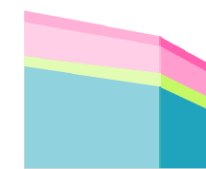


Schlussbericht vom 30. November 2024

Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich (NN-THGG)

F0 Methodische Fragestellung



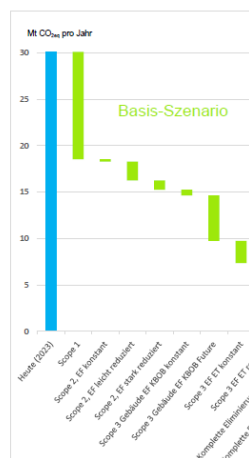
Quelle: TEP Energy, 2023



Schlussbericht vom 30. November 2024

Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich (NN-THGG)

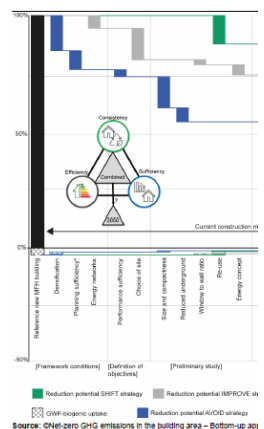
F1 Top-down Betrachtung



Final report dated 31 October 2024

Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich (NN-THGG)

Bottom-up approach (research)



Source: CHel-zero GHG emissions in the building area - Bottom-up app

Schlussbericht vom 13. November 2024

Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich (NN-THGG)

Übersicht möglicher Umsetzungswege (Fragestellung F3)



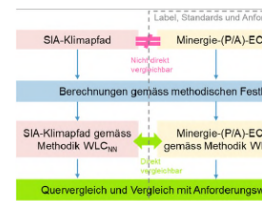
Quelle: Shutterstock



Schlussbericht: 30. November 2024

Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich (NN-THGG)

F4 Grundlagen für die Grenzwertsetzung



Quelle: TEP Energy, 2024

Schlussbericht vom 30. November 2024

Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich (NN-THGG)

Übersichtsbericht



Quelle: Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich Projekt, 2024

1/110

RÉSULTATS DU PROJET DE RECHERCHE NET-ZÉRO ÉMISSIONS DE GES DANS LE DOMAINE DU BÂTIMENT (NN-THGG)



QUESTIONS DE RECHERCHE, ORGANISATION ET RÔLES

- F0 Méthodologie (TEP Energy, Carbotech)
- F1 Considérations Top-down (TEP Energy, Carbotech)
- F2 Considérations Bottom-up (EPFZ, HEFR, PSI, HEIG-VD)
- F3 Aperçu des voies de mise en œuvre possibles (Interface Études politiques)
- F4 Bases pour la définition des valeurs limites et cibles (TEP Energy, Carbotech)

GA Le groupe d'accompagnement a pour mission de piloter le projet de manière stratégique en s'appuyant sur une base technique. Il s'exprime en particulier sur les décisions de principe méthodologiques qui nécessitent un consensus entre les parties prenantes* impliquées.

* Parties prenantes : la SIA, les associations CECB, Minergie, ecobau et NNBS, la Société à 2000 watts, les cantons et la Confédération.



STRUCTURE DU PROJET



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agence de promotion

Office fédéral de l'énergie OFEN

Cahier des
charges (appel
d'offres)

Équipe de recherche



Informations

Discussion

Recommanda-
tions

Groupe d'accompagnement

sia

ecobau

MINERGIE®



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

GEAK®
GEBÄUDEENERGIEAUSWEIS DER KANTONE

EnDK

Konferenz Kantonalen Energiedirektoren
Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie
Conferenza dei direttori cantonali dell'energia
Conferenza dals directors chantunals d'energia

SNBS

Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz
Standard Construction durable Suisse
Standard Construzione Sostenibile Svizzera
Sustainable Construction Standard Switzerland





PRINCIPAUX RÉSULTATS (RAPPORT DE SYNTHÈSE)

- 1) Définition d'un bâtiment net-zéro
- 2) Définition d'un bâtiment net-zéro ready
- 3) Budgets d'émissions et trajectoires de réduction pour le secteur du bâtiment
- 4) Prise en compte des émissions grises
- 5) Approche globale et multi-mesures pour les bâtiments à faibles émissions
- 6) Harmonisation des normes et labels du bâtiment
- 7) Mesures politiques



PRINCIPAUX RÉSULTATS (MÉTHODOLOGIE F0)

1) DÉFINITION DU BÂTIMENT NET-ZÉRO

Un bâtiment dont les émissions de gaz à effet de serre sont net-zéro

- présente un minimum d'émissions de gaz à effet de serre pour sa construction et son exploitation tout au long de son cycle de vie et
- réduit les émissions de GES restantes grâce à des émissions négatives imputables au niveau des matériaux et des éléments de construction.

Les émissions négatives sont comptabilisées si le stockage permanent du CO₂ biogène est assuré. Cette possibilité n'existe pas de facto aujourd'hui.



