging** kan hier gesuggereerd worden als aanvullend beleidsinstrument om het gekozen beleid te realiseren. Slim gebruik van campagnes en vernieuwende communicatie (bijvoorbeeld story telling) kunnen dit ondersteunen. De nadruk ligt op het wervend karakter: enthousiasmeren, engageren, een positieve sociale druk creëren (**peer pressure**).

Voor de stad is het belangrijk om hierrond een volgehouden **visie op lange termijn** op te bouwen en uit te voeren. Binnen de eerste bevoegdheidscontext kan dat cf. hoger via instrumenten zoals het groenplan, mobiliteitsplan, circulatieplan, enz. – ook voor water en andere domeinen. In de tweede bevoegdheidsfeer geldt het belang van een verweven aanpak, het streven naar co-benefits, het inzetten van multicriteria-analyses voor beslissingen,... De verweven aanpak verhoogt de omgevingskwaliteit, doet de verplaatsingsbehoefte dalen, verhoogt de betaalbaarheid van de (energie)transitie, versterkt ecosysteemdiensten, enz.

Horizontale samenwerking binnen de stadsadministratie, bijvoorbeeld in de vorm van **transitieteams**, helpt om methodieken van transitie management ingang te laten vinden in de stedelijke werking. Dit drijft tegelijkertijd vernieuwend denken.

Uit observaties tijdens de City-zen Roadshow bleek ook dat Roeselare lijdt onder een brain drain: jonge mensen gaan studeren in grotere steden en komen niet meer terug. Het werd daarom als belangrijk

aangemerkt dat de stad, ondermeer via de Klimaatflow met alle bijhorende innovatie, een **aantrekkelijke plek blijft voor jonge mensen om zich er te vestigen**.

6. SECAP en monitoring

6.1. SECAP

In hoofdstuk 0 werd een overzicht gegeven van energiepotentiëlen en mogelijke maatregelen om energieneutraliteit, respectievelijk klimaatneutraliteit, te bereiken.

Rekening houdend met de uitkomsten van het co-creatieproces werden vervolgens in hoofdstuk 0 mogelijke strategische acties en prioriteiten voorgesteld.

Het is aan de stedelijke gemeenschap om dit materiaal in te zetten voor de versterking van de Klimaatflow/Klimaatswitch: een geheel van engagementen, samenwerkingsverbanden en initiatieven die leiden tot het realiseren van de energie- en klimaatdoelstellingen in Roeselare.

Hierin kunnen twee niveaus onderscheiden worden: enerzijds de brede Klimaatflow/-switch en anderzijds het opvolgingsproces voor het Burgemeestersconvenant *sensu stricto*.

De engagementen voor het Burgemeestersconvenant worden formeel vastgelegd in het SECAP (Sustainable Energy and Climate Action Plan). De doelstellingen van het SECAP zijn:

- *‘Identificeren en evalueren van de lokale klimaat- en energieuitdagingen en prioriteiten;*
- *Monitoren en rapporteren van de geboekte vooruitgang met betrekking tot de aangevane verbintenissen;*
- *Informeren en ondersteunen van de besluitvormers;*
- *Communiceren over de resultaten met de bevolking;*
- *Mogelijk maken van zelfevaluatie en bevorderen van het delen van ervaringen met collega's;*
- *Tonen van lokale verwezenlijkingen aan beleidsmakers.*⁴⁵

Daarbij geeft de stedelijke overheid bij het opstellen en opvolgen van het SECAP aan⁴⁶:

- wat haar overkoepelende strategische visie is, welke reductie- en adaptatiedoelstellingen ze daarbij hanteert, welke governance structuren ze hiertoe opzet en hoeveel budget en personeelsinzet daaraan toegewezen wordt (zowel publieke als private middelen);
- wat haar gemeten emissies zijn voor een basisjaar (*Baseline Emission Inventory*) en voor opvolgingsjaren (*Monitoring Emission Inventory*);
- welke acties zij opzet om de emissies te verlagen en om zich aan te passen aan klimaatverandering: aard van de actie, geschatte investering/kost en geschatte impact.

