

Notitie vervolg CO₂ budget Schouwen-Duiveland.

Datum : 14 november 2023

1. Inleiding

De gemeenteraad heeft verschillende amendementen en / of moties aangenomen met betrekking tot het CO₂ budget Schouwen-Duiveland namelijk:

- Amendement CO₂ nulmeting en CO₂ balans (12 november 2020)
- Motie film CO₂ budget (1 juli 2021)
- Motie CO₂ communicatieplan en CO₂ dashboard (4 juli 2022)

Het CO₂ budget is de hoeveelheid CO₂ die nog mag worden uitgestoten om onder de 1,5 graden cq. 2 graden Celcius opwarming van de aarde te blijven.

1.1. CO₂ nulmeting en CO₂ balans

In 2020 heeft het adviesbureau Rebuilt een eerste analyse uitgevoerd voor een CO₂ nulmeting en een CO₂ balans voor Schouwen-Duiveland. De analyse is begeleid door een projectgroep die bestaat uit vertegenwoordigers van verschillende organisaties (o.a. Hogeschool Zeeland, Energieke regio, Zeeuws Klimaat Fonds, provincie Zeeland, stichting BewuSD en de gemeente Schouwen-Duiveland).

Het adviesbureau CE Delft heeft, na de eerste analyse van Rebuilt, een CO₂ nulmeting voor de gemeente Schouwen-Duiveland opgesteld. Hierbij is niet alleen rekening is gehouden met de uitstoot door het gebruik van fossiele energie (scope 1- en 2- emissies), maar ook met de indirecte uitstoot door het gebruik van bijvoorbeeld materialen (scope 3- emissies). Ook heeft CE Delft onderzocht wat op basis van de huidige uitstoot het resterende CO₂ budget voor de gemeente Schouwen-Duiveland is. CE Delft heeft in een vervolgonderzoek onderzocht wat de impact is van mogelijke maatregelen om de CO₂ uitstoot te reduceren. Deze zijn weergegeven in de factsheet klimaatimpact. Voor verschillende keuzes binnen de thema's 1. Wonen; 2. Mobiliteit; 3. Voedsel; 4. Recreëren; 5. Bedrijven; 6. CO₂ opslag en 7. CO₂ budget is de CO₂ uitstoot voor zowel materialen als energieverbruik onderzocht. Om de klimaatimpact van de gemeentelijke inkoop inzichtelijk te maken heeft CE-Delft de notitie Maatschappelijk verantwoord inkopen opgesteld.

1.2. Film CO₂ -balans/budget

Naar aanleiding van de eerste analyse van het adviesbureau Rebuilt heeft de gemeenteraad gevraagd om door middel van een film over het CO₂ budget Schouwen-Duiveland de onderzoeksresultaten met inwoners te delen. Wij hebben Stichting BewuSD, een actieve groep die aandacht vraagt voor het klimaat en hiervoor vaak de media gebruikt om haar boodschap uit te dragen, gevraagd om op basis van uitgangspunten en doelstellingen deze film te maken. De film "Wat wil SD" is in september 2022 getoond in het Fizi theater. Door middel van een CO₂ dialoog is de film aan een breder publiek getoond. Uit de CO₂ dialoog zijn een aantal aanbevelingen naar voren gekomen.

1.3. CO₂ communicatieplan en dashboard.

Naar aanleiding van de motie CO₂ communicatieplan en CO₂ dashboard hebben wij een CO₂ communicatieplan opgesteld met daarin opgenomen een CO₂ dashboard. In het CO₂ dashboard kunnen inwoners de meest actuele cijfers van het CO₂ budget op gemeentelijk niveau in zien en de eigen CO₂ voetafdruk bepalen. Voor de film en het CO₂ dashboard is een aparte webpagina opgesteld www.watwilsd.nl.

1.4. Leeswijzer

In deze notitie geven we in hoofdstuk 2 een korte samenvatting van de resultaten van de CO₂ nulmeting die in 2021 door CE Delft is uitgevoerd en de herijking van de data. Vervolgens stellen we in hoofdstuk 3 een voorstel op voor het vervolg CO₂ budget Schouwen-Duiveland. Hierbij betrekken we de resultaten van de factsheet klimaatimpact voor de verschillende thema's. Het uiteindelijke doel is om de CO₂ uitstoot zodanig terug te dringen dat wij onder de 2 graden Celcius opwarming van de aarde te blijven met een streven naar een maximale opwarming van 1,5 graden.

2. CO₂ nulmeting en CO₂ budget Schouwen-Duiveland.

In de CO₂ nulmeting heeft CE-Delft de CO₂ uitstoot van de gemeente Schouwen-Duiveland onderzocht. Hierbij heeft zij niet alleen gekeken naar de CO₂ uitstoot ten gevolge van fossiel energie gebruik (scope 1- en 2- emissies) maar ook naar de CO₂ die wordt uitgestoten ten gevolgen van de productie en het transport van materialen (scope 3-emissies). Ook is onderzocht wat het resterende CO₂ budget van Schouwen-Duiveland is.

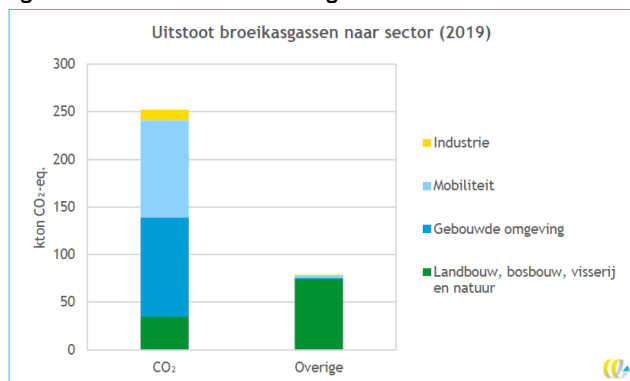
2.1. Scope 1 en 2 emissies

Scope 1 en 2 emissies definiëren we als volgt:

- Scope 1 – emissies zijn directe emissies van activiteiten die binnen de gemeente plaatsvinden, zoals verbranding van gas en elektriciteit in woningen of van brandstof in voertuigen binnen de gemeente. Ook de directe emissies van landbouw, veehouderij en grondgebruik binnen de gemeentegrenzen vallen onder scope 1.
- Scope 2 emissies gaat over de inkoop van energie. Onder de scope 2- emissies vallen emissies gerelateerd aan elektriciteits- en warmteverbruik. Deze energie wordt gebruikt binnen de gemeentegrenzen, maar de productie ervan en daarmee de uitstoot van broeikasgassen vindt vaak plaats buiten de gemeente.

In figuur 1. zijn de scope 1 en 2- emissies van Schouwen-Duiveland van 2019 per sector weergegeven. De cijfers uit 2019 waren op het moment van de nulmeting de laatst bekende cijfers in de klimaatmonitor. Uit de cijfers van 2019 komt naar voren dat voor de gemeente Schouwen-Duiveland de grootste uitstoot ligt bij de gebouwde omgeving en bij mobiliteit.

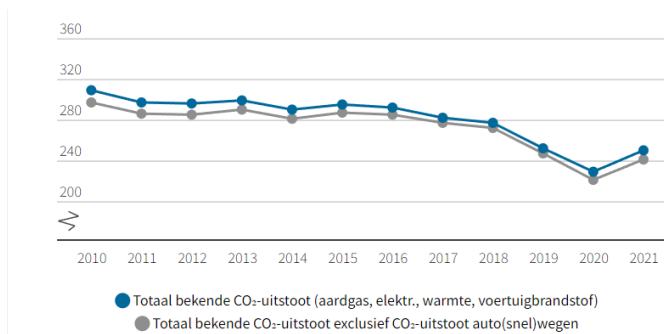
Figuur 1. Emissies broeikasgassen Schouwen-Duiveland (2019)



Bron: CE-Delft, CO₂ meting Schouwen-Duiveland, juli 2022.

Omdat er inmiddels actuelere cijfers beschikbaar zijn in de klimaatmonitor hebben wij een actualisatie uitgevoerd van de CO₂ uitstoot van de scope 1 en 2- emissies. De CO₂ uitstoot van Schouwen-Duiveland voor de jaren 2010 tot 2021 is weergegeven in figuur 2.

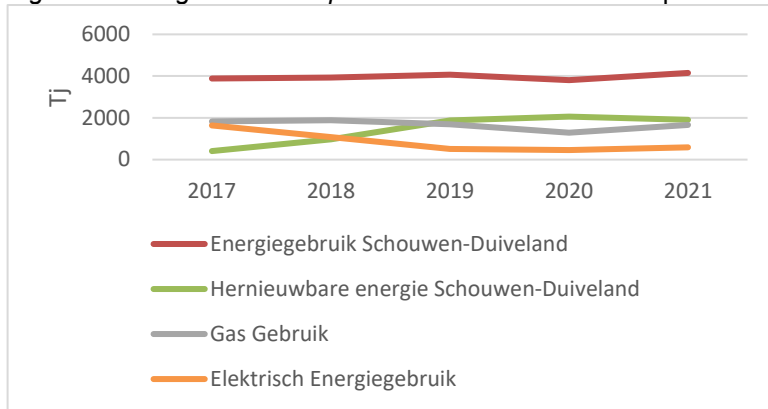
Figuur 2. Totaal bekende CO₂ uitstoot Schouwen-Duiveland (2010 tot 2021)



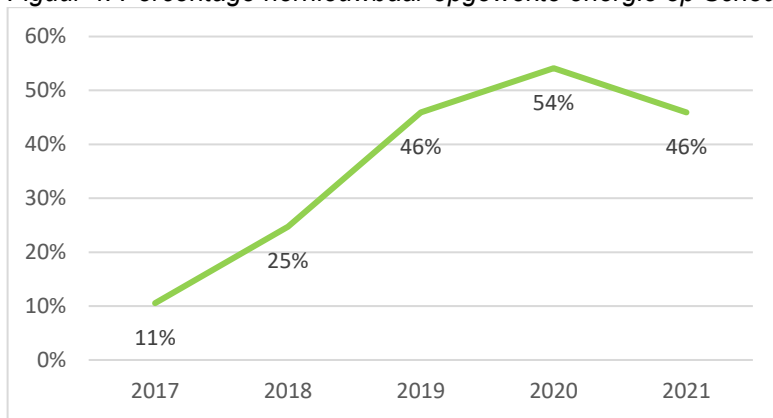
Bron: <https://klimaatmonitor.databank.nl/dashboard/dashboard/co2-uitstoot>

In de jaarlijkse energiebalansen hebben wij onderzocht hoeveel energie er is verbruikt van 2017 tot en met 2021 en hoeveel er hiervan duurzaam is opgewekt op Schouwen-Duiveland. De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 3 en 4.