PRINCIPAUX RÉSULTATS (MÉTHODOLOGIE F0)

DIGRESSION : ÉMISSIONS NÉGATIVES

Les conditions préalables à la prise en compte d'émissions négatives (EN) sont les suivantes :

1. une garantie juridiquement contraignante de la permanence (bien au-delà de la durée de vie des bâtiments) et
2. éviter les doubles comptages, p. ex. par une obligation d'acquérir et de conserver les certificats liés aux EN (pas de vente à des tiers).

Il existe 3 types possibles de matériaux de construction avec EN :

- les minéraux (p. ex. béton carbonaté)
- les minéraux-organiques (p. ex. béton contenant du charbon végétal)
- les organiques (p. ex. matériaux de construction en bois)

Ce sont les matériaux de construction à base de biomasse avec stockage durable du carbone (90 %) qui contribuent le plus aux EN.



PRINCIPAUX RÉSULTATS (F4 VALEURS LIMITES/CIBLES)

2) DÉFINITION DU BÂTIMENT NET-ZÉRO READY

Étant donné que les bâtiments net-zéro sont encore pratiquement impossibles aujourd'hui, un bâtiment désigné comme « net-zéro ready » offre une alternative.

Définition

Un bâtiment net-zéro ready est un bâtiment dans lequel des puits temporaires - p. ex. des matériaux et matériaux de construction biogènes - sont utilisés, qui pourront être convertis ultérieurement en émissions négatives (EN) permanentes.

- La condition préalable pour le net-zéro ready est une réduction importante des émissions brutes, p. ex. selon l'exigence supplémentaire A de la trajectoire climatique SIA (= émissions brutes réduites au maximum).
- Contrairement au bâtiment net-zéro, une garantie juridiquement contraignante de l'EN n'est pas obligatoire ici.



PRINCIPAUX RÉSULTATS (F4 VALEURS LIMITES/CIBLES)

DIGRESSION : ÉMISSIONS BRUTES RÉDUITES AU MAXIMUM

Nouvelles constructions d'appartements et de bureaux aujourd'hui en $\text{eq.-CO}_2/(\text{m}^2.\text{a})$

- Moyennes : 10 à 13 kg « *OFEN* » *n.a.* >>
- Avancées : 8 à 10 kg « *2226* » 8,8 kg >



- Ambitieuses : 7 à 8 kg « *Trajectoire climatique SIA, exigence supplémentaire A* »

- Projets pilotes : < 7 kg « *Hortus* » 6,2 kg >>
« *K118* » 4,1 kg >





PRINCIPAUX RÉSULTATS (F1 TOP-DOWN)

3) BUDGETS D'ÉMISSION ET TRAJECTOIRES DE RÉDUCTION

- Le budget d'émissions cumulé dérivé de la loi sur le climat et l'innovation (LCI) s'élève à environ 510 millions de tonnes d'éq.-CO₂ pour le secteur du bâtiment (émissions scope 3 incluses).
- Selon les prévisions actuelles, la probabilité d'atteindre l'objectif de 2° C est de 83 %. L'objectif de 1,7° C a 50 % de chances d'être atteint, mais l'objectif de 1,5° C sera clairement manqué.
- L'objectif de réduction prévu pour 2050 selon la LCI est loin d'être atteint dans le scénario de base malgré des hypothèses exigeantes (6,5 millions de tonnes d' éq.- CO₂ au lieu de 2 millions de tonnes par an).
 - Nécessité d'une réduction supplémentaire des GES pour les matériaux de construction.
 - De plus, des mesures non techniques doivent être mises en œuvre pour pouvoir atteindre l'objectif.



3) BUDGETS D'ÉMISSION / TRAJECTOIRES DE RÉDUCTION

TRAJECTOIRES SCOPE 1 À 3 PAR RAPPORT AUX TRAJECTOIRES CIBLES

Hypothèses du scénario de base :

Meilleure efficacité énergétique pour l'enveloppe du bâtiment, les installations de chauffage, la technique et les appareils

L'utilisation des matériaux et les types de construction jouent un rôle important