Hiervoor is het nodig dat de stedelijke overheid een beslissingsproces opzet en maatschappelijke stakeholders consulteert over de effectieve engagementen die deze laatste in het kader van het SECAP willen aangaan. Eens er op die manier een pakket samengesteld is, kan de gemeente het SECAP effectief invullen.

Het voorliggende Klimaat+rapport reikt voor het opstellen van het SECAP technische ondersteuning aan: methodologische onderbouwing van de doelstellingen; potentiëlen voor hernieuwbare energieopwekking en energie-efficiëntie; mogelijke maatregelen; waar mogelijk een inschatting van de gerelateerde investeringskosten; aanzetten tot de governance structuur en het co-creatieproces met de maatschappelijke stakeholders; suggesties voor prioriteiten; instrumenten voor opvolging.

Voor de opvolging van de energie- en klimaatinspanningen zijn naast de officiële basisinventaris die voor alle Vlaamse gemeenten automatisch opgemaakt wordt en inzetbaar is voor de SECAP-rapportage⁴⁷, in het kader

⁴⁵ SECAP template

⁴⁶ Er is in het SECAP zowel verplichte als optionele input.

⁴⁷ Zie <http://www.burgemeestersconvenant.be/co2-inventarissen>. Belangrijk om melden is dat 'De inventarissen die gepubliceerd worden op deze website, zijn opgemaakt op basis van publiek beschikbare gegevens. Met deze inventarissen wil de Vlaamse Overheid de steden en gemeenten in Vlaanderen ondersteunen bij de opmaak van een "baseline emission inventory" (BEI) of "monitoring emission inventory" (MEI), zoals gedefinieerd onder het Europese Burgemeestersconvenant. Steden en gemeenten kunnen deze

van deze opdracht ook een klimaatdashboard opgezet en een portaalsite voor de opvolging van stedelijke retrofit aangeboden.

6.2. Monitoring: klimaatdashboard (ABF research)

Vanuit de wens om indicatoren sprekend te maken voor burgers en bedrijven, is er gewerkt aan een specifiek klimaatdashboard voor Roeselare. Het voorstel is mee onderbouwd door input vanuit de co-creatiesessies. Er worden resulterend 6 indicatoren gesuggereerd:

- Finaal energiegebruik (GWh/jaar)
- Aandeel hernieuwbare energieopwekking (%)
- CO₂-emissies (Ton CO₂eq/jaar)
- Modal split (% verplaatsingen volgens modus)⁴⁸
- Green Area Factor (Berlin Biotope Area Factor)⁴⁹
- Local Food Factor (aandeel lokale voeding)

De eerste vier indicatoren zijn bekend en ruim in gebruik. Energiegebruik, aandeel hernieuwbaren en CO₂-uitstoot staan in directe relatie tot de doelstellingen energie- en klimaatneutraliteit. De opvolging van de modal split laat toe om na te gaan hoe de mobiliteit in Roeselare op een aantal belangrijke aspecten verduurzaamt⁵⁰. De Green Area Factor bepaalt voor een gegeven gebied het aandeel groene ruimte, maar met een waarderingsfactor: zo krijgt een boom meer belang dan een stuk grasveld met de zelfde footprint. De GAF geeft dus aan hoe groen een stad letterlijk is en werd oorspronkelijk ontwikkeld in Berlijn. Er zijn verschillende berekeningsvarianten in omloop, zie ook referenties, maar de samenstellende formule blijft gelijkaardig en eenvoudig van opzet. Gezien het belang dat gehecht wordt aan meer groen in Roeselare, is dit een uitstekende indicator om de vooruitgang op dat vlak op te volgen.