Figuur 3. Energieverbruik op Schouwen-Duiveland en opwek hernieuwbare energie

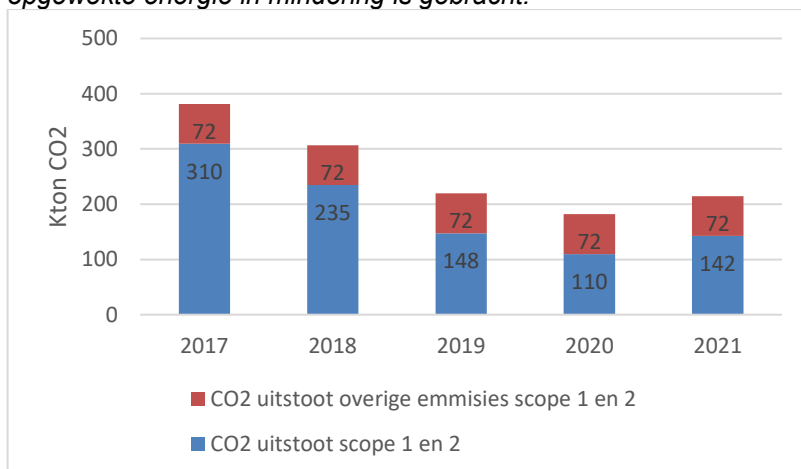


Figuur 4. Percentage hernieuwbaar opgewekte energie op Schouwen-Duiveland



Het percentage duurzame energie dat op Schouwen-Duiveland wordt opgewekt is hoog. Wij hebben voor het berekenen van de CO₂ uitstoot ten gevolge van scope 1 en 2- emissies het elektriciteitsgebruik vermindert met de energie die duurzaam is opgewekt op Schouwen-Duiveland. De resultaten (blauwe balk) zijn weergegeven in figuur 5. In de rode balk is de CO₂ uitstoot ten gevolge van overige broeikasemissies weergegeven.

Figuur 5. CO₂ uitstoot Schouwen-Duiveland ten gevolge van scope 1 en 2 emissies waarbij duurzaam opgewekte energie in mindering is gebracht.



2.2. Scope 3 – emissies

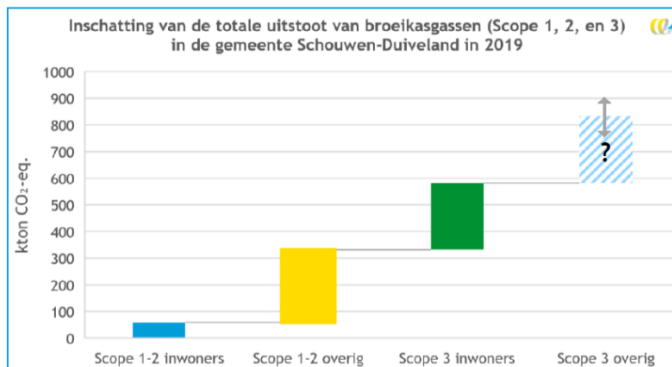
Scope 3 emissies worden als het volgt gedefinieerd:

- Scope 3-emissies (indirecte emissies) treden op tijdens de productie en het transport van goederen of voedsel. Deze goederen worden wel binnen de gemeente geconsumeerd, maar elders geproduceerd.

Scope 3-emissies vinden vaak buiten het blikveld van de gebruiker plaats, en veelal buiten de gemeente- of zelfs landelijke grens. Hierdoor zijn Scope 3-emissies lastig te beïnvloeden door gemeentelijk beleid en worden ze in de monitoring van broeikasgasemissies meestal buiten beschouwing gelaten. Desondanks hebben Scope 3-emissies een grote klimaatimpact.

CE-Delft heeft op basis van een onderzoek 'Top 10 berekening van de gemiddelde Nederlandse consument' (CE Delft, 2020) een inschatting gemaakt van de omvang van de scope 3 emissies voor Schouwen-Duiveland. Zie figuur 6.

Figuur 6. Inschatting van de totale uitstoot van broeikasgassen (Scope 1, 2 en 3) in 2019



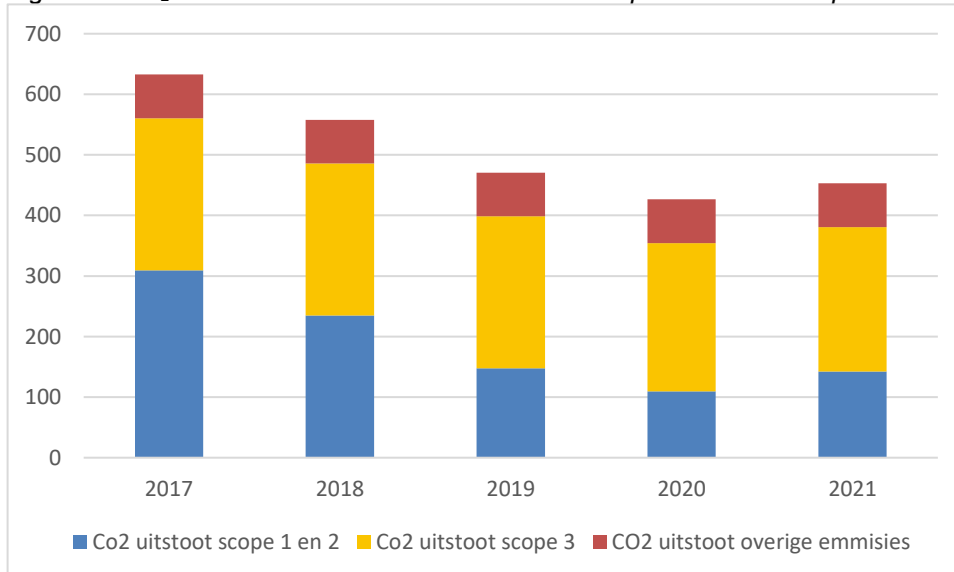
Bron: CE-Delft, CO₂ meting Schouwen-Duiveland, juli 2022.

Uit de grafiek komt naar voren dat een inschatting van de scope 3 impact van inwoners voor het jaar 2019 in totaal 251 CO₂ eq is. Zie tabel 1.

Scope 1 en 2 en scope 3 emissies Schouwen-Duiveland.

De CO₂ uitstoot voor zowel scope 1 en 2 als scope 3 voor de jaren 2017 – 2021 is weergegeven in figuur 7.

Figuur 7. CO₂ uitstoot Schouwen-Duiveland voor scope 1 en 2 als scope 3 emissies in kton CO₂.



2.3. CO₂ budget Schouwen-Duiveland

Het CO₂ budget is de hoeveelheid CO₂ die nog mag worden uitgestoten om onder de 1,5 graden cq. 2 graden Celcius opwarming van de aarde te blijven.

2.3.1. CO₂ budget op basis van nulmeting en IPCC rapport 2021

In de nulmeting van CE-Delft is uitgegaan van het IPCC-Rapport van 2021. In het IPCC-rapport van 2021 is berekend hoeveel broeikasgassen er mondiaal nog maximaal uitgestoten kunnen worden om met enige waarschijnlijkheid binnen de 1,5 of 2 graden opwarming van de aarde te blijven. De schatting van het resterende mondiale CO₂ budget vanaf 2020 in Gton CO₂-eq hebben wij weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Schatting van het resterende mondiale CO₂ budget vanaf 2020 in Gton CO₂ eq.

	Waarschijnlijkheid	
	67%	83%
Maximale opwarming aarde vergeleken met 1850-1900 [°C]		
1,5	400	300
2	1.150	900

Bron: CE-Delft, CO₂ meting Schouwen-Duiveland, juli 2022.

In tabel 2 hebben wij het resterende mondiale CO₂ budget voor Schouwen-Duiveland weergegeven als het resterende mondiale CO₂ budget evenredig wordt verdeeld over inwoners. Uitgangspunt hierbij is een inwoneraantal van Schouwen-Duiveland in 2020 van 33.839 inwoners en een wereldbevolking van 7,76 miljard.

Tabel 2. Schatting van het resterende CO₂ budget voor Schouwen-Duiveland vanaf 2020 in Gton CO₂ eq.

	Waarschijnlijkheid	
	67%	83%
Maximale opwarming aarde vergeleken met 1850-1900 [°C]		
1,5	1.744	1.308
2	5.014	3.924

Bron: CE-Delft, CO₂ meting Schouwen-Duiveland, juli 2022.

2.3.2. Herijking CO₂ budget op basis van IPCC rapport 2023.

Het resterende CO₂ budget mondiaal zoals weergegeven in paragraaf 2.2. is gebaseerd op het IPCC rapport van 2021. Inmiddels is er een nieuw IPCC rapport 2023. Op basis van dit rapport is het resterend CO₂ budget om onder de 1,5°C te blijven 500 Gton CO₂ eq (met een 50% zekerheid). Het resterend CO₂ budget om onder de 2°C te blijven is 1150 Gton CO₂ eq (met een 67% zekerheid). Als het resterende mondiale CO₂ budget evenredig wordt verdeeld over inwoners bij een inwoneraantal van Schouwen-Duiveland in 2020 (33.839 inwoners SD en een wereldbevolking in 2020 van 7,76 miljard) dan is het resterend CO₂ budget van Schouwen-Duiveland om onder de 1,5 graden te blijven vanaf 2020 ongeveer 2180 kton CO₂ eq. (50% zekerheid) en om onder de 2,0 graden te blijven ongeveer 5499 kton CO₂ equivalent. Zie tabel 3.