Scope 1 : Pas de combustibles fossiles d'ici 2050

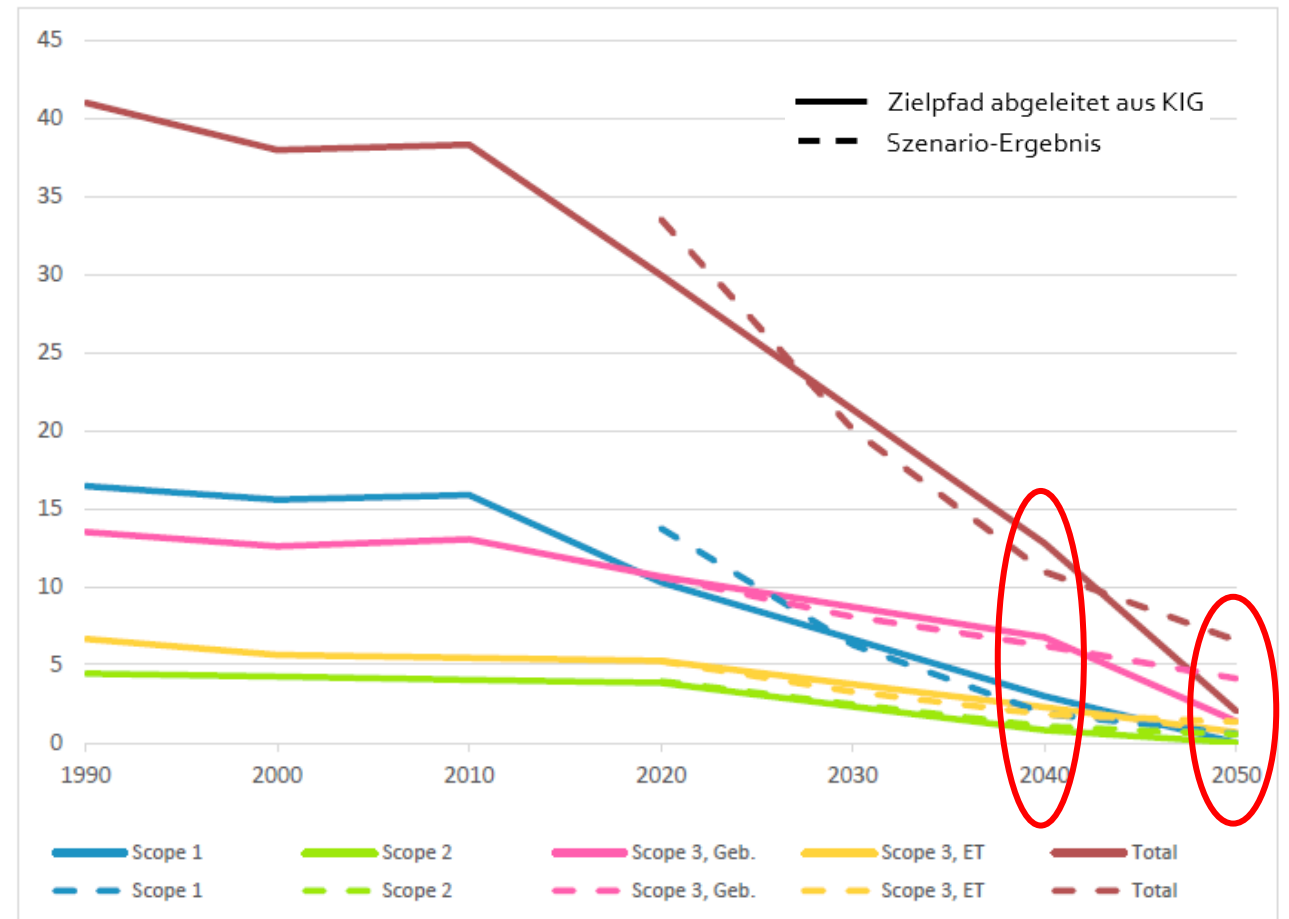
Scope 2 :

- Demande d'électricité constante
- Demande de chauffage urbain en hausse
- Demande de biogaz divisée par deux
- Facteurs d'émission fortement réduits

Résultats

Les objectifs 2040 sont respectés/n'ont pas été atteints

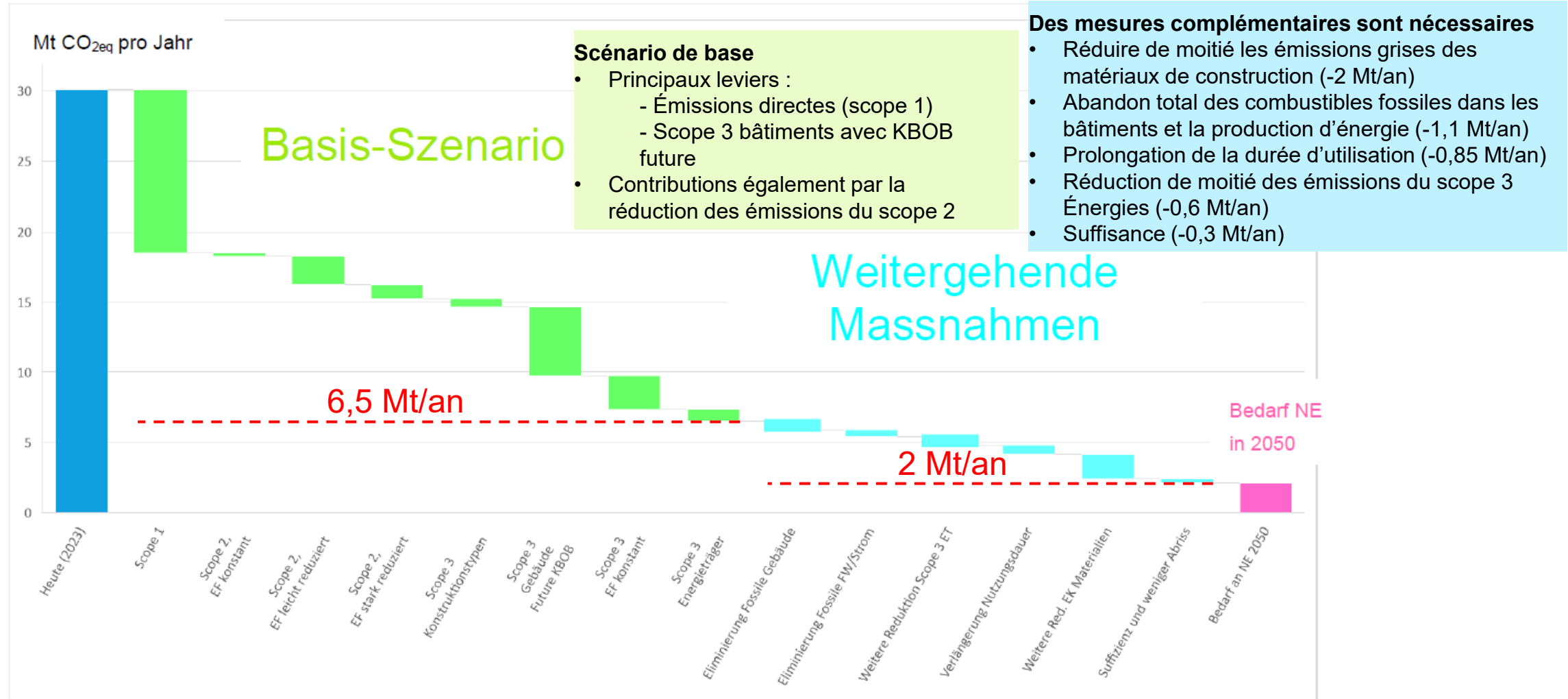
Les objectifs 2050 (2 millions de t par an) ne sont pas atteints





