



# Nullutslippsområder Fra pilotprosjekt til allemannseie

Inger Andresen <sup>a</sup>, Ann Kristin Kvellheim <sup>b</sup>, Selamawit Fufa <sup>b</sup>, Stian Backe <sup>c</sup>, Åse Lekang Sørensen <sup>b</sup>, Niki Gaitani <sup>a</sup>, Helge Bratlebø <sup>a</sup>, Judith Thomsen <sup>b</sup>

<sup>a</sup> NTNU, <sup>b</sup> SINTEF Community, og <sup>c</sup> SINTEF Energi



Det haster å finne løsninger for å redusere energibruken, klimagassutslippene og forbedre forsyningssikkerheten. Forskning i FME ZEN har dokumentert et energisparepotensial i den norske bygningsmassen på hele 40TWh innen 2050. Energieffektivisering i bygg vil redusere effektbehovet, spare kostnader til utbygging av ny fornybar kraft, skape nye arbeidsplasser og redusere energifattigdom. Å sette søkelys på områder i stedet for enkeltbygg gir mulighet for bedre utnyttelse av ressursene. En satsing på utvikling av nullutslippsområder kan derfor bli nøkkelen til å nå energi- og klimamål, uten store kostnader og naturinngrep.

## Bakgrunn

Det norske forskningscenteret for nullutslippsområder (FME ZEN)<sup>1</sup> avsluttes i 2024. Senterets visjon er å skape bærekraftige områder med null utslipp av klimagasser. Vi har utviklet og bygget flere pilotprosjekter som har vist at det er teknisk mulig å realisere gode nullutslippsområder.

EU og Norge har mål om 55% klimagassreduksjon i 2030 og klimanøytralitet i 2050<sup>2</sup>. I 2022 utgjorde klimafotavtrykket til norske byggevarer over 5 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter<sup>3</sup>. Samtidig utgjør energibruken til drift av den norske bygningsmassen ca. 40% av vårt samlede energiforbruk<sup>4</sup>. Forskning i FME ZEN har vist at det er mulig å halvere energibruken i bygningsmassen innen 2050<sup>5</sup>. Dette vil frigjøre store mengder elektrisk energi (40TWh) som kan brukes til å forsyne det økende behovet for utslippsfri elektrisitet i transport- og industrisektorene. I tillegg viser forskningen at det er mulig å halvere klimafotavtrykket fra materialbruk med minst 50% i forhold til dagens løsninger<sup>6</sup>.

Men for å få realisert disse potensialene, trengs det betydelige tiltak og virkemidler fra både offentlige og private aktører. I dette notatet har vi oppsummert våre funn og anbefalinger.



## Hva er barrierene?

Det er en rekke barrierer som bremser utviklingen av nullutslippsområder. Disse kan grupperes i fire hovedpunkter:

1. **Kunnskap og kompetanse.** Nullutslippsområder kan være vanskelig å forstå fordi det er ukjent for mange og kan oppfattes som komplekst<sup>7,8,9,10</sup>. Det er mangel på kunnskap om hvordan man kan realisere slike områder og hva som er fordelene med disse. Offentlige og private byggherrer har ikke god nok kunnskap om hvordan de kan bestille løsninger og teknologier til nullutslippsområder. Utvikling av nullutslippsområder krever involvering fra mange ulike aktører med høy kompetanse på ulike fagfelt. Markedet er fragmentert og leverandører av varer og tjenester har ikke den nødvendige kompetansen til å tilby, realisere og drifte gode helhetsløsninger<sup>7,8</sup>. Kostnadene blir derfor høyere enn nødvendig på grunn av prising av risiko.
2. **Kostnader.** Delvis på grunn av mangel på kompetanse og usikkerhet omkring løsninger, er det mer kostnader ved ZEN. Det å investere i løsninger for lavt varmetap, produksjon av fornybar energi på eller ved bygningene og distribusjon av energi mellom bygningene krever kapital. Sett i et livsløpsperspektiv kan nullutslippsområder likevel være lønnsomt<sup>5,11</sup>. Nye teknologier og løsninger har potensiale for kostnadsreduksjon etter hvert som disse videreutvikles og kommer i mer utstrakt bruk, og redusert energibruk samt egenprodusert energi gir besparelser og mulig inntekt.
3. **Konservatisme.** Regelverk, systemer og strukturer er tilpasset dagens praksis og fremmer ikke innovasjon og nye praksiser<sup>12</sup>. Dagens regelverk mangler et områdeperspektiv og legger ikke til rette for fellesskapsløsninger som er sentrale for nullutslippsområder<sup>13,14,15</sup>. EU har innført en rekke krav om energieffektivisering, bruk av lokal fornybar energi og reduksjon av klimagassutslipp fra bygg (blant annet gjennom Bygningsenergidirektivet), men myndighetene bruker lang tid på å innføre disse<sup>16</sup>. Både byggebransjen og energibransjen henger etter i utviklingen av nye forretningsmodeller og tjenester som reflekterer fremtidens krav og muligheter i forhold til nullutslippsområder.
4. **Lederskap.** Vi mangler tilstrekkelig mange aktører (spesielt offentlige) som tar en lederrolle i omstillingen. Forbilder/pilotprosjekter har stor effekt på læring og kompetanseheving og kan påvirke priser og tilgjengelighet av byggematerialer og fremme innovasjon<sup>17</sup>.