Tabel 3. Herijking resterend CO₂ budget op basis van IPCC rapport van 2023.

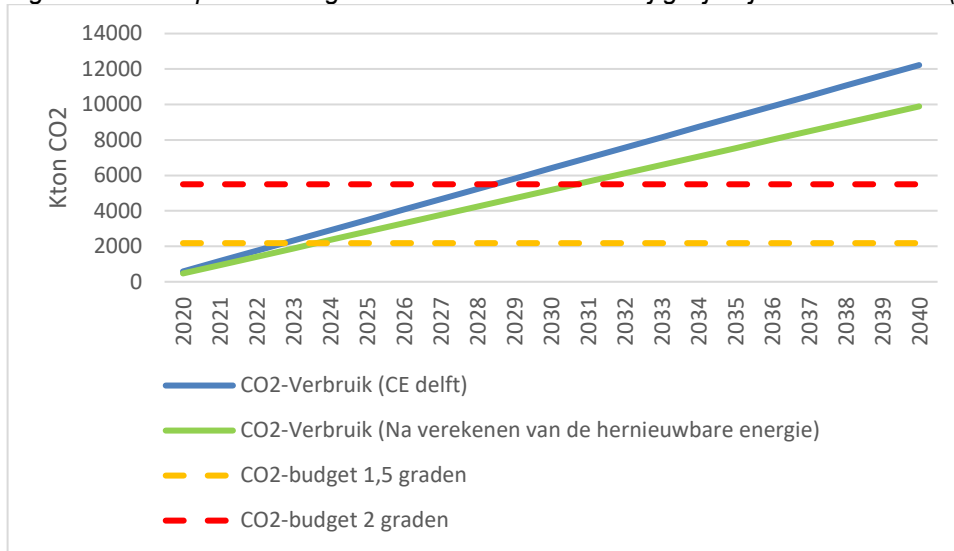
Omschrijving	% zekerheid	Wereldwijd	Schouwen-Duiveland
CO2 budget 1,5oC	50%	500 Gton CO2 eq.	2180 kton CO2 equivalent
CO2 budget 2oC	67%	1150 Gton CO2 eq.	5499 kton CO2 equivalent

Bron: IPCC, Climate change 2023 Synthesis rapport, 2023, p.82-83

2.3.3. Verloop CO₂ budget Schouwen-Duiveland.

In figuur 8 is het verloop van het CO₂ budget weergegeven vanaf 2020 wanneer er geen CO₂ reductie maatregelen worden getroffen.

Figuur 8. Verloop CO₂ budget Schouwen-Duiveland bij gelijkblijvende emissies (2019)



Conclusies

De scope 1 en 2 emissies voor Schouwen-Duiveland zijn van 2017 tot en met 2020 afgenomen. In 2021 is een lichte stijging te zien. De totale CO₂ uitstoot van de scope 1 en 2 en scope 3 emissies voor 2020 is 433 en 465 kton CO₂ equivalent. In deze berekening is de nu al opgewekte duurzame energie verrekend.

Het CO₂ budget voor Schouwen-Duiveland om onder de 1,5 graden Celcius opwarming van de aarde te blijven is vanaf 2020 ongeveer 2180 kton CO₂ eq. Het CO₂ budget om onder de 2 graden opwarming van de aarde te blijven is vanaf 2020 ongeveer 5499 kton CO₂.

Als er verder geen CO₂ reductie maatregelen worden genomen dan passeren we in 2024 het CO₂ budget om onder de 1,5 graden Celcius te blijven en passeren we in 2032 het CO₂ budget om onder de 2 graden opwarming te blijven.

3. Doelstellingen voor CO₂ reductie en CO₂ budget Schouwen-Duiveland.

Voor wat betreft milieu- en duurzaamheid werkt de gemeente aan de vijf sporen: milieukwaliteit, energietransitie, klimaatadaptatie, biodiversiteit en kringlooeconomie.

3.1. Beleid met betrekking tot CO₂ reductie.

Doelstellingen met betrekking tot het terugdringen van de CO₂ uitstoot zijn te vinden in het spoor energietransitie (scope 1 en 2- emissies) en het spoor kringlooeconomie (scope 3- emissies).

Scope 1 en 2- emissies

Het terugdringen van de CO₂ uitstoot ten gevolgen van de scope 1 en 2- emissies staat al een aantal jaren op de agenda van Schouwen-Duiveland. Relevant beleid hierover is te vinden in de Energie-Agenda (2017-2023); Transitievisie Warmte (2021) en de Regionale Energie Strategie Zeeland.

De algemene doelstelling voor de gemeente Schouwen-Duiveland is om in 2040 energieneutraal te zijn. Dit betekent dat alle energie die op Schouwen-Duiveland wordt verbruikt in 2040 duurzaam moet worden opgewekt. Specifieke doelstellingen voor 2023 zijn het realiseren van een energiebesparing van 3% ten opzichte van het energieverbruik in 2017 (referentiejaar) en 16% van het energieverbruik (zonder windpark Krammer) wordt duurzaam opgewekt. Eind 2021 heeft de gemeente de Transitievisie Warmte Schouwen-Duiveland vastgesteld met daarin een tijdpad voor de ontwikkeling van een alternatieve energievoorziening en het geleidelijk vervangen van aardgas. Op regionaal niveau werken we samen met de andere Zeeuwse gemeenten, de provincie, de netbeheerder en het waterschap in de Regionale Energie Strategie Zeeland (RES-Zeeland). Momenteel wordt gewerkt aan de RES-Zeeland 2.0. Doelstelling is een CO₂ reductie van 55% in 2030 ten opzichte van 1990.

Scope 3 emissies

Doelstelling met betrekking tot scope 3 emissies zijn nog nieuw. Momenteel werkt de gemeente Schouwen-Duiveland met de andere Zeeuwse gemeenten aan het regionaal beleid kringlooeconomie. Algemene doelstelling is dat de gemeente Schouwen-Duiveland in 2050 volledig circulair wil zijn.

3.2. Voorstel voor toekomstig beleid met betrekking tot CO₂ reductie.

Om binnen een opwarming van 1,5 graden en / of 2 graden Celcius te blijven moeten we de CO₂ uitstoot van de scope 1 en 2 emissies als de CO₂ uitstoot van de scope 3 emissies terug dringen tot uiteindelijk de CO₂ uitstoot nul is. Wij stellen voor om het beleid met betrekking tot het CO₂ budget te borgen in de sporen energietransitie en kringlooeconomie van het spoorboekje duurzaamheid en milieu.

Spoor energietransitie

Voor het spoor energietransitie handhaven we de doelstelling om in 2040 energieneutraal te worden. Dit willen we realiseren door:

- Energiebesparing
- Duurzame energieopwekking
- Vervangen van aardgas.
- Duurzame mobiliteit

Met betrekking tot energiebesparing is in de huidige energieagenda de doelstelling opgenomen om 3% energie te besparen ten opzichte van 2017 en 16% van de energie duurzaam op te wekken (zonder windpark Krammer). De huidige duurzame energieopwekking met windpark Krammer is 46% van het energieverbruik. Het huidige gasverbruik is ongeveer 40% van het totale energieverbruik.

Bij de actualisatie van de Energie-agenda stellen is het voornemen om de raad het volgende voor te stellen:

- 10% energiebesparing in 2030 en 20 % energiebesparing in 2040
- 60% duurzame energieopwekking in 2030 en 100 % duurzame energieopwekking in 2040
- Het gasverbruik reduceren naar 20% in 2030 en in 2040 naar 0%.

De doelstellingen per thema zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Doelstelling per thema m.b.t. CO₂ uitstoot door scope 1 en 2 emissies.

Thema	2017*	2023	2030	2040
Energieverbruik	4000 TJ	3880 TJ	3600 TJ	3200 TJ
Energiebesparing ten opzichte van 2017	0%	3%	10%	20%
Duurzame energieopwekking	409 TJ	620 TJ (zonder Krammer) /1552 TJ (met Krammer)	2160 TJ	3200 TJ
Toename ten opzichte van 2017	0%	16% zonder krammer/ 40% met krammer	60%	100%
Aardgasverbruik	1832 TJ	1466 TJ	733 TJ	0 TJ
% aardgas	100%	80%	40%	0%

* Werkelijk verbruik

Spoor kringlooeconomie

CE delft heeft een inschatting gemaakt van de scope 3 impact van inwoners voor het jaar 2019 bij benadering 251 kton CO₂ eq is. De algemene doelstelling binnen de regionale energie strategie is een reductie van de CO₂ uitstoot van 55% in 2030 ten opzichte van 1990 (referentiejaar 2017). Wij stellen voor om deze doelstelling ook te hanteren voor de scope-3 emissies. Kanttekening is wel dat de scope-3 emissies gebaseerd zijn op aannames en dat het niet mogelijk is om deze concreet te meten.

Tabel 5. Doelstelling CO₂ uitstoot ten gevolge van scope 3 emissies.