3) BUDGETS D'ÉMISSION / TRAJECTOIRES DE RÉDUCTION

CONTRIBUTIONS AU SCÉNARIO NET-ZÉRO (CONSTRUCTION ET EXPLOITATION)



Quelle: TEP Energy, 2024



PRINCIPAUX RÉSULTATS (F1 TOP-DOWN)

4) PRISE EN COMPTE DES ÉMISSIONS GRISES

Les résultats des considérations Top-down (F1) montrent l'importance de réduire les émissions grises par :

- des pratiques de construction innovantes
- l'efficacité des matériaux
- l'utilisation de matériaux à faibles émissions

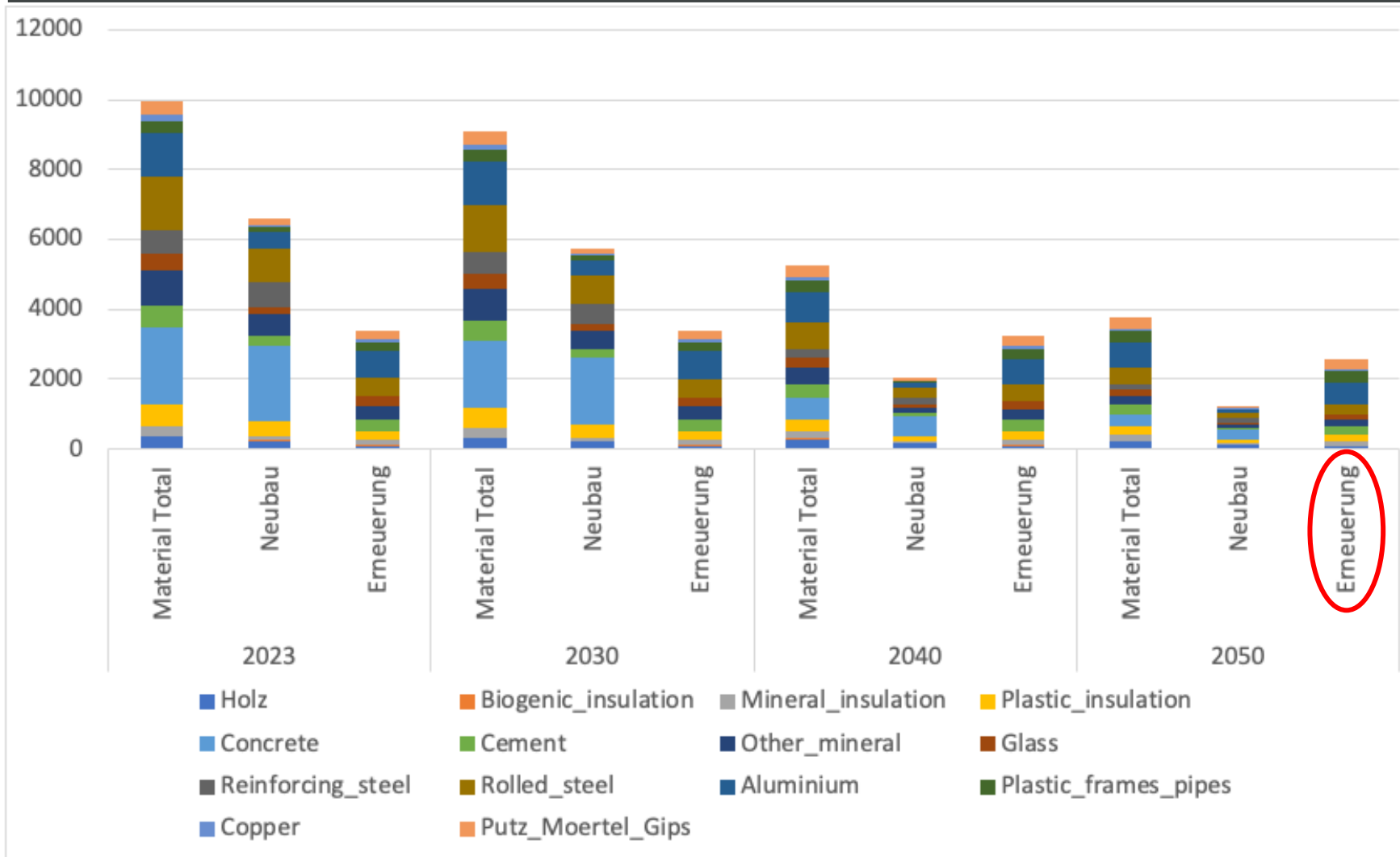
→ Accélération du développement et de l'utilisation d'éléments de construction à faibles émissions de CO₂, p. ex. :