## Anbefalinger – våre råd

### Råd til politikere

- Innfør et tydelig, samordnet, og forutsigbart regulatorisk rammeverk, med gradvis skjerping av krav i tråd med føringer i EUs direktiver<sup>5</sup>.
- Innfør effektive støtteordninger for å redusere risikoen til aktører som vil gå foran. Dette kan være i form av investeringsstøtte etter gitte krav til ytelse (basert på energinøytralitet), kombinert med grønne lån for lavinntektsgrupper. Investeringsstøtten bør i første fase dekke en betydelig del av merkostnaden ved nullutslippsområder<sup>18</sup>, i størrelsesorden 30-40%<sup>5</sup>. Grønne lån med lang tilbakebetalingstid og lav rente som kan finansiere de siste 2/3 av investeringene, særlig for de med liten til moderat investeringsevne<sup>19</sup>. Dette kan for eksempel håndteres gjennom Husbanken og Kommunalbanken.
- Sørg for effektiv og bred kunnskaps- og kompetanseutvikling gjennom utdannings- og opplæringsprogrammer. Et forbildeprogram i regi av Enova bør etableres i kombinasjon med målrettet rådgivning. Vi anbefaler at det opprettes en satsing på utvikling av håndverkerkompetanse etter modell av den som ble gjennomført i regi av Lavenergiprogrammet fra 2007-2016<sup>20</sup>. Det bør også legges til rette for kompetanseheving for byggherrer, rådgivere og teknologileverandører, gjennom kurs og etterutdanning.

### Råd til reguleringsmyndigheter

- Bidra aktivt med kunnskap og ressurser for rask og effektiv utforming, oppdatering, og implementering og oppdatering av byggeforskrifter (TEK)<sup>5</sup>.
- Bidra aktivt til å innføre endringer i Plan- og Bygningsloven som gir anledning til å stille strengere krav enn TEK for offentlige aktører som kommuner<sup>15</sup>.
- Legg til rette for lokale energisamfunn med effektiv deling av energi, i tråd med EUs fornybardirektiv<sup>21</sup> og elmarkedsdirektivet<sup>22</sup>.
- Gjør det mulig/enkelt å få unntak fra regelverket for å teste ut innovative løsninger. Støtt opp om forbildeprosjekter.
- Sørg for effektiv samordning og oppfølging av lover, regler, sertifiseringsordninger og standarder<sup>5,9</sup>.
- Vurder utvikling av et sertifikatmarked for klimasmarte bygg. Sertifikater har vist seg å kunne være et effektivt virkemiddel. En variant av dette er ZEB-sertifikater som innebærer at det deles ut utslippstillatelser knyttet til bygg<sup>23</sup>. På denne måten gir man utslippsreduksjon en omsettbare verdi og målet nås ved kjøp og salg av sertifikater.