Thema	2019	2023	2030	2040
Scope 3 emissies inwoners in kton CO ₂ eq.	251	226	113	0
CO ₂ reductie scope 3 emissies	0%	10%	55%	100%

3.3. Doelstellingen in relatie met CO₂ budget Schouwen-Duiveland.

Het resterende CO₂ budget van Schouwen-Duiveland om respectievelijk onder de 1,5 graden of 2 graden te blijven is in 2020 respectievelijk 2180 kton CO₂ en 5499 kton CO₂ (zie paragraaf 2.3.2)

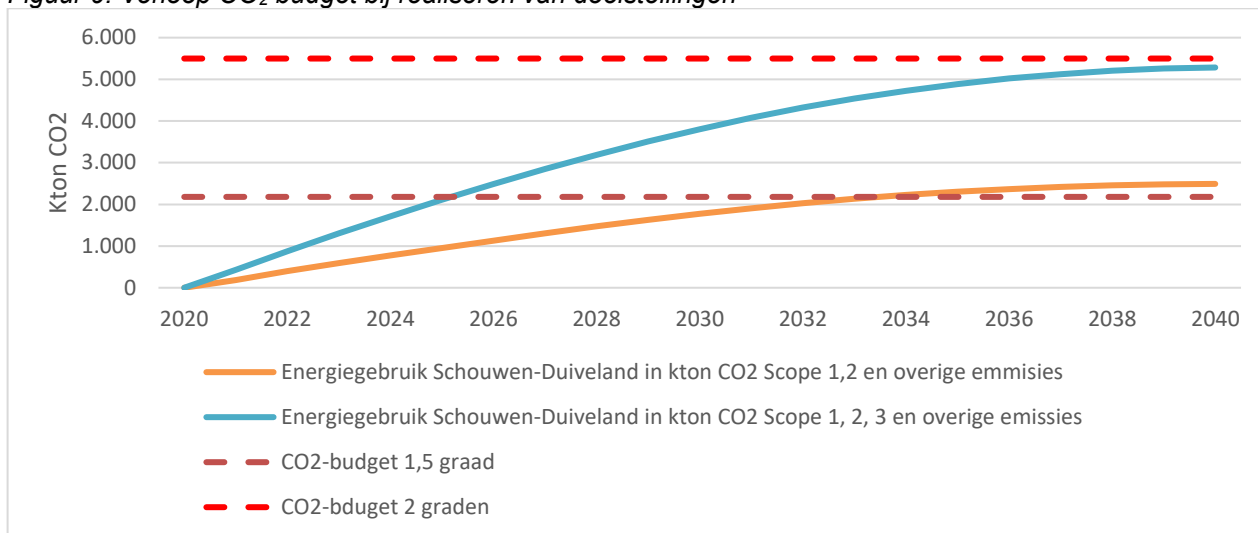
In tabel 6 en figuur 8 hebben we het verloop van het CO₂ budget voor Schouwen-Duiveland weergegeven wanneer de doelstellingen van paragraaf 3.2. worden gerealiseerd.

Tabel 6: Verloop CO₂ budget bij realiseren van doelstellingen.

Jaar	2020	2023	2030	2035	2040
Scope 1 en 2 jaarlijks verbruik in kton CO ₂	110	121	95	44	0
Scope 1 en 2 jaarlijkse overige emissies in kton CO ₂	72	65	40	20	0
Scope 3 jaarlijks verbruik in kton CO ₂	245	226	138	69	0
Totaal jaarlijks verbruik in kton CO ₂	426	412	272	133	0
CO ₂ -budget 1,5 graad	2.180	876	-1.625	-2.707	-3.104
CO ₂ -budget 2 graden	5.499	4.195	1.694	612	215

In figuur 9 is het verloop van het CO₂ budget weergegeven wanneer de doelstellingen worden gerealiseerd.

Figuur 9. Verloop CO₂ budget bij realiseren van doelstellingen



Uit de figuur blijkt dat als de voorgenomen doelstellingen worden gerealiseerd wij in 2025 het CO₂ budget om onder de 1,5 graden opwarming van de aarde te blijven overschrijden. Het CO₂ budget om onder 2 graden opwarming van de aarde te blijven wordt niet overschreden.

3.4. Maatregelen om een CO₂ reductie te realiseren

3.4.1. Klimaatimpact CO₂ reductie maatregelen.

CE-Delft heeft de klimaatimpact doorgerekend van CO₂ reductie maatregelen voor de thema's: Wonen, Mobiliteit, Voedsel, Recreëren, Bedrijven en CO₂-opslag. Op basis van de berekeningen hebben wij berekend wat dit betekent voor het CO₂ budget Schouwen-Duiveland. In bijlage 1 is een uitgebreide beschrijving gegeven van de klimaatimpact van maatregelen en de relatie met het CO₂ budget Schouwen-Duiveland.

De conclusies per thema hebben we weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. Conclusies klimaatimpact CO₂ reductie maatregelen.

Thema	Maatregelen
Wonen	<ul style="list-style-type: none"> - Isoleren van woningen waarbij biobased isoleren en compartimenteren de minste CO₂ uitstoot voor materiaalgebruik veroorzaken. - Verwarmen van woningen waarbij de all-electric warmtepomp en het warmtenet zijn de meest duurzame manieren van verwarmen. - Bij nieuwbouw van woningen heeft een houtskeletbouw en maximaal hout de laagste klimaatimpact. Tussenwoningen hebben een lagere klimaatimpact dan vrijstaande woningen.
Mobiliteit	<ul style="list-style-type: none"> - De CO₂ uitstoot van een benzine auto is het grootst. Hierna volgt de elektrische auto, dieselbus, elektrische bus. Fietsen heeft de laagste klimaatimpact - Als je een nieuwe auto moet aanschaffen is de elektrische auto duurzamer. - Een elektrische deelauto heeft een lagere klimaatimpact dan een elektrische auto omdat het aannemelijk is dat deelauto gebruikers 20% minder gebruik maken van de auto. Deelauto gebruikers hebben minder klimaatimpact voor materialen omdat deze verdeeld wordt over meerdere gebruikers.
Voedsel	<ul style="list-style-type: none"> - Een gangbaar dieet met vlees heeft een grotere CO₂ uitstoot vergeleken met een vegetarisch of een veganistisch dieet. Een veganistisch dieet heeft de laagste klimaatimpact. - Overige maatregelen die de CO₂ impact reduceren zijn: <ul style="list-style-type: none"> o Minder vlees eten (maar niet volledig vegetarisch) o Reduceren van voedselverspilling o Let op locatie en seizoen van producten.
Recreëren	<ul style="list-style-type: none"> - Klimaatimpact voor het bouwen van recreatiewoningen wordt kleiner als er zo veel mogelijk met hout wordt gebouwd. - De klimaatimpact van de bouw van een chalet is kleiner vergeleken met de bouw van een vakantiewoning door het beperkte vloeroppervlak en het gebruik van veel houten elementen.
Bedrijven	<ul style="list-style-type: none"> - Het plaatsen van zonnepanelen is een goede maatregel om de CO₂ uitstoot te reduceren. De materiaalimpact van het gebruik van zonnepanelen verdient zich in vijf jaar terug door de reductie van de CO₂-impact van zonnepanelen

CO ₂ opslag	<ul style="list-style-type: none"> - Het aanleggen van nieuw bos of nieuwe schorren heeft de meeste potentie voor CO₂-opslag. - Van de verschillende carbon farming technieken heeft agroforestry (een teeltsysteem waarin bomen en struiken worden gecombineerd met eenjarige teelten) de grootste potentie voor CO₂-opslag.
Klimaatimpact inwoners	<ul style="list-style-type: none"> - De klimaatimpact van de twee verschillende inwoners laten zien dat kiezen voor duurzame alternatieven een hele grote impact kan hebben op de klimaatimpact van een inwoner.

3.4.2. Klimaatimpact gemeentelijke inkoop.

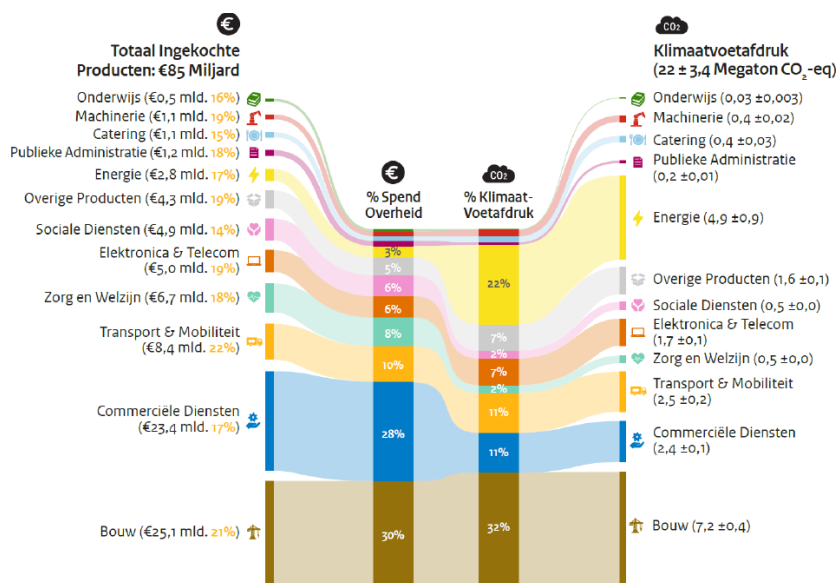
CE-Delft heeft in de notitie maatschappelijk verantwoord ondernemen de klimaatimpact van de gemeentelijke inkoop onderzocht.

Zo'n 5% van de totale CO₂-emissies van Nederlandse gemeentes is toe te schrijven aan de indirecte CO₂-emissies (Scope 3) die veroorzaakt wordt door gemeentelijke inkoop. Deze indirecte CO₂-emissies worden veroorzaakt door de inkoop van producten en services, zoals kantoormeubilair, zorg en wegen. De CO₂-emissies vinden plaats tijdens de productie en het transport van materialen en producten, wat zich grotendeels buiten de gemeentegrenzen afspeelt.

Inkoop heeft ook invloed op de Scope 2 CO₂-emissies van afvalverwerking, energie en mobiliteit. Gemeentelijke afvalverwerking van huishoudens wordt immers ingekocht door de gemeente, net als energie voor gemeentelijk vastgoed en openbare verlichting. Ook koopt de gemeente mobiliteit in, bijvoorbeeld in de vorm van koerierdiensten, vervoer voor onderhoud van de openbare ruimte en leerlingenvervoer.

In figuur 10 is de jaarlijkse klimaatimpact per inkoopsegment weergegeven.

