

Nytt kart skal vise veien bort fra F-gassene

24.9.2026 - Cecilia Gabriellii | SINTEF

Verden vil trenge langt flere klimaanlegg og varmepumper i tiårene framover, og et nytt EU-prosjekt ledet av SINTEF utvikler nå et åpent verktøy som skal hjelpe land med å dekke behovet uten skadelige fluorholdige gasser.

Kjøleskap, fryser, klimaanlegg og varmepumper er alle avhengige av et kuldemedium, et stoff som flytter varme fra ett sted til et annet. I flere tiår har fluorholdige gasser, såkalte F-gasser, vært det vanligste valget. Mange av dem er kraftige klimagasser, og de lekker ut ved produksjon, drift, vedlikehold og kassering.

Alternativene finnes. Naturlige kuldemedier som CO₂, ammoniakk og hydrokarboner kan gjøre den samme jobben, og på noen bruksområder er de allerede standard. Men for myndigheter som skal utforme nytt regelverk, eller for en bedrift som planlegger neste generasjon utstyr, finnes det fortsatt ingen pålitelig måte å svare på noen helt grunnleggende spørsmål. Hvilke alternativer bør tas i bruk, og hvor? Hvor raskt? Og til hvilken pris?

Det er her F-MAP-prosjektet kommer inn. Prosjektet finansieres av EUs forskningsprogram Horisont Europa, koordineres av SINTEF Energi og samler ni partnere fra seks land i Europa, Afrika og Asia. Den 22. september møttes partnerne i Trondheim til oppstartsmøte for det treårige prosjektet.

Behovet vokser raskest utenfor Europa

Europa har kommet langt i utfasingen av F-gasser. Men det er andre steder kjølebehovet vokser. Ifølge anslag fra International Institute of Refrigeration (IIR), en av partnerne i prosjektet, vil antallet klimaanlegg i verden være 2,5 ganger så høyt i 2050 som i 2021. Veksten blir sterkest i India, Midtøsten og Afrika. Samtidig installeres det varmepumper i høyt tempo for å erstatte fossil energi i boliger og industri.

Alle disse anleggene trenger et kuldemedium, og valgene som tas nå, vil prege utslippene i flere tiår framover. Prosjektleder Cecilia Gabriellii, seniorforsker i SINTEF, forklarer: «Teknologiene som kan erstatte F-gassene, finnes allerede, og mange av dem er utviklet her i Trondheim. Det som mangler, er en åpen og etterprøvbar måte å sammenligne dem på. Vi vil gi myndigheter og industri et verktøy som viser hva omstillingen kan koste, hvor raskt den kan gå, og hva den betyr for utslippene i eget land.»

Seniorforsker Cecilia Gabriellii i SINTEF Energi leder F-MAP-prosjektet.

Et åpent verktøy for ulike brukere

Kjernen i F-MAP er et modellverktøy som skal beregne utslippsbaner, det vil si veier fra dagens utstyrspark til en med langt lavere utslipp. Brukerne skal kunne be verktøyet finne den billigste veien til et gitt utslippsmål, eller veien som gir størst utslippskutt innenfor et gitt budsjett. Siden elektrisk kjøling og oppvarming øker strømforbruket, viser verktøyet også hvordan ulike utslippsbaner påvirker strømnettet.

Verktøyet bygger på EnergyModelsX, et optimeringsrammeverk med åpen kildekode som SINTEF har utviklet. Det får et enkelt standardoppsett for vanlige brukere og mer avanserte muligheter for

eksperter. Både kildekoden og dataene blir fritt tilgjengelige, slik at forskere, myndigheter og industri over hele verden kan gå forutsetningene etter i sømmene og gjøre egne analyser, også etter at prosjektet er avsluttet.

Om prosjektet

Ekspander

Prosjekt: F-MAP (F-gas Mitigation Assessment and Pathways)

Varighet: 2026-2029

Koordinator: SINTEF Energi

Partnere: SINTEF Energi, SINTEF Ocean og NTNU (Norge); CNR og ISPRA (Italia); International Institute of Refrigeration (Frankrike); ENERGIJA (Nord-Makedonia); Kwame Nkrumah University of Science and Technology (Ghana); Seoul National University (Sør-Korea)

Finansiering: Horisont Europa

Kontakt: Cecilia Gabrielli, SINTEF Energi

Bedre data er første steg

En modell blir aldri bedre enn dataene den bygger på, og mange steder i verden er tallgrunnlaget for F-gasser mangelfullt. Partnerne skal samle inn og harmonisere tall for hvor mye F-gass som brukes, hvor mye som allerede finnes i installert utstyr, og hvor mye som lekker ut i løpet av utstyrets levetid.