- énergie renouvelable lors de la fabrication des matériaux et produits
- matériaux de construction biosourcés
- béton avec des types de ciment à faible teneur en clinker
- ...



CONCERNANT 4) ÉMISSIONS GRISES DE PRODUCTION

IMPORTANCE CROISSANTE DU RENOUVELLEMENT DU PORTEFEUILLE





PRINCIPAUX RÉSULTATS (F2 BOTTOM-UP)

5) APPROCHE GLOBALE ET MULTI-MESURES

Approche globale et multi-mesures pour réduire les émissions de GES au niveau du bâtiment

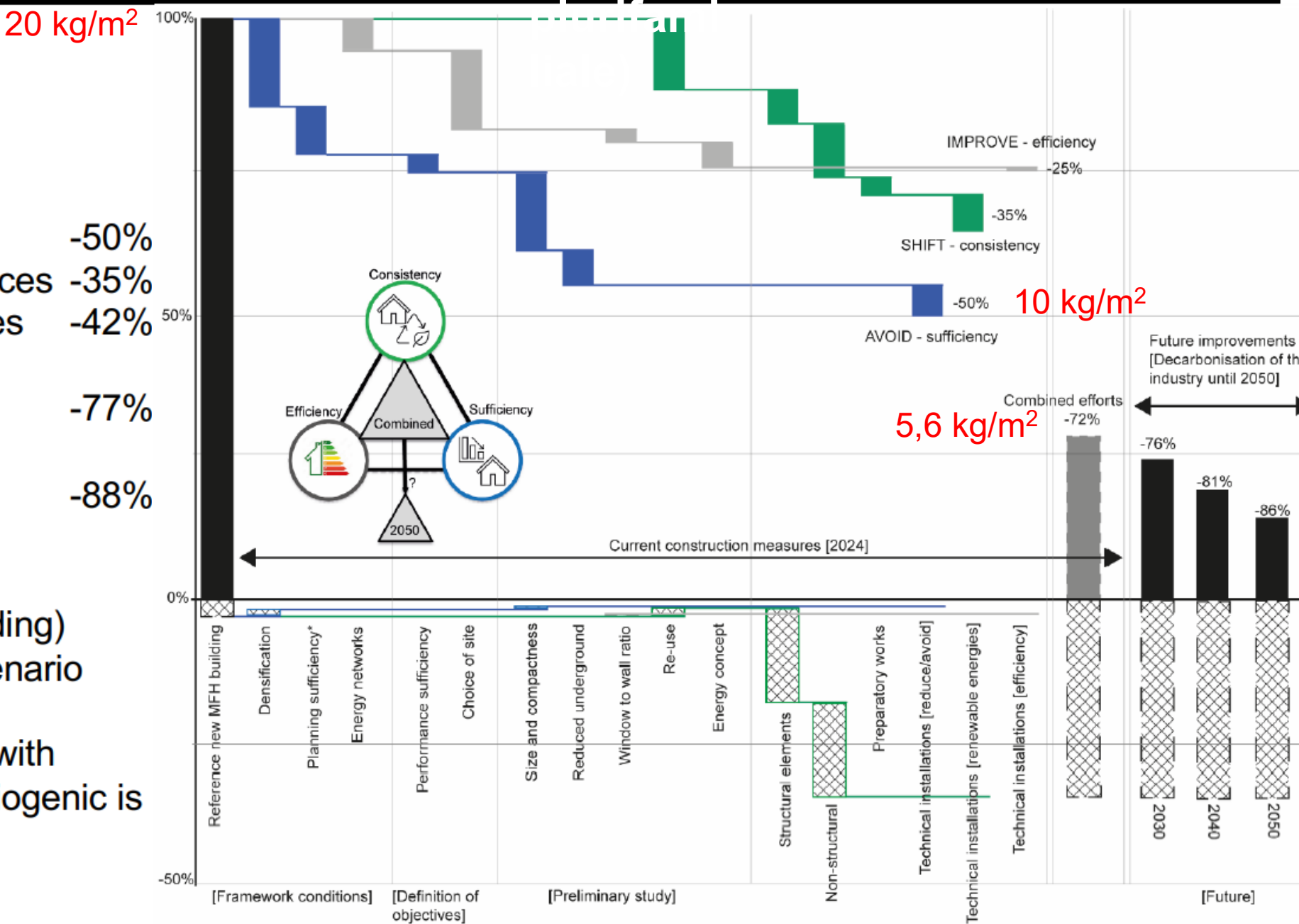
- Certaines mesures permettent d'atteindre une réduction moyenne de 15 %.
- Trois stratégies ciblées (combinaison de mesures) ont été identifiées pour atteindre l'objectif de bâtiment net-zéro :
 - AVOID : réduction de l'activité de construction (moins de nouvelles constructions, plus de rénovations, utilisation efficace de l'espace),
 - SHIFT : intégration de matériaux et d'énergies renouvelables et à faibles émissions,
 - IMPROVE : optimisation de la performance des bâtiments (efficacité énergétique, planification sobre).
- Le potentiel de réduction des stratégies et mesures combinées peut atteindre 72 % (maison plurifamiliale) dans des conditions optimales et sur un site approprié.