### **Råd til byggebransjen og energibransjen**

- Invester i kompetanseoppbygging til medarbeidere, og vær orientert om utviklingen innen teknologi, finans (EUs taksonomi, Carbon Accounting, etc), og lover/regler (standarder, EU direktiver, etc.).
- Sett tydelige og ambisiøse energi- og miljømål, søk råd hos ekspertise, og utnytt støtteordninger fra det offentlige (Innovasjon Norge, Forskningsrådet, Enova, Husbanken, EU) og private kilder (grønne lån)<sup>24,25,26</sup>.
- Legg til rette for godt samarbeid og god informasjonsflyt på tvers av fag og verdikjeder. Ansvarliggjør sentrale aktører gjennom hele livsløpet, og anerkjenn brukeres og driftspersonalets perspektiver<sup>27</sup>.
- Utforsk nye forretningsmodeller (f.eks. One-Stop-Shops<sup>28</sup>, Energisparekontrakter (EPC)<sup>29</sup>, Joint Shared Assets<sup>14</sup> og markedsmekanismer (f.eks. kraftavtaler, effektprising, og energidelingsordninger<sup>14</sup>) og følg utviklingen innen prefabrikkering, industrialisering og digitalisering<sup>30,31</sup>.

### **Råd til finanssektoren**

- Innta en proaktiv rolle ved å bygge på eksisterende ressurser og ta del i nettverk som Energy Efficiency Mortgage Initiative<sup>8</sup> og Partnership for Carbon Accounting Financials<sup>32</sup> som fremmer transparens og harmonisering.
- Gjør investeringer i tiltak som følger "energieffektivisering først"- prinsippet og ta et langsiktig perspektiv<sup>26</sup>.

### **Råd til universitets- og forskningssektoren**

- Bidra til utvikling av rammeverk, ytelseskriterer og indikatorer, standardisering, databaser og sertifiseringsordninger for nullutslippsområder i samarbeid med offentlige myndigheter og bransjeaktører.
- Bidra til utvikling av verktøy og løsninger for effektiv planlegging, prosjektering, bygging, drift og bruk av nullutslippsområder.
- Bidra til dokumentasjon, testing og etterprøving av løsninger.
- Sats på utvikling av undervisningsmaterieill, utdanning og kurs for planlegging, prosjektering, bygging, og drift av nullutslippsområder.



## Vedlegg:

- **Hva bygger vi våre anbefalinger på?**
- **Hva er et nullutslippsområde**
- **Hva er fordelene med nullutslippsområder?**

### Hva vi bygger våre anbefalinger på og definisjon av et nullutslippsområde

Vi bygger våre anbefalinger hovedsakelig på forskning i eget forskningscenter og tilgrensede prosjekter slik som EU-prosjektene syn.ikia<sup>33</sup> og ARV<sup>34</sup>. I tillegg har vi utført en litteraturstudie og arrangert en workshop hvor partnerne i FME-ZEN og andre nøkkelpartnere deltok og gav innspill.

Det finnes ulike konsepter for nullutslippsområder som tilsvarer konseptet som har blitt utviklet i FME ZEN<sup>35</sup>. De vanligste konseptene som benyttes i Europa er *PED* - Positive Energy Districts og *PEN* (Positive Energy Neighbourhoods). Et tredje konsept er *SPEN* - Sustainable Plus Energy Neighbourhoods, som brukes i EU-prosjektet syn.ikia. Likheter og ulikheter ved konseptene kan overordnet illustreres slik:

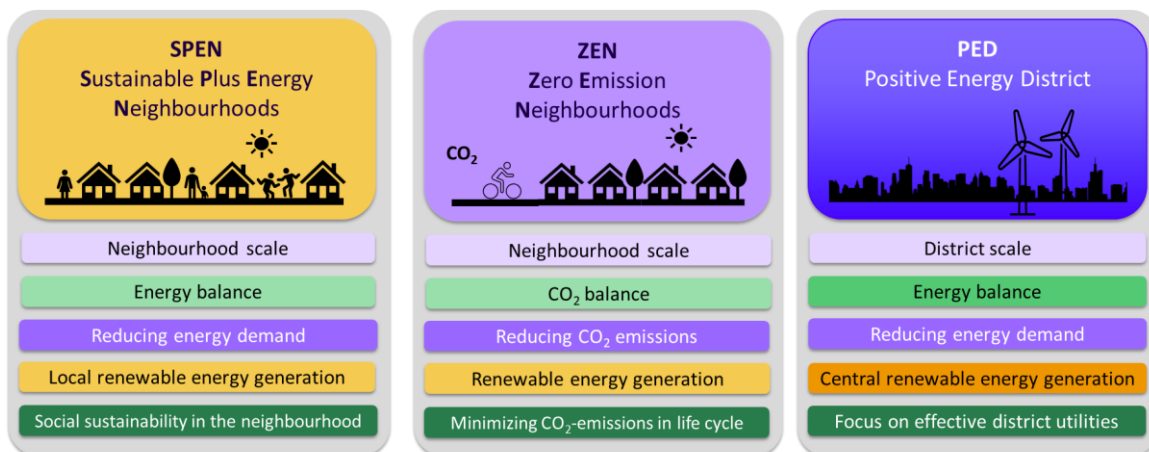


Illustration by Inger Andresen, NTNU

Felles for konseptene er at alle handler om å se flere bygg i sammenheng med energiinfrastruktur og med fokus på deling av energi og energifleksibilitet. Alle har fokus på ressurseffektivitet, men med ulik vektlegging av materialer, energibruk og fornybar energiforsyning. I tillegg skal det være gode bygg og områder å leve i – altså er stedskvaliteter viktig.

Definisjonen som er utviklet i ZEN-senteret er som følger<sup>36</sup>: Forskningscenteret for nullutslipps-områder i smarte byer (ZEN) definerer et 'område' som en samling



bygninger med tilhørende infrastruktur, lokalisert innenfor et avgrenset geografisk område. Et netto nullutslippsområde har som målsetting å redusere og kompensere sine direkte og indirekte klimagassutslipp mot null innenfor sin analyseperiode, i tråd med et valgt ambisjonsnivå. Området bør ha fokus på følgende:

- 1) Planlegging, design, og drift av bygninger og deres tilhørende infrastrukturkomponenter med sikte på null klimagassutslipp over livsløpet og å kompensere gjenstående klimagassutslipp for å oppnå et netto nullutslippsområde.
- 2) Oppnåelse av høy energieffektivitet og en høy andel av ny fornybar energi i områdets forsyningssystem for energi.
- 3) Smart styring av energiflyten i området (i bygg og mellom bygg) og av utvekslinger med det omkringliggende energisystemet, som sikrer fleksibilitet.
- 4) Fremme bærekraftige transportmønstre og smarte mobilitetssystemer.
- 5) Planlegging, design og drift med hensyn til økonomisk bærekraft, ved minimerte levetids-kostnader for å oppnå prisgunstige nullutslippsområder og velge kostnadsoptimale tiltak for å redusere klimagassutslipp.
- 6) Arealplanlegging som sikrer god byform og arealbruk og stimulerer til bærekraftig atferd.

Vi skiller ikke på ulike konsepter i dette notatet, men har søkelys på områder med høye ambisjoner om redusert energibehov, reduserte klimagassutslipp, bedret forsyningssikkerhet og gode stedskvaliteter.

## Fordelene med nullutslippsområder

Forskningen viser at nullutslippsområder er en viktig brikke for å få til nødvendig endring. Fordelene er:

- **Forsyningssikkerhet:** Ved aktivt å integrere bygg og områder som en del av energisystemet kan effekttopper reduseres kraftig<sup>37</sup>.
- **Ressurseeffektivisering som gir lavere klimagassutslipp:** 1) Ved å frigjøre elektrisitet som kan brukes i andre sektorer. 2) Ved å optimalisere materialbruk gjennom bruk av lokale ressurser, bærekraftige materialer samt sirkularitet<sup>38</sup>.
- **Nullutslippsområder gir både den enkelte og storsamfunnet:** I et nullutslippsområde er det lagt til rette for å leve godt med bruk av mindre ressurser. Redusert energibehov og kjøp av energi vil redusere energifattigdom. Produksjon og deling av energi i energisamfunn gir mulighet for medvirkning og nye forretningsmodeller. Bedre bygningskropp og tekniske anlegg (for eksempel ventilasjon) gir bedre inn klima. Fokus på kvalitet i utformingen av områder mellom byggene påvirker livskvaliteten til de som bor og jobber der<sup>39</sup>.



- **Arbeidsplasser og verdiskaping:** Byggenæringen er Norges største fastlandsnæring. I 2019 hadde bygg- og anleggsbransjen 260 000 ansatte og selskapene omsatte for over 600 milliarder kroner<sup>40</sup>. Men byggebransjen sliter med lave nybyggtall og et rehab-marked som går tregt<sup>41</sup>. I SINTEF rapporten 'Mye miljø for pengene'<sup>42</sup> ble sysselsettingseffekten av storstilt satsing på energieffektivisering estimert. Det ble estimert at 1,0 million i omsetning vil gi ca. 1,5 årsverk. Dette betyr at en bred satsing på energisparing i bygg raskt vil kunne gi 21 000 nye "grønne" arbeidsplasser<sup>5</sup>.
- **Stordriftsfordeler.** Den norske byggsektoren består hovedsakelig av små og mellomstore bedrifter som gjennomfører mange små prosjekter. ZEN-konseptet muliggjør større prosjekter med tilhørende storskala leveranser og industrialisering, som gir bedre kostnadseffektivitet og enklere tilgang til finansiering<sup>12,19</sup>.



## Referanser

---

- <sup>1</sup> FME ZEN - Forskningscenteret for nullutslippsområder i smarte byer. Tilgjengelig fra: <https://fmezen.no/om-oss/>
- <sup>2</sup> European Scientific Advisory Board on Climate Change. Towards EU Climate Neutrality: Progress, Policy Gaps and Opportunities; 2024. <https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/towards-eu-climate-neutrality-progress-policy-gaps-and-opportunities> (lest 13.4.24)
- <sup>3</sup> Nersund Larsen, H., Steen-Olsen, K., Baltruszewicz, M., Kubban Larsen, M., Skaar, C., & Solli, C. (2024). Klimafotavtrykk bygg og anlegg. En analyse av alle direkte og indirekte klimagassutslipp fra bygg- og anleggssektoren i Norge. Asplan Viak.
- <sup>4</sup> Energidepartementet (2024) Energifakta Norge - Energibruk i bygg. <https://energifaktanorge.no/et-baerekraftig-og-sikkert-energisystem/baerekraftige-bygg/> (lest 13.4.24)
- <sup>5</sup> Sandberg, N. H.; Dokka, T. H.; Lien, A. B. G.; Sartori, I.; Skeie, K.; Manrique Delgado, B.; Lassen, N. Energisparepotensialet i bygg fram mot 2030 og 2050 – Hva koster det å halvere energibruken I bygningsmassen? *ZEN Rapport No. 50*; 2023. SINTEF og NTNU, Trondheim.
- <sup>6</sup> Wiik, M. K., Fuglseth, M., Resch, E., Lausset, C., Andresen, I., Bratlebø, H., & Hahn, U. (2020). Klimagasskrav til materialbruk i bygninger - Utvikling av grunnlag for å sette absolutte krav til klimagassutslipp fra materialbruk i norske bygninger. *ZEN Rapport No. 24*; 2023. SINTEF og NTNU, Trondheim.
- <sup>7</sup> Backe, S., & Kvellheim, A. K. (2020). Zero Emission Neighbourhoods. Drivers and barriers towards future development. *ZEN Rapport No. 22*. SINTEF og NTNU, Trondheim.
- <sup>8</sup> Johnson, J., & Palladino, F. (2023). Exploring Global Best Practices in Energy Efficient Mortgages. *Energy Efficient Mortgages Initiatives*. <https://energyefficientmortgages.eu/wp-content/uploads/2023/05/Exploring-Global-Best-Practices-in-Energy-Efficient-Mortgages.pdf>
- <sup>9</sup> Kerstens, A., Alewijnse, B., & Greco, A. (2023). Innovation Management, Exploitation, Market Uptake and Business Models. D6.5 An overview of financing opportunities and strategies to link them to syn.ikia innovations and investors. *Report from the EU-project syn.ikia*.
- <sup>10</sup> Uspenskaia, D., Specht, K., Kondziella, H., & Bruckner, T. (2021). Challenges and Barriers for Net-Zero/Positive Energy Buildings and Districts—Empirical Evidence from the Smart City Project SPARCS. *Buildings*, 11(2), 78. <https://doi.org/10.3390/buildings11020078>
- <sup>11</sup> Lien, A. B. G., Vågbø, P. C. B., Wigenstad, T., Jenssen, B., & Backe, S. (2024). Merkestnader ved ZEN. En case studie av Nidarvollutbyggingen i Trondheim. *ZEN Rapport No. 59*. SINTEF og NTNU, Trondheim.
- <sup>12</sup> Glicker, J., Toth, Z., Volt, J., Jeffries, B., Fabbri, M., Barrett, M., & Gaitani, N. (2022). Positive energy neighbourhoods drivers of transformational change. *Report from the EU projects oPENlab and syn.ikia*.
- <sup>13</sup> Tanum, Ø., Mjøen, K., Berthelsen, B. O., Reeves, K., & Næss, K. S. (2019). D3.1 Framework for Bold City Vision, Guidelines, and Incentive Schemes (SDG City Transition Framework). *Report from the EU project +CityxChange*.
- <sup>14</sup> Taranu, V., & Dorizas, V. (2023). Policy recommendations for sustainable plus energy neighbourhoods and buildings. *Report from the EU project syn.ikia*.





---

<sup>15</sup> Bø, L. A., Junker, E., & Askeland, M. (2020). ZEN og lovverket: Muligheter og begrensninger i dagens lovverk ved utvikling av et ZEN område. *ZEN Memo No. 26*, NTNU og SINTEF, Trondheim.

<sup>16</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing-forslag-til-nytt-direktiv-for-bygningers-energiytelse-ebpd/id2892900/Download/?vedleggId=eaa5db1d-a0ce-4ef4-bb8d-19911029d1a8> (lest 13.4.24)

<sup>17</sup> Almås, A.-J., Hauge, Å. L., & Klinski, M. (2015). Markedseffekter av forbildeprogrammer. *SINTEF report SBF20150247*, Oslo/Trondheim.

<sup>18</sup> Billio, M., Gianni, C., Hristova, I., & Tucker, T. (2022). Support Actions and Regulatory Instruments, an overview among selected European Countries. *Energy Efficient Mortgages Initiative, EeMMIP*. <https://energyefficientmortgages.eu/wp-content/uploads/2023/01/Support-Actions-and-Regulatory-Instruments-an-overview-among-selected-European-Countries.pdf>

<sup>19</sup> Taranu, V., Toth, Z., Alewijnse, B., Kerstens, A., Cheng, C. Y., Gaitani, N., ... Ferrà, J. A. O. (2024). Mainstreaming the neighbourhood approach into EU building policies. Report from the EU project syn.ikia.

<sup>20</sup> Gleinsvik, A., Busch, R., & Ibenholt, K. (2016). Evaluering av Lavenergiprogrammet. Utarbeidet for Direktoratet for Byggkvalitet (No. Proba-rapport nr. 2016-09).

<sup>21</sup> European Commission. (n.d.). Renewable Energy Directive. Retrieved August 8, 2024, from [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en)

<sup>22</sup> European Commission. (n.d.). Electricity market design. Retrieved August 8, 2024, from [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/electricity-market-design\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/electricity-market-design_en)

<sup>23</sup> Stokke, R.A. (2024), ZEB-certificates. Conceptual framework and guiding principles. *ZEN memo no 54*, NTNU og SINTEF, Trondheim.

<sup>24</sup> Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 747–770. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>

<sup>25</sup> Trulsvrud, T. H., Andresen, I., Oord, T. van den, Aliberas, J. E., Strassl, I., Tinkhof, O. M. am, ... Gaitani, N. (2023). Development and Demonstration of plus energy multi-storey apartment buildings in four climatic zone. *Report D2.9 from the EU project syn.ikia*.

<sup>26</sup> Emmrich, J., Richardson, S., Montano-Owen, C., & Rowland, M. (n.d.). Ahead of the Wave: Financing the transition to a decarbonised built environment. Retrieved August 8, 2024, from <https://viewer.ipaper.io/worldgbc/ahead-of-the-wave-financing-the-transition-to-a-decarbonised-built-environment/>

<sup>27</sup> Vergerio, G., & Knotten, V. (2024). Ensuring ambitious goals: Barrier and good practices in the planning and building process. *ZEN Rapport No. 54*, NTNU og SINTEF, Trondheim.

<sup>28</sup> Boza-Kiss, B., Bertoldi, P., Della, V. N., & Economidou, M. (2021, July 14). One-stop shops for residential building energy renovation in the EU. *JRC Publications Repository*. <https://doi.org/10.2760/245015>

<sup>29</sup> Laffont-Eloire, K. (2019). Energy Performance Contracting (EPC). Retrieved from <https://renovation-hub.eu/business-models/energy-performance-contracting-epc/>

<sup>30</sup> Glicker, J., & Broer. (n.d.). Industrial prefabrication solutions for building renovation - Innovations and key drivers to accelerate serial renovation solutions in Europe. *BPIE - Buildings Performance Institute Europe*, Belgium.



---

<sup>31</sup> Oorschot, J. van, Di Maggio, M. S., Veld, P. O. 't, & Tisov, A. (2022). Boosting the Renovation Wave with Modular Industrialized Renovation Kits: mapping challenges, barriers and solution strategies. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/boosting-renovation-wave-modular-industrialized-renovation-kits-mapping-challenges-barriers-and-solution-strategies>

<sup>32</sup> PCAF (2022). Guidance on financing the European building transition to net zero. *The Partnership for Carbon Accounting Financials*, <https://carbonaccountingfinancials.com/files/downloads/pcaf-guidance-on-financing-the-net-zero-building-transition.pdf>

<sup>33</sup> syn.ikia (n.d.). Retrieved August 9, 2024, from <https://www.synikia.eu/>

<sup>34</sup> About ARV (n.d.). Retrieved August 9, 2024, from <https://greendeal-arv.eu/about/>

<sup>35</sup> Brozovsky, J., Gustavsen, A., & Gaitani, N. (2021). Zero emission neighbourhoods and positive energy districts – A state-of-the-art review. *Sustainable Cities and Society*, 72, 103013. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103013>

<sup>36</sup> Wiik, M. R. K., Homaei, S., Lien, S. K., Sartori, I., Meland, S., Karlsson, H., & Anandasivakumar, E. (2024). Nullutslippsområde i smarte byer. Definisjon, nøkkelindikatorer og vurderingskriterier: Versjon 5.0. *ZEN Rapport No. 62*, NTNU og SINTEF, Trondheim.

<sup>37</sup> Sørensen m.fl. (2024) Energifleksibilitet i bygg og områder. ZEN Policy Brief 2024, NTNU og SINTEF.

<sup>38</sup> Brattebø m.fl. (2024) Klimagassberegninger for nullutslippsområder. ZEN Policy Brief 2024, NTNU og SINTEF.

<sup>39</sup> Zuhaib, S., Gokarakonda, S., Taranu, V., Ferrà, J. A. O., Magyari, Á., & Harter, H. (2024). Multiple benefits of sustainable plus energy neighbourhoods and their potential impact on policy and investment decisions. *Report from the EU project syn.ikia*.

<sup>40</sup> Statistisk sentralbyrå. (n.d.). Næringenes økonomiske utvikling. *SSB*. <https://www.ssb.no/virksomheter-foretak-og-regnskap/virksomheter-og-foretak/statistikk/naeringenes-okonomiske-utvikling> (Lest 09.08.2024)

<sup>41</sup> NTB (2024). NHO: Litt lysere utsikter for bedriftene, men ikke for byggenæringen. <https://www.bygg.no/article/1556999/> (Lest 09.08.2024)

<sup>42</sup> Dokka, T. H., Hauge, G., Thyholt, M., Klinski, M., & Kirkhus, A. (2009). Energieffektivisering i bygninger – mye miljø for pengene! *Prosjektrapport 40, SINTEF Byggforsk*, Oslo/Trondheim.