De Local Food Factor is eerder experimenteel van karakter. Het EU project CITYkeys stelt deze indicator voor⁵¹; in Ede (NL) werd het gebruik van een gelijkaardige indicator gesuggereerd⁵². Daarbij dient opgemerkt dat Ede beschouwd wordt als deel uitmakend van Nederlands *Food Valley*, en dus parallellen met Roeselare heeft⁵³. De bedoeling van deze indicator is om na te gaan hoeveel procent van het lokaal verkochte voedsel ook van lokale herkomst is, bijvoorbeeld afkomstig van binnen een straal van 100 km rond de gemeente. De meetmethode hiervoor moet nog vastgelegd worden. Een suggestie hieromtrent was om na te gaan hoeveel meter rekken in voedingswinkels toegewezen zijn aan lokale voeding. Maar er zou ook gewerkt kunnen worden met het concept van *citizen science* of burgerwetenschap, waarbij burgers voor zichzelf nagaan en rapporteren hoeveel van de door hen geconsumeerde voeding lokaal is (zelf gekweekt of van lokale productie afkomstig). Een initiatief zoals Curieuzeneuzen⁵⁴ bewijst dat voor thema's met een hoge maatschappelijke relevantie of actualiteitswaarde de mobilisatie zeer groot kan zijn.

ABF Research heeft een dashboard klaargemaakt (verschillend van ABF's standaard Swing Mosaic dashboard dat aan alle Vlaamse gemeenten aangeboden wordt), zie <https://roeselareklimaat.incijfers.be/dashboard>.

inventarissen aanvullen of aanpassen met eigen gegevens indien zij dit wensen. Bijgevolg kunnen de inventarissen, die de steden en gemeenten indienen bij Europa in het kader van de officiële rapportering onder het convenant, afwijken van de publicatie op deze website.'

⁴⁸ <https://www.duurzame-mobiliteit.be/nieuws/14032017-modal-split>

⁴⁹ https://www.integratedstormwater.eu/sites/www.integratedstormwater.eu/files/materials/gf_what_is_green_gactor.pdf en https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/bff/index_en.shtml

⁵⁰ Elektrificatie of MAAS worden hierin nog niet meegerekend. De 6 basisindicatoren geven een aantal essentiële trends weer, maar voor een volledig beeld van alle duurzaamheidsaspecten is uiteraard een veel grotere indicatorset nodig.

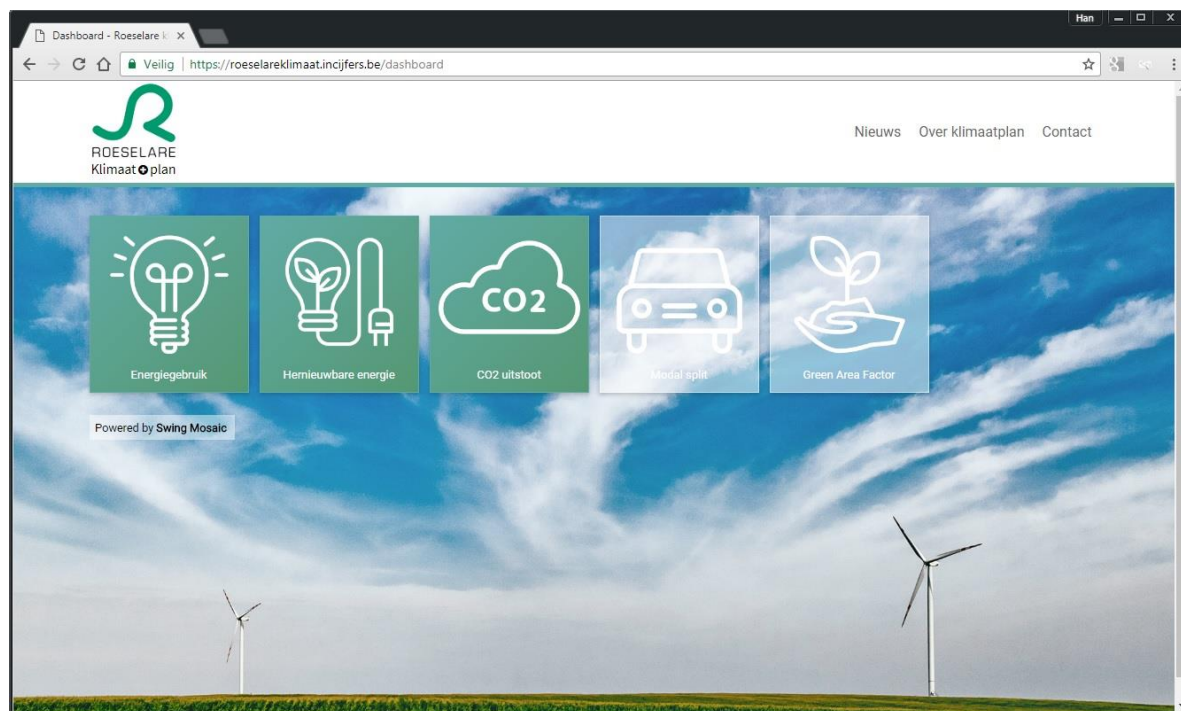
⁵¹ Bosch, P. et al (2017), CITYkeys list of city indicators, p. 7: 'Local food production: % of tonnes - Share of food consumption produced within a radius of 100 km', <http://nws.euocities.eu/MediaShell/media/CITYkeyslstofcityindicators.pdf>