F2.2 Strategies for net-zero buildings by 2050 (maison)

Results and discussion

Key findings

- AVOID demand -50%
- SHIFT to low carbon practices -35%
- IMPROVE existing practices -42%
- Combined efforts -77%
- Combined efforts in 2050 but high uncertainties -88%
- GWP-biogenic (legally binding) increases in the SHIFT scenario
- Net-zero can be achieved with combined efforts if GWP-biogenic is accounted for



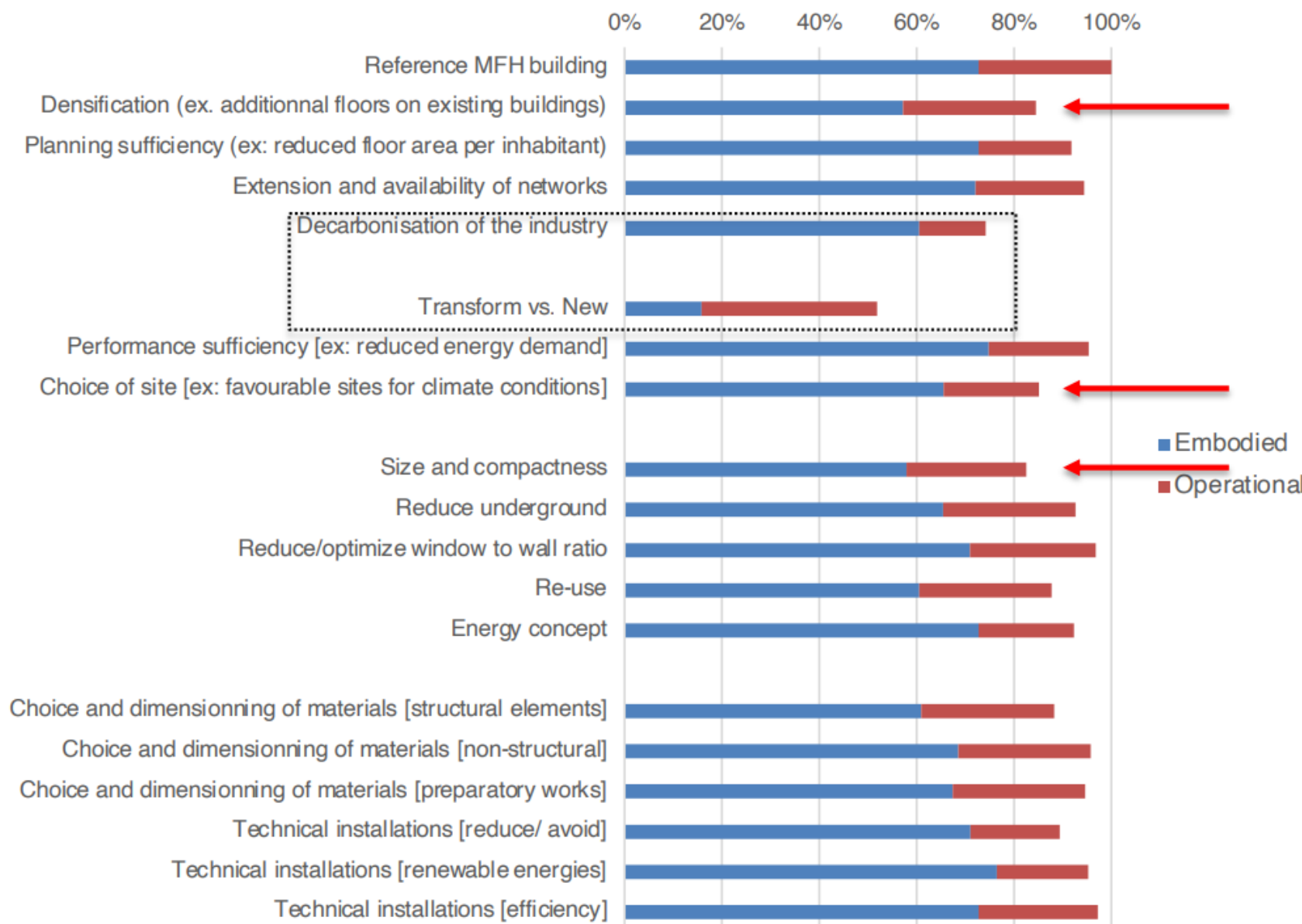
F2.1 Measures to reduce GHG emissions for individual building