Figuur 10. Jaarlijkse klimaatimpact van inkoop bij Nederlandse overheden



Bron: CE Delft, Maatschappelijk verantwoord ondernemen, augustus 2023, p.3.

Inkoopsegmenten met een grote klimaatimpact zijn bouw, Energie, transport en mobiliteit en commerciële diensten. Voorstel is om als maatregel aan de raad voor te stellen om bij inkoopsegmenten met een hoge klimaatimpact de CO₂ impact te berekenen met de CO₂-tool.

3.5. Voorstel voor vervolg CO₂ budget

Schouwen-Duiveland heeft als doel om de CO₂ uitstoot zodanig te reduceren dat zij onder de 2 graden opwarming van de aarde kan blijven en te streven om onder de 1,5 graden opwarming te blijven. Het is hierdoor noodzakelijk om concrete doelstellingen en maatregelen op te stellen. Middels de onderzoeken die door Rebuilt en CE-Delft heeft uitgevoerd hebben we inzicht gekregen in de scope 1, 2 en 3 emissies van Schouwen-Duiveland en het resterende CO₂ budget en de klimaatimpact van mogelijke CO₂ reductiemaatregelen.

Wij stellen voor om het thema CO₂ budget verder uit te werken te integreren in de sporen energietransitie en kringlooeconomie van het spoorboekje duurzaamheid en milieu.

In de actualisatie voor de Energie-Agenda zullen de doelstellingen en acties met betrekking tot scope 1 en 2 emissies worden opgenomen. In het beleid kringloop economie dat momenteel samen met de andere gemeenten wordt opgesteld worden doelstellingen opgenomen met betrekking tot scope 3-emissies. Deze doelstellingen zullen aan de raad worden voorgelegd ter besluitvorming.

Het uitwerken van de CO₂ reductiedoelstellingen zullen we doen met stakeholders. Momenteel wordt de denktank van de energie-agenda geëvalueerd en wordt gezocht naar een nieuwe vorm van samenwerking. De CO₂ klankbordgroep zou hier bij aan kunnen sluiten zodat er voor het thema energietransitie en het thema kringlooeconomie één denktank gevormd kan worden.

We zullen de raad voorstellen om door middel van een burgerberaad maatregelen op het gebied van CO₂ budget, energietransitie en kringloop economie verder uit te werken.

Daarnaast vindt een traject plaats in he kader van de strategische visie. Ook daarin moeten deze inzichten meegenomen worden om een goed beeld te krijgen van een duurzame toekomst voor de verschillende sectoren en de stappen daar naar toe.

Bijlage 1. Klimaatimpact maatregelen om de CO₂ uitstoot terug te dringen.

Om te onderzoeken wat de beste maatregelen zijn om de CO₂ uitstoot terug te dringen heeft CE-Delft onderzoek gedaan naar de klimaatimpact van CO₂ reductie maatregelen voor de thema's: Wonen, Mobiliteit, Voedsel, Recreëren, Bedrijven, CO₂-opslag en klimaatimpact inwoners. De resultaten hebben we per thema weergegeven. Op basis hiervan hebben we onderzocht wat dit betekent voor het CO₂ budget van Schouwen-Duiveland.

1. Wonen

18% van de directe CO₂-uitstoot van Schouwen-Duiveland komt uit het energiegebruik van woningen. Om dit te reduceren moeten woningen worden geïsoleerd om het energieverbruik te reduceren, en overstappen naar een aardgasvrije verwarmingstechniek. Ook worden er in de gemeente nog nieuwe woningen gebouwd. Naast emissies uit het energiegebruik zitten er ook emissies aan het gebruik van materialen.

Binnen het thema wonen worden drie onderwerpen in beeld gebracht:

1. Het isoleren van bestaande woningen.
2. Het aardgasvrij verwarmen van geïsoleerde bestaande woningen.
3. Het bouwen van nieuwbouwwoningen.

1.1. Isoleren van woningen

Voor het isoleren van bestaande woningen heeft CE Delft vier varianten onderzocht: 1. Niet isoleren; 2. Conventioneel isoleren; 3. Biobased isoleren en 4. Compartimenteren voor verschillende woningtypes: 1. vrijstaande woning; 2. Rijtjeswoning; 3 twee onder één kap en 4 gestapelde woning. De initiële CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik in ton CO₂ per variant per woningtype hebben we weergegeven in tabel 1. De jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van het jaarlijks energieverbruik in ton CO₂ eq. bij wel of niet isoleren per woningtype hebben we weergegeven in tabel 2.

Tabel 1: CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik in ton CO₂ eq. per variant per type woning

Omschrijving	Vrijstaande woning	Rijtjeswoning	Twee onder één kap	Gestapelde woning
Niet isoleren	0	0	0	0
Conventioneel isoleren	5,4	3,9	3,9	1,9
Biobased	3,1	1,9	1,9	2,1
Compartimenteren	4,1	1,8	1,8	-

Tabel 2: CO₂ uitstoot per jaar ten gevolge van energieverbruik in ton CO₂ eq. per type woning bij wel of niet isoleren

Omschrijving	Vrijstaande woning	Rijtjeswoning	Twee onder één kap	Gestapelde woning
Niet isoleren	3,5	2,0	2,0	1,2
Wel isoleren	2,2	1,5	1,5	1,1

Schouwen-Duiveland telt in totaal 6363 woningen met een energielabel D en lager waarvan: 1839 vrijstaande woningen; 3628 rijtjeswoningen; 764 twee onder één kap en 132 gestapelde woningen. In tabel 3 hebben we een overzicht gegeven van de CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik in kton CO₂ eq. voor de verschillende varianten en type woningen als we alle woningen met een label D en lager isoleren naar de isolatiestandaard. In tabel 4 hebben we de jaarlijkse CO₂ uitstoot (in kton CO₂ eq.) ten gevolge van het energieverbruik weergegeven per woningtype bij wel of niet isoleren.

Tabel 3: CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik in kton CO₂ eq. per variant per type woning voor case Schouwen-Duiveland

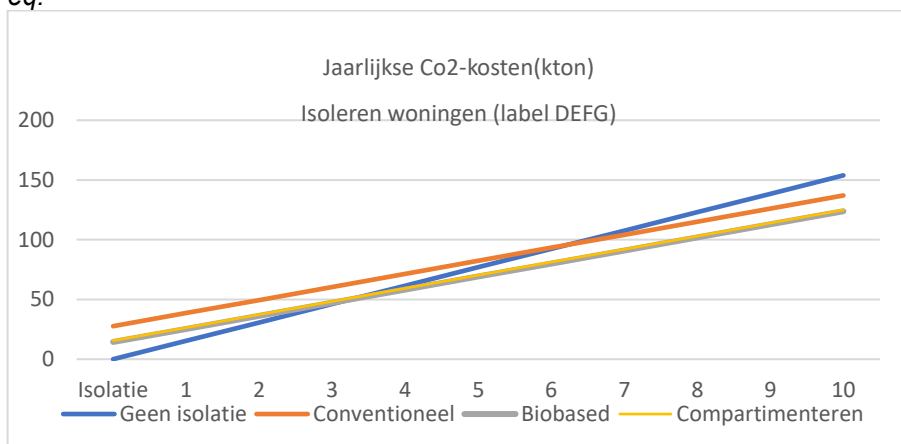
Omschrijving	1839 vrijstaande woningen	3628 rijtjeswoningen	764 twee onder één kap	132 gestapelde woningen	6363 woningen label D en lager
Niet isoleren	0	0	0	0	0
Conventioneel isoleren	9,9	14,4	3	0,3	27,6
Biobased	5,7	6,9	1,5	0,4	14,4
Compartimenteren	7,5	6,7	1,4	-	15,5

Tabel 4: Jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolgen van energieverbruik in kton CO₂ eq. voor case Schouwen-Duiveland.

Omschrijving	1839 vrijstaande woningen	3628 rijtjeswoningen	764 twee onder één kap	132 gestapelde woningen	6363 woningen label D en lager
Niet isoleren	6,4	7,2	1,5	0,2	15,4
Wel isoleren	4	5,6	1,2	0,2	10,9

In figuur 1 is de totale CO₂ uitstoot in kton CO₂ eq. weergegeven over 10 jaar voor het isoleren van alle woningen van Schouwen-Duiveland met een energielabel D en lager voor de verschillende varianten.

Figuur 1: Totale CO₂ voor isoleren van alle woningen (label DEFG) van Schouwen-Duiveland in kton CO₂ eq.



Conclusies

Het isoleren van woningen veroorzaakt een initiële CO₂ uitstoot door materiaalgebruik. Dit is het hoogst bij conventioneel isoleren (27,6 kton CO₂ eq.). Biobased isoleren (14,4 kton CO₂ eq.) en compartimenteren (15,5 kton CO₂ eq.) leveren de minste initiële CO₂ uitstoot op. Door isolatie is de jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik lager bij isoleren (10,9 kton CO₂ eq.) dan bij niet-isoleren (15,4 CO₂ eq.). In de case van Schouwen-Duiveland is voor biobased isoleren en compartimenteren de initiële CO₂ uitstoot binnen 3-4 jaar terugverdiend. Voor conventioneel isoleren is dit binnen 6-7 jaar.

1.2. Verwarmen van woningen

Voor het verwarmen van woningen heeft CE-Delft vier varianten onderzocht namelijk: 1. Hr-ketel op aardgas; 2. Hybride warmtepomp; 3. All electric warmtepomp en 4. Warmtenet aquathermie (70°C) voor drie woningtypes namelijk: 1. Vrijstaande woning; 2. Tussenwoning en 3 Appartement. In tabel 5 hebben we de jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik in ton CO₂ per variant per type woning weergegeven. In tabel 6 hebben we de jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik weergegeven per variant en type woning in ton CO₂ eq.. De klimaatimpact van de installatie (materiaal) is klein vergeleken met de klimaatimpact van het energieverbruik.