⁵² Op aangeven van ABF Research, maar concrete referenties zijn hier momenteel niet voor aangetroffen.

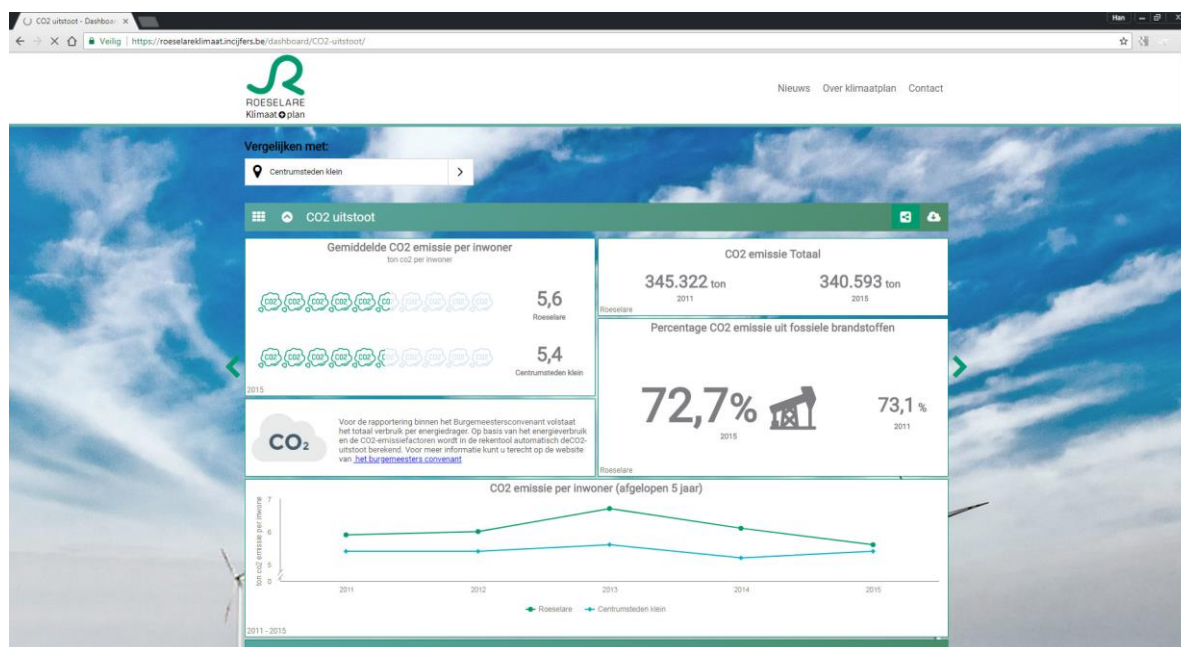
⁵³ <https://www.foodvalley.nl/municipality-ede-food/>

⁵⁴ <https://curieuzeneuzen.be/>

Daarin staan momenteel drie tegels gevoed met data uit de LNE-inventarissen en twee tegels (Modal split, GAF) zonder data, zie ook Figuur 39, terwijl de lokale voedselindicator momenteel weggelaten is. Modal split en Green Area Factor kunnen maar ingevuld worden op het moment dat hiervoor data vanuit de stad beschikbaar gesteld worden. Ook de Local Food Factor kan met zeer eenvoudige formules bekomen worden maar ook hier dienen eerst goede datastromen opgezet te worden.