Relative Life Cycle GHG impact compared to reference new MFH built «today»

Results and discussion

Key findings

- Reduction potential of 15% per measure, on average
- No more than 30% reduction potential per measure
- Transform vs. new can halve emissions by avoiding the new construction and renovating
- Decarbonisation of the industry has high potential but high uncertainties and methodological issues to be accounted in today's construction
- Most efficient single measures are dealing with densification, choice of site, and size and compactness





PRINCIPAUX RÉSULTATS (F4 VALEURS LIMITES/CIBLES)

6) HARMONISATION DES STANDARDS ET LABELS

Pour atteindre effectivement les objectifs net-zéro d'ici 2050, une harmonisation des standards et des labels¹ des bâtiments suisses est pertinente, notamment en ce qui concerne les méthodes de calcul, les limites du système et la reconnaissance des certificats.

Le projet définit une approche « bâtiment net-zéro Life Carbon (WLC) », sur laquelle les standards et les labels peuvent s'appuyer.

- La méthode définie dans la norme SIA 390/1 est cohérente avec l'approche WLC (calcul avec la vente de garanties d'origine et sans utilisation d'électricité verte).
- Minergie s'écarte dans toutes les versions de la méthodologie définie dans le projet en raison de la différence de comptabilisation des installations PV (en termes d'émissions de production et prise en compte de la production d'électricité). De plus, il existe une grande marge de manœuvre pour l'exploitation (FE énergie secondaire).

→ L'élimination de cette différence méthodologique permettrait de garantir la cohérence avec la méthodologie WLCNZ et d'assurer une continuité entre les instruments Minergie et la trajectoire climatique SIA.

¹ Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), Minergie, Ecobau, du Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) et du Standard de Construction Durable Suisse (SNBS)



ENSEIGNEMENTS – F4 VALEURS LIMITES ET CIBLES

COMPARAISON DES STANDARDS ET VALEURS LIMITES (MÉTHOD. WLC-NZ)

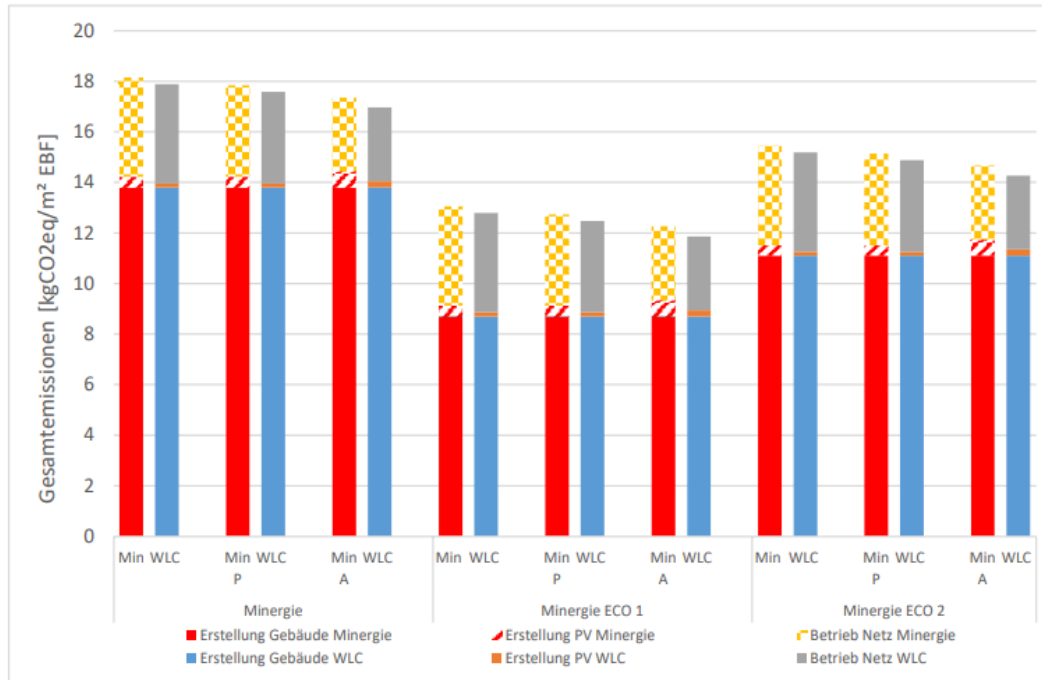
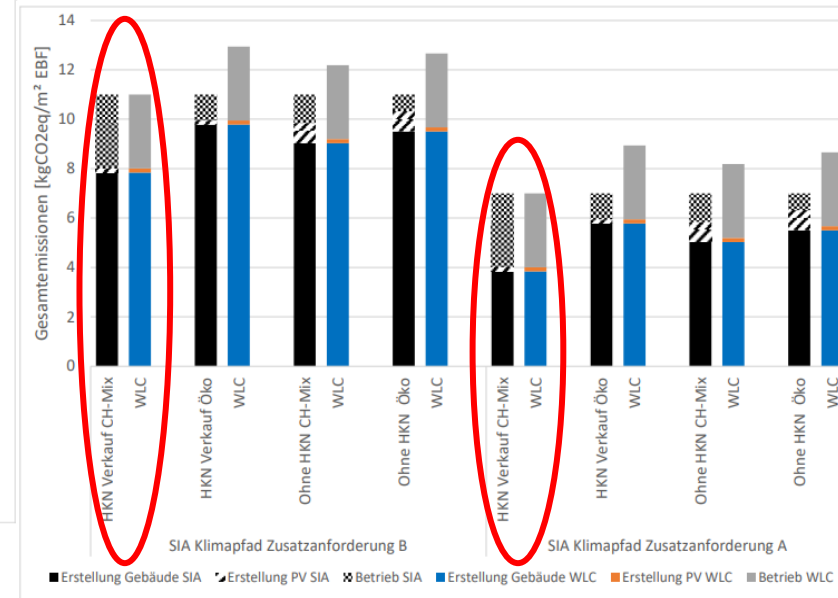