Tabel 5: CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik in ton CO₂ eq.

Omschrijving	Vrijstaande woning	Tussenwoning	Gestapelde woning
Hr-ketel op aardgas	0,8	0,8	0,8
Hybride warmtepomp	3,1	3,1	3,1
All electric warmtepomp	2,3	2,3	2,3
Warmtenet (aquathermie)	3,3	3,3	3,3

Tabel 6: Jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik in ton CO₂ eq.

Omschrijving	Vrijstaande woning	Tussenwoning	Gestapelde woning
Hr-ketel op aardgas	2,7	2,1	1,7
Hybride warmtepomp	1,8	1,5	1,2
All electric warmtepomp	0,9	0,7	0,6
Warmtenet (aquathermie)	1,2	0,9	0,7

Schouwen-Duiveland heeft in totaal 16.604 woningen waarvan 4343 vrijstaande woningen; 9035 tussenwoningen en 1550 twee onder één kap en 1676 gestapelde woningen. De CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik en de jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van het energieverbruik per variant voor het verwarmen van alle woningen op Schouwen-Duiveland hebben we weergegeven in tabel 7 en 8.

Tabel 7. CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik (in kton CO₂) voor verwarmen van alle woningen van Schouwen-Duiveland.

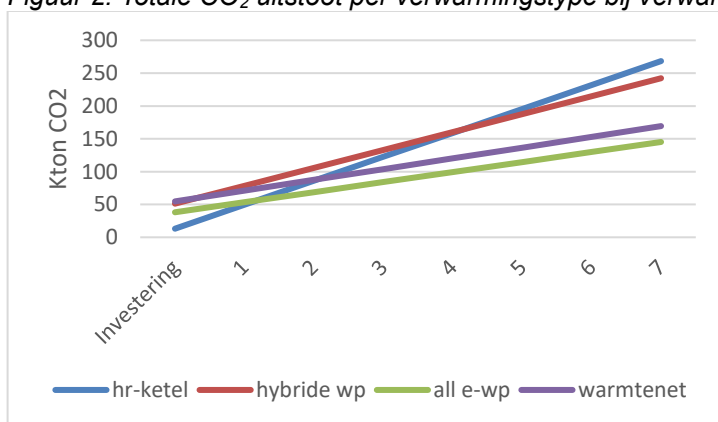
Omschrijving	4343 vrijstaande woningen	9035 tussenwoningen en 1550 twee onder één kap	1676 gestapelde woningen	16.604 woningen
Hr-ketel op aardgas	3,4	8,4	1,3	13,1
Hybride warmtepomp	13,4	32,5	5,2	51,2
All electric warmtepomp	10,0	24,3	3,8	38,1
Warmtenet (aquathermie)	14,3	34,9	5,5	54,7

Tabel 8. Jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik (in kton CO₂) voor case Schouwen-Duiveland.

Omschrijving	4343 vrijstaande woningen	9035 tussenwoningen en 1550 twee onder één kap	1676 gestapelde woningen	16.604 woningen
Hr-ketel op aardgas	11,7	22,0	2,8	36,5
Hybride warmtepomp	8,4	16,6	2,2	27,3
All electric warmtepomp	4,7	9,3	1,2	15,3
Warmtenet (aquathermie)	5,3	9,8	1,2	16,4

De resultaten zijn weergegeven in figuur 2. Uit de figuur blijkt dat een volledig elektrische warmtepomp en een warmtenet op termijn de minste CO₂ uitstoot per jaar oplevert.

Figuur 2. Totale CO₂ uitstoot per verwarmingstype bij verwarming van alle woningen Schouwen-Duiveland



Conclusies

De CO₂ uitstoot ten gevolge van het materiaalgebruik (installatie) klein vergeleken met de jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik. De HR-ketel heeft de laagste CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaal gebruik maar heeft de hoogste jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van het energieverbruik. In het geval alle woningen op Schouwen-Duiveland verwarmt wordt met een HR-ketel is de CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaal gebruik 13,1 kton CO₂ eq en is de jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik 36,5 kton CO₂ eq. De klimaatimpact is daarom het hoogst. Voor de hybride warmtepomp is dit respectievelijk 51,2 kton CO₂ eq. en 27,3 kton CO₂ eq. en heeft daarmee de één na hoogste klimaatimpact. Omschakeling naar een warmtenet heeft de hoogste CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaal gebruik (54,7 kton CO₂ eq.). Met een jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik van 16,4 kton CO₂ eq. per jaar komt een warmtenet op de derde plaats. De all-electric warmtepomp is de meest duurzame manier van verwarmen met een CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik van 38,1 kton CO₂ eq. en een jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik van 16,4 kton CO₂ eq.

1.3. Nieuwbouw

CE-Delft heeft onderzocht wat de klimaatimpact is van de nieuwbouw van een vrijstaande woning en de nieuwbouw van een tussenwoning voor de verschillende manieren van bouwen: 1 Conventionele bouw, 2. Houtskeletbouw en 3. Bouwen met maximaal hout. In dit geval gaat het over de CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik. In tabel 9 is de CO₂ uitstoot in kton weergegeven per variant en type woning.

Tabel 9. CO₂ uitstoot in ton CO₂ eq. ten gevolge van materiaalgebruik voor verschillende manieren van nieuwbouw

Omschrijving	Vrijstaande woning	Tussenwoning
Conventioneel	38,8	30,6
Houtskeletbouw	32,6	21,8
Maximaal hout	25,8	18,6

Voor Schouwen-Duiveland zijn we uitgegaan van de bouw van 1000 nieuwe woningen. In tabel 10 hebben we de CO₂ uitstoot weergegeven ten gevolge van materiaalgebruik zijn voor de verschillende manieren van nieuwbouw voor een vrijstaande woning en een tussenwoning.

Tabel 10. CO₂ uitstoot in kton CO₂ eq. ten gevolge van materiaalkosten voor nieuwbouw van 1000 woningen.

Omschrijving	1000 vrijstaande woningen	1000 tussenwoning
Conventioneel	38,8	30,6
Houtskeletbouw	32,6	21,8
Maximaal hout	25,8	18,6

Conclusies

Klimaatimpact van het bouwen van een woning is groot. Van invloed zijn het type woning en de manier van bouwen. Een tussenwoning heeft voor alle manieren van bouwen een lagere CO₂ uitstoot dan het bouwen van een vrijstaande woning. Het bouwen met maximaal hout zorgt voor de laagste CO₂ uitstoot (respectievelijk 25,8 kton CO₂ eq. voor vrijstaande woning en 18,6 kton CO₂ eq. voor een tussenwoning)

2. Mobiliteit

31% van de directe CO₂-emissies in de gemeente komen vanuit het gebruik van energie voor mobiliteit. In het thema Mobiliteit vergelijken we de klimaatimpact van verschillende manieren van vervoer.

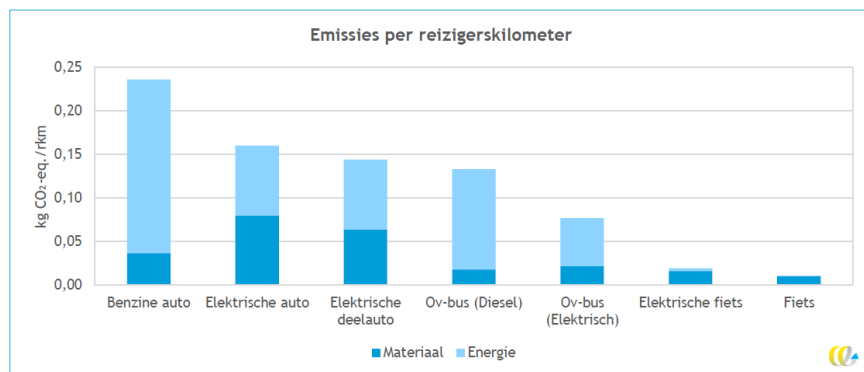
2.1. Klimaatimpact per reizigers kilometer

CE-Delft heeft de CO₂ uitstoot van verschillende manieren van vervoer onderzocht zoals: 1. Benzine auto; 2. Elektrische auto; 3. Elektrische deelauto; 4. OV bus (diesel); 5. OV bus (elektrisch); 6. Elektrische fiets en 7. Fiets. Emissies ontstaan in de productie en in de afvalfase. Dit is berekend door de totale CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaal gebruik te verdelen over 20 jaar. Daarnaast zijn er emissies door het energieverbruik in de gebruiksfase. We kijken naar de emissie per persoon per kilometer (reizigerskilometer). Voor de auto of fiets gebruiken we een bezettingsgraad van 1. Voor de bus gebruiken we een gemiddelde bezettingsgraad van 8, 11 personen. De emissies per reizigerskilometer zijn weergegeven in tabel 11 en figuur 3.

Tabel 11. CO₂ uitstoot per reizigerskilometer in kg CO₂ eq.