Figuur 39: Hoofdpagina klimaatdashboard Roeselare.



Figuur 40: Tegel CO2 uitstoot van het klimaatdashboard.

6.3. Monitoring: City Portal (EnergyVille)

Het City Portal is een interactief en slim platform met gebouwgegevens om de collectieve renovatie van woningen op district-, stads-, provinciaal en regionaal niveau te ondersteunen. Het portaal richt zich momenteel op residentiële gebouwen. In de loop van 2018 wordt het uitgebreid naar niet-residentiële gebouwen. Dit portaal kan door meerdere belanghebbenden worden gebruikt. Deze omvatten bijvoorbeeld gemeentelijke diensten, intergemeentelijke verenigingen, distributienetbeheerders en stedelijke strategieadviseurs. Het portaal is speciaal ontwikkeld voor gezamenlijk databeheer, planning en uitrol van renovatieacties en impactmonitoring van de geïmplementeerde maatregelen rond energie-efficiëntie of duurzame energie.

Het platform geeft inzicht op woon-, district-, stads- en provinciaal niveau en dit voor twee dimensies:

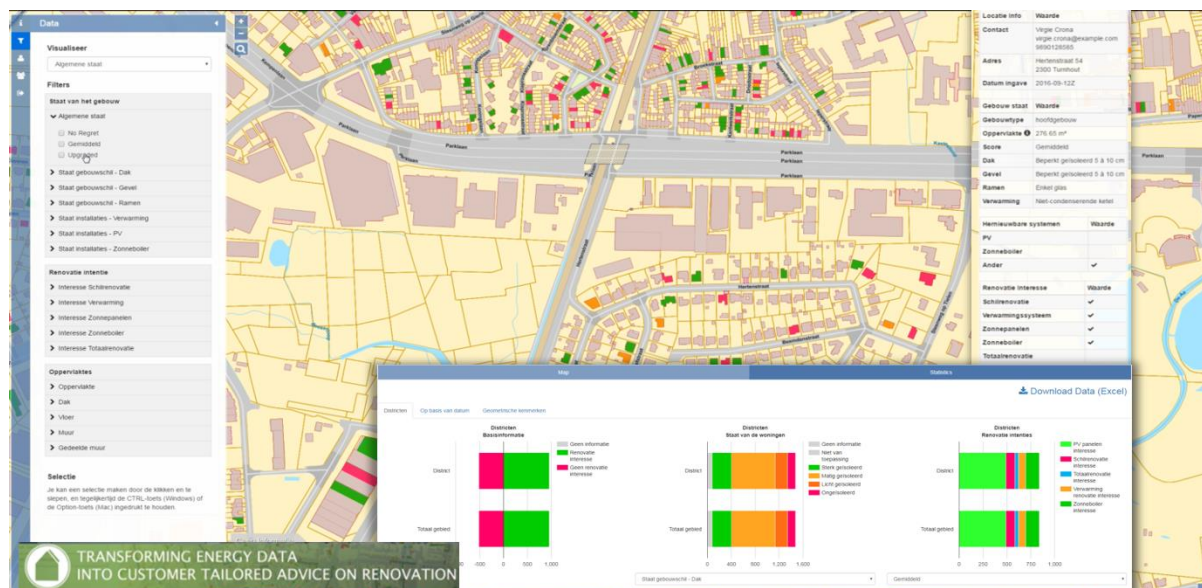
- Kenmerken van het gebouw en de bewoners: typologie, staat van het pand, geometrische kenmerken, dienstverband en energieverbruik;
- Renovatiebelangen van de bewoners, onderverdeeld in soorten maatregelen.