Fig. Z1 et Z2 (maison plurifamiliale nouvelle construction)

Conformité avec la méthodologie WLC-NZ
en cas de vente de GO sans courant vert



- Minergie : écarts systématiques production PV
- SIA 390/1 : avec vente de GO : aucun écart ; sans vente de GO : écart significatif

Méthodologie NZ_{WLC} : GES Comptabiliser la production du système PV selon la part de consommation propre. L'électricité injectée présente des caractéristiques environnementales de l'électricité PV ; pas de déduction dans la phase d'exploitation.



PRINCIPAUX RÉSULTATS (F3 VOIES DE MISE EN ŒUVRE)

7) MESURES POLITIQUES

Les lacunes réglementaires concernant les émissions en amont et en aval (scope 3) doivent être comblées :

- exigences légales relatives aux émissions de gaz à effet de serre des bâtiments
- promotion de constructions à faibles émissions du côté des déchets, p. ex. en renforçant les prescriptions relatives à leur élimination.

Faciliter le passage à des réglementations plus strictes et réduire la résistance politique par la sensibilisation et des incitations financières. Renforcer la promotion par des mesures

- l'économie circulaire,
- l'utilisation accrue de matériaux biosourcés (notamment le bois) et
- l'utilisation efficace des surfaces dans la construction de logements.



MISE EN ŒUVRE

Mise en œuvre

- Prise en compte dans les affaires courantes (ajout ZN définition Minergie, élaboration OCI (OFEN/OFEV), IV. PA Économie circulaire, fiche d'information KBOB prévue, ...)
- Nécessité d'un nouvel accord des parties prenantes, p. ex. ZN-ready, adaptation/développement des standards de construction dans le sens de ZN, etc.
- Approfondissement de thèmes spécifiques (mix électrique, importance pour la gestion des bâtiments, ...)

Rapports finaux

Rapports de base (F0 – F4) et rapport de synthèse : Recherche ARAMIS : « NN-THGG »

F0, F1, F3, F4 : <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=52363>

Q2 : <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=53407>



TAKE-AWAY MESSAGES

- 1) Les bâtiments à zéro émission nette ne sont pas encore réalisables aujourd'hui.
- 2) Les bâtiments prêts pour le zéro émission nette sont aujourd'hui réalisables. Ils ont le potentiel pour atteindre le zéro émission nette.
- 3) Les budgets d'émissions sont largement épuisés, des trajectoires de réduction contraignantes seraient importantes pour atteindre le zéro émission nette d'ici 2050.
- 4) Les émissions grises constituent le plus grand défi dans le secteur du bâtiment (industrie, construction, maîtres d'ouvrage, planification).
- 5) Une approche globale est nécessaire pour minimiser les émissions brutes des bâtiments (AVOID – SHIFT – IMPROVE).
- 6) L'harmonisation des normes et des labels applicables aux bâtiments serait utile.
- 7) Mesures politiques : il est nécessaire d'agir dans le domaine de la réglementation du scope 3, y compris la gestion des déchets.



Merci de votre attention !

Des questions ?



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/recherche-et-cleantech/recherche-et-cleantech.html>

<https://www.bfe.admin.ch>