Omschrijving	CO ₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik	CO ₂ uitstoot ten gevolge van energiegebruik
Benzine auto	0,036	0,20
Elektrische auto	0,08	0,08
Elektrische deelauto	0,06	0,08
Ov-bus (Diesel)	0,02	0,12
Ov-bus (Elektrisch)	0,02	0,06
Elektrische fiets	0,02	0,003
Fiets	0,01	0

Figuur 3: CO₂ uitstoot per reizigerskilometer in kg CO₂ eq. / km



Bron: Factsheet klimaatimpact, CE-Delft, augustus 2023, p.10

Conclusies

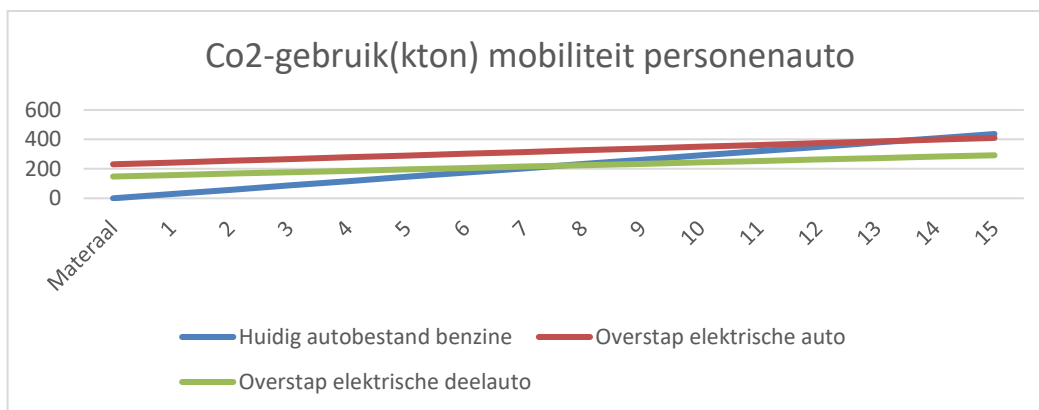
De benzineauto heeft de grootste CO₂ uitstoot per reizigerskilometer en is voornamelijk afkomstig van het verbruik van benzine. De CO₂ uitstoot voor de productie van een elektrische auto is meer dan twee keer groter dan de CO₂ uitstoot voor de productie van een benzineauto. De CO₂ uitstoot als gevolg van het gebruik van een elektrische auto zijn echter veel kleiner. De totale CO₂ uitstoot van een elektrische auto is dus kleiner dan van een benzine auto. De CO₂ uitstoot per reizigerskilometer van een diesel ov-bus is iets lager dan die van een elektrische auto. De elektrische bus heeft een veel lagere CO₂ uitstoot dan de diesel bus, dit komt voornamelijk door lagere CO₂ uitstoot ten gevolge van het energieverbruik. Fietsen, zowel met een elektrische als een normale fiets heeft de kleinste CO₂ uitstoot.

2.2. Benzine auto, elektrische auto en elektrische deelauto

CE Delft heeft de CO₂ uitstoot per reizigerskilometers in kg CO₂ eq. voor benzine auto en elektrische auto met elkaar vergeleken. De resultaten zijn weergegeven in tabel 11.

Voor de case Schouwen-Duiveland is gekeken naar de CO₂ uitstoot voor materiaal en energieverbruik van het huidige autobestand van 15618 benzine auto's en de CO₂ uitstoot voor materiaal en energieverbruik wanneer deze worden vervangen door elektrische auto's en/ of elektrische deelauto's. Uitgangspunt is dat een gemiddelde autobezitter 9250 km per jaar rijdt in geval van een benzine auto of elektrische auto. In het geval van een deelauto is dit 20% lager namelijk 7400 km/jaar. De resultaten zijn weergegeven in figuur 4.

Figuur 4. CO₂ uitstoot huidige autobestand benzineauto's, overstap elektrische auto en overstap elektrische deelauto (in kton CO₂ eq.)



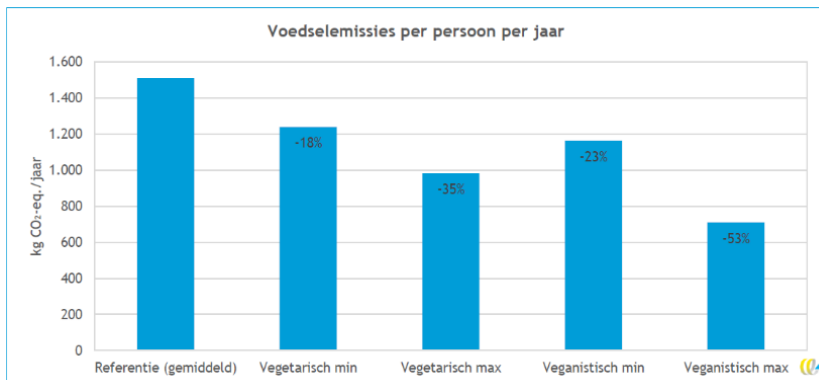
Conclusies

Als je op Schouwen-Duiveland het bestaande wagenpark omzet naar elektrische auto's dan is de initiële CO₂ uitstoot ten gevolge van het materiaalgebruik 231 kton CO₂ eq. De CO₂ uitstoot ten gevolge van het jaarlijkse energieverbruik is lager (11,6 kton CO₂ eq.) waardoor de materiaalkosten tussen de 13 en 14 jaar zijn terugverdiend. Voor elektrische deelauto's is uitstoot ten gevolge van materiaal kosten 148 kton CO₂ eq. en de jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik 9,2 kton CO₂ eq. De jaarlijkse CO₂ uitstoot ten gevolge van energieverbruik voor benzine auto's is 28,9 kton CO₂ eq. per jaar. Als de benzineauto ook nog wordt vervangen dan is de CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalkosten 106 kton CO₂ eq. Dit laatste is niet meegenomen in de grafiek.

3. Voedsel

Voedsel veroorzaakt 17% van de klimaatimpact van consumenten in Nederland. CE-Delft heeft de CO₂ uitstoot vergeleken bij verschillende diëten. Zie figuur 5.

Figuur 5. Voedselemissies per persoon per jaar in kg CO₂ eq.



Bron: Factsheet klimaatimpact, CE-Delft, augustus 2023, p.13

Als op Schouwen-Duiveland 34561 inwoners overschakelen op een ander dieet (vegetarisch, minimaal vegetarisch en veganistisch dieet) dan reduceren we de CO₂ uitstoot met 9,4 kton CO₂ eq. per jaar bij een minimaal vegetarisch dieet; 18,3 kton CO₂ eq. per jaar bij een vegetarisch dieet; 12,0 kton CO₂ eq. per jaar bij een minimaal veganistisch dieet en 27,7 kton CO₂ eq. per jaar bij een veganistisch dieet. Zie tabel 11.

Tabel 11. Besparing in CO₂ uitstoot van inwoners Schouwen – Duiveland bij verschillende diëten (in kton CO₂ eq. per jaar)

Omschrijving	Reductie in CO ₂ uitstoot.
Minimaal Vegetarisch	9,4
Vegetarisch	18,3
Minimaal Veganistisch	12,0
Veganistisch	27,7

Conclusies

Overschakeling van alle inwoners op Schouwen-Duiveland op een veganistisch dieet geeft de hoogste besparing op in de CO₂ uitstoot (27,7 kton CO₂ eq. per jaar). Ook de overschakeling naar een vegetarisch dieet of minimaal vegetarisch dieet levert een besparing op van respectievelijk 18,3 kton CO₂ eq per jaar en 9,4 kton CO₂ eq. per jaar.

4. Recreëren

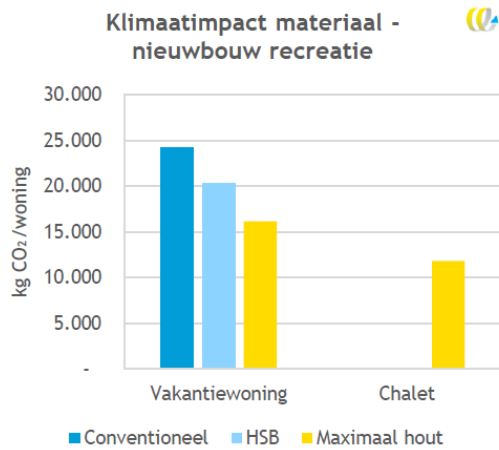
Schouwen-Duiveland is een van de grootste recreatiegemeenten in Nederland, en een van de meest populaire vakantiebestemmingen in Zeeland (Kenniscentrum Recreatie, 2011). Schouwen-Duiveland heeft daardoor het grootste aanbod recreatiewoningen van Nederland (Gemeente Schouwen-Duiveland, 2019).

CE-Delft heeft twee type woningen met elkaar vergeleken namelijk 1. Chalet van 55 m² en 2. Vakantiewoning van 75 m². Voor chalet wordt uitgegaan van één type woning namelijk met zoveel mogelijk houten elementen. Voor vakantiewoning wordt uitgegaan van drie type bouwmogelijkheden namelijk 1. Conventioneel bouwen; 2. Houtskeletbouw en 3. Maximaal hout. De resultaten zijn weergegeven in tabel 12 en figuur 6.

Tabel 12. CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaal bij nieuwbouw vakantiewoningen cq. chalet en bij drie bouwmogelijkheden (in kg CO₂ eq.)

Materiaalkosten in ton CO ₂	Vakantiewoning	Chalet
Conventioneel	24,2	
HSB	20,3	
Maximaal hout	16,1	11,8

Figuur 6. Klimaatimpact materiaal nieuwbouw recreatie



Als we op Schouwen-Duiveland 1000 recreatiewoningen vervangen door een chalet of een nieuwe vakantiewoning dan is de CO₂ uitstoot weergegeven in tabel 13.

Tabel 13. CO₂ uitstoot 1000 recreatiewoningen ten gevolge van energieverbruik en ten gevolge van materiaal (kton CO₂ eq)

Omschrijving	CO ₂ uitstoot per jaar energieverbruik	CO ₂ uitstoot materiaalgebruik	Terugverdientijd
Bestaande vakantiewoning	0,59	0	0
Nieuwe vakantiewoning	0,21	24,2	64
- Conventioneel			
- HSB	0,21	20,4	54
- Maximaal hout	0,21	16,1	43
Nieuwe Chalet	0,21	11,8	31

Conclusies

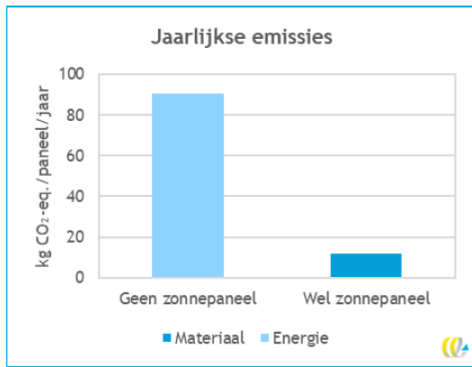
Aangezien de CO₂ uitstoot ten gevolge van het energieverbruik van nieuwe vakantiewoningen / chalets laag is kost het veel tijd om de CO₂ uitstoot ten gevolge van het materiaal gebruik terug te verdienen. De CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik voor het bouwen van recreatiewoningen wordt kleiner als er met zo veel mogelijk hout wordt gebouwd. Door het beperkte vloeroppervlak van een chalet, en het gebruik van veel houten elementen, is de CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik lager in vergelijking met vakantiewoningen. Hoewel de CO₂ uitstoot voor de bouw van recreatiewoningen lager is dan van reguliere woningen, zorgt de bouw van recreatiewoningen er wel voor dat er binnen het CO₂ budget van Schouwen-Duiveland minder ruimte is voor reguliere woningbouw.