Het portaal wordt momenteel uitgebreid met een derde dimensie om de impact van geïmplementeerde renovatiemaatregelen en de daaruit voortvloeiende geschatte besparingen te monitoren (volgens het Burgemeestersconvenant en het EU Smart City Indicator System).

De distributienetbeheerders Eandis en Infrax hebben besloten om het City Portal in 2018 als een gratis dienst aan te bieden aan alle steden en gemeenten in Vlaanderen. Roeselare neemt deel aan de proeffase, samen met negen andere gemeenten. Het initiatief werd officieel gelanceerd op 24 april 2018 met een mededeling van Eandis en Infrax aan alle deelnemende gemeenten.

Gebruik

Het portaal heeft een kaartomgeving en een analyseomgeving (dashboard met statistieken). Het portaal maakt gegevens op gebouwniveau beschikbaar, maar laat ook statistieken toe per district, stad, provincie of regio (afhankelijk van de toegangsrechten van de gebruiker).



Figuur 41: City Portal - Screenshot van de GIS-kaart en het dashboard. Twee dimensies zijn zichtbaar (staat van de woning, renovatievoornemens). Statistieken voor verschillende wijken worden in het dashboard weergegeven.

Bestaande informatie en centrale datalagen kunnen worden toegevoegd door verschillende actoren, hetzij eenmalig of op een terugkerende basis (bijvoorbeeld jaarlijks). Verdere inzameling van gebouw informatie

kan ook plaatsvinden via publieke webpagina's waarin burgers worden aangemoedigd hun belangstelling voor renovatiemaatregelen bekend te maken en basisinformatie te verstrekken over de status van hun woning. Dergelijke gegevensverzamelingsprocedures zijn in Vlaanderen opgezet in samenwerking met de distributienetbeheerders en steden (eandis.zetjewoningopdekaart.be en infrax.zetjewoningopdekaart.be).

Resultierend geeft Zetjewoningopdekaart de burger een vergelijking van zijn/haar energieverbruik met het gemiddelde verbruik van vergelijkbare gebouwtypes en gezinssamenstellingen.

Roeselare kan, als deelnemer in de pilootfase, de publieke webpagina voor zijn burgers op maat maken door de achtergrondfoto en de bedankpagina aan te passen naar eigen wens.



Figuur 42: Inzameling van informatie via de openbare webpagina's "ZetjeWoningopdeKaart": vijf vragen over de staat van de woning, vijf vragen over renovatiemaatregelen en huishoudelijke samenstelling. In ruil hiervoor ontvangt elke individuele gebruiker een benchmark van zijn / haar energieverbruik in vergelijking met anderen.

Bovendien worden de geometrische gegevens momenteel door VITO verzameld voor de gehele Vlaamse en Brusselse bouwvoorraad op basis van luchtfotoanalyse (detailniveau *LOD2*). Vloeroppervlak, gevels, dakoppervlak en volume kunnen tegen eind 2018 per stadsdeel per lot worden geraadpleegd. Alle gegevens kunnen gemakkelijk worden geëxporteerd vanuit het City Portal voor verdere verwerking.

Het portaal is ontwikkeld in overeenstemming met de Algemene Gegevensbeschermingsverordening (Verordening (EU) 2016/679) om de privacy van de consument volledig te beschermen. Verschillende niveaus van toegangsrechten in termen van privacybescherming zijn voorzien per postcode en actor.

7. Bijlagen

7.1. Inventaris bestaande initiatieven

Het overzicht van bestaande initiatieven in Roeselare is digitaal beschikbaar als bestand '7.1 Bestaande projecten.xlsx'

7.2. Neerslag gesprekken met de industrie

Een samenvatting met elementen uit de interviews die van Roeselaarse bedrijven afgenomen werden is te vinden in het bestand '7.2 Energie in de industrie.xlsx'.

7.3. City-zen Roadshow eindpresentatie

De volledige eindpresentatie van de City-zen Roadshow is bijgevoegd als '7.3 Roadshowpresentatie.pdf'.