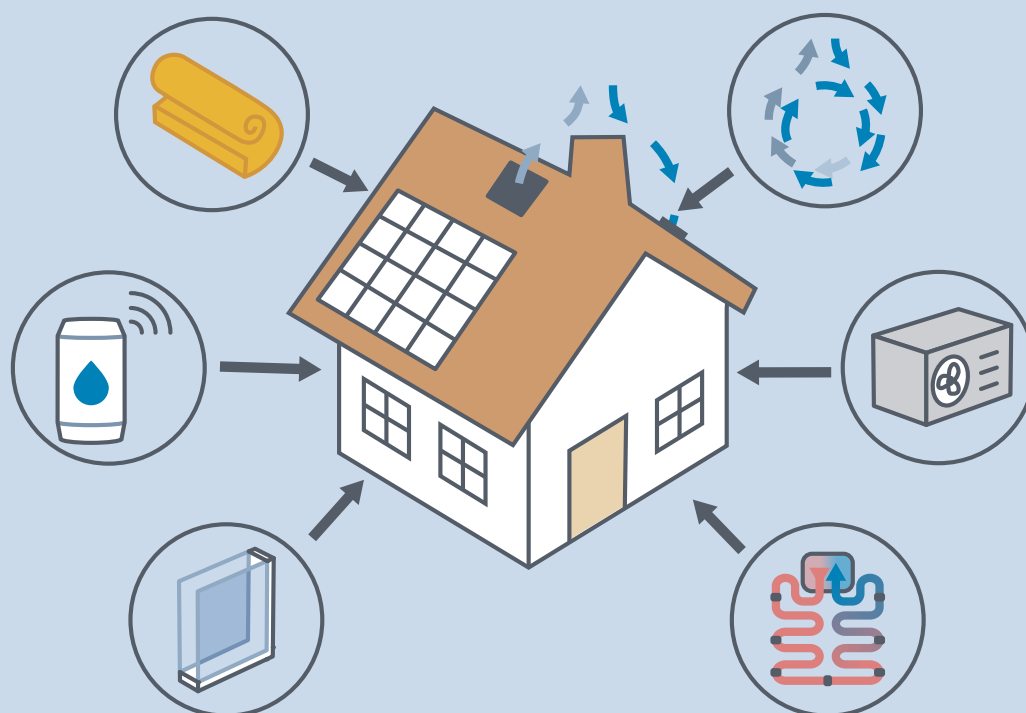


<2°C

TEMANOTAT



Energieffektivisering
som klimaløsning

Innhold

3 | Innledning

4 | Ekspertintervjuet: Vi må snakke mer om energieffektivisering

Teknologi og potensial

6 | Oppdraget: Få mer ut av mindre energi

8 | Mye energi å spare i gamle bygninger

9 | Potensialet kan være større

10 | Ekspertintervjuet: Sirkulærenergi

12 | Transport: Elektrisk er mest effektivt

Økonomi og politikk

14 | Enova: Økende interesse for energieffektivisering

15 | Virksomme virkemidler

16 | Problemet: Energiforbruket øker raskere enn produksjonen

17 | Klimapanelet: Energieffektivisering krever effektiv politikk

18 | Kilder

Redaksjon:

Anders Bjartnes (ansvarlig redaktør)

Lars Ursin (redaktør)

Lars-Henrik Paarup Michelsen

Håvar Skaugen

Ansvarlig utgiver:

Norsk klimastiftelse

Design:

Haltenbanken

Grafikk:

Jørgen Håland

Håvar Skaugen

Forsideillustrasjon:

Jørgen Håland

Bidragstyttere:

Lars Even