5. Bedrijven

18% van de directe CO₂-emissies van Schouwen-Duiveland komen uit het energiegebruik van bedrijven. Het gaat hierbij zowel om kleine bedrijven en kantoren als om industriële bedrijven. Het is zeer lastig om generiek iets te zeggen over de keuzes die bedrijven kunnen maken. Om deze reden wordt er in de factsheet ingegaan op de CO₂- impact van het aanschaffen van zonnepanelen.

CE-Delft heeft de klimaatimpact onderzocht voor het plaatsen van zonnepanelen versus het gebruik van reguliere elektriciteit. Bij de materiaalkosten is uitgegaan van een levensduur van 15 jaar. De resultaten zijn weergegeven in figuur 7.

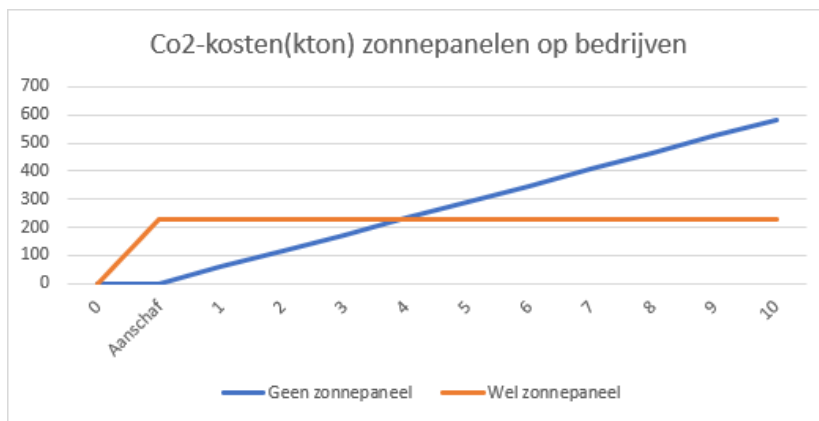
Figuur 7. CO₂ uitstoot in kg CO₂ eq. bij wel of geen zonnepaneel



Bron: Factsheet klimaatimpact, CE-Delft, augustus 2023, p.18

Op Schouwen-Duiveland is volgens recent onderzoek ongeveer 1.8500.000 m² dak geschikt voor het plaatsen van zonnepanelen. Ongeveer 7% van dit dakoppervlak heeft al zonnepanelen. De CO₂ uitstoot van bedrijven en publieke dienstverlening is 58 kton per jaar. Om dit te compenseren zijn 641.138 zonnepanelen nodig. Hiermee is 86% van het beschikbare dak bedekt met zonnepanelen. De resultaten zijn weergegeven in figuur 8.

Figuur 8. CO₂ uitstoot wel of geen zonnepanelen op bedrijven (in kton CO₂ eq.)



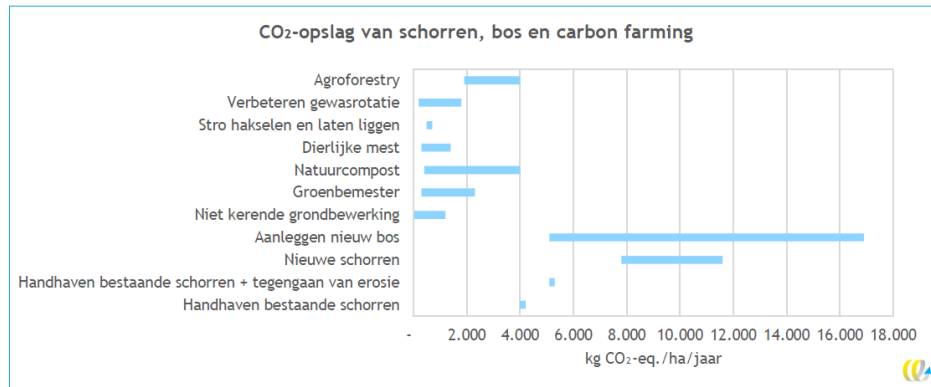
Conclusies

De CO₂ uitstoot van de aanschaf en het gebruik van een zonnepanelen is vele malen lager is dan het afnemen van reguliere stroom uit het elektriciteitsnet. De CO₂ uitstoot ten gevolge van materiaalgebruik van zonnepanelen (230 kton CO₂ eq) verdient zich in vier jaar terug door de reductie van de CO₂-impact van zonnepanelen. De jaarlijkse besparing op het energieverbruik door het plaatsen van de panelen is in totaal 58,1 kton CO₂ eq per jaar.

6. CO₂-opslag

Verschillende typen van landgebruik nemen CO₂ op en leggen dit vast als koolstof. CE-Delft heeft de CO₂ opslag vergeleken van schorren en slikken, bomen en carbonfarming. CO₂ opslag is weergegeven in het aantal kg CO₂ equivalent per hectare per jaar. De resultaten zijn weergegeven in figuur 8.

Figuur 9. CO₂ opslag van schorren, bos en carbon farming in kg CO₂ eq. / ha/ jaar



Bron: Factsheet klimaatimpact, CE-Delft, augustus 2023, p.20

Het totale oppervlak van Schouwen-Duiveland is ongeveer 48.821 hectare waarvan 53% water is. Ongeveer 15401 hectare hiervan is landbouwgrond (data CBS uit 2017) waarvan 75 hectare glastuinbouw. In tabel 14 is voor Schouwen-Duiveland onderzocht wat het huidige aantal hectare is voor verschillende vormen van CO₂ opslag en wat eventueel mogelijk is in de toekomst. Voor landbouwgrond is het uitgangspunt hierbij om 50% van de landbouwgrond (7663 hectare) CO₂ opslag te realiseren.

Tabel 14. Huidig aantal hectare CO₂ opslag en mogelijke CO₂ opslag voor toekomst (in kton CO₂ eq./ jaar)

Maatregelen voor CO ₂ -opslag	Huidig aantal in ha	Doelstelling in ha	Totale CO ₂ opslag/jaar
Handhaven bestaande schorren + tegengaan van erosie	973	-	5,1
Nieuwe schorren	0	150	1,5
Aanleggen nieuw bos	925	500	15,7
Niet kerende grondbewerking	20	7663	4,6
Groenbemester	20	7663	10,0
Natuurcompost	20	7663	16,9
Dierlijke mest	20	7663	6,5
Stro hakselen en laten liggen	20	7663	4,6
Verbeteren gewasrotatie	20	7663	7,7
Agroforestry	0	500	1,5
Totaal	2018	8813	74,0

Conclusies

Het aanleggen van nieuw bos of nieuwe schorren heeft de meeste potentie voor CO₂-opslag. Het is belangrijk naast schorontwikkeling ook handhaven van bestaande schorren te stimuleren. Met het realiseren van de gewenste CO₂ opslag kan jaarlijks 74,0 kton CO₂ eq. worden gecompenseerd. Qua oppervlakte zou dit ook nog uitgebreid kunnen worden. Van de verschillende carbon farming technieken die we hebben bekeken heeft agroforestry (een teeltsysteem waarin bomen en struiken worden gecombineerd met eenjarige teelten) waarschijnlijk de grootste potentie voor CO₂-opslag.

7. Klimaatimpact inwoners

CE-Delft heeft de klimaatimpact van individuele inwoners vergeleken waarbij zij de klimaatimpact van een gemiddelde representatieve inwoners vergeleken heeft met een inwoner die duurzame keuzes maakt.

Een representatieve inwoner woont in een vrijstaande woning die verwarmd wordt met een hr-ketel. De vrijstaande woning heeft een gemiddeld gasverbruik 1.980 m³. De hr-ketel is voor 2020 aangeschaft. De inwoner rijdt 9.250 km in een benzine auto, 200 km met de bus en 1.000 km met de fiets. De inwoner heeft de auto en fiets voor 2020 aangeschaft. De inwoner eet volgens het gemiddelde dieet in Nederland.

De inwoner die de meest duurzame keuzes maakt woont in een appartement. De inwoner kiest ervoor te isoleren met biobased isolatiemateriaal en stapt over op een warmtenet. Deze inwoner heeft geen eigen auto, maar maakt incidenteel gebruik van een elektrische deelauto, bijvoorbeeld om familie in het oosten van Nederland op te zoeken. Deze inwoner rijdt gemiddeld 2.000 kilometer per jaar in de deelauto. Voor

kortere ritten schaft deze inwoner een elektrische fiets aan als vervanging voor de auto en bus. Hiermee rijdt de inwoner 5.000 km per jaar. De inwoner eet volledig veganistisch.

In tabel 15 is de klimaatimpact van een representatieve inwoner en een duurzame inwoner weergegeven.

Tabel 15. CO₂ uitstoot van een representatieve inwoner en inwoner die een duurzame keuze maakt.

Omschrijving	Klimaat impact (ton CO ₂ eq. / jaar / persoon)
Representatieve inwoner	12,5
Inwoner met duurzame keuzes	7,5

Als een inwoner overschakelt op duurzame keuzen levert dit een besparing op de CO₂ uitstoot van 40% per persoon per jaar.

Conclusies

De keuze van inwoners heeft een hele grote impact op de CO₂ uitstoot van Schouwen-Duiveland.