Liseth Cruz-Ruiz fra International Institute of Refrigeration leder arbeidet med datainnsamling i prosjektet.

Prosjektet skal også forsøke å anslå hvor mye den ulovlige handelen bidrar. Forbud og begrensninger på de mest skadelige gassene har gitt grobunn for et svart marked, som i enkelte land anslås å stå for så mye som 30 prosent av markedet.

Samtidig bygger partnerne en database over teknologiene som er i bruk i dag og de beste alternativene som finnes på markedet. Senere skal den utvides med neste generasjons løsninger som fortsatt er under utvikling. Prosjektet ser også utover kjøling og oppvarming og tar for seg SF₆, en gass med svært sterk klimaeffekt som brukes i elektriske koblingsanlegg. Gassen blir forbudt i koblingsanlegg i Europa fra 2031, men er stort sett uregulert i resten av verden.

Ordene forklart

Ekspander

F-gasser: Fluorholdige gasser som hovedsakelig brukes som kuldemedier. Mange av dem er kraftige klimagasser, og bruken begrenses både i EU og globalt, gjennom Kigali-tillegget til Montrealprotokollen.

Naturlige kuldemedier: Stoffer som finnes i naturen, for eksempel CO₂, ammoniakk og hydrokarboner som propan. De kan erstatte F-gasser og har langt mindre klimapåvirkning.

SF₆: Svovelheksafluorid, en isolerende gass som brukes i elektrisk høyspentutstyr, og en av de kraftigste klimagassene vi kjenner til.

Utslippbane: En plan for hvordan utslippene kan reduseres trinn for trinn over tid, fra et gitt utgangspunkt.

Fire land, fire utgangspunkt

For å teste verktøyet under reelle forhold skal prosjektet gjennomføre casestudier i fire land med svært ulikt klima, energisystem og politikk. I hvert av landene deltar en lokal partner.

Italia er et EU-land med et godt etablert regelverk for F-gasser og en velutviklet kulde- og varmepumpebransje. Nord-Makedonia er et europeisk land utenfor EU, med andre rammebetingelser for både regelverk og energisystem. Ghana har tropisk klima, et raskt voksende kjølebehov og en reell mulighet til å hoppe over F-gassene og gå rett til naturlige kuldemedier. Sør-Korea er et høyt utviklet land med avansert kjøleteknologi.

Min Soo Kim fra Seoul National University fortalte om dagens bruk av F-gasser i Sør-Korea.

Verktøyet skal kjøres to ganger for hvert land: én gang for å finne den rimeligste veien og én gang for å finne veien med lavest utslipp. Resultatene skal legges fram på arbeidsmøter i alle de fire landene. En rådgivende gruppe med aktører fra industri, myndigheter og internasjonale organisasjoner skal følge arbeidet gjennom hele prosjektperioden.

Flere tiårs erfaring i ryggen

SINTEF og NTNU har arbeidet med naturlige kuldemedier siden slutten av 1980-tallet. Varmtvannsberedere med CO₂-varmepumpe har sitt utspring i laboratoriene deres, og det er nå produsert over 10 millioner av dem. SINTEF-forskere hadde også en sentral rolle da CO₂ ble tatt i bruk i kjøleanlegg i dagligvarebutikker. I dag finnes slike anlegg i over 115 000 butikker verden over.

F-MAP tar denne erfaringen i bruk på en ny måte. I stedet for å utvikle én bestemt teknologi skal prosjektet gi beslutningstakere et åpent grunnlag for å sammenligne alle alternativene og se hvordan omstillingen kan bli i sitt eget land.

Den første versjonen av verktøyet skal etter planen være klar i løpet av prosjektets første 18 måneder.

<https://www.sintef.no/siste-nytt/2026/nytt-kart-skal-vise-veien-bort-fra-f-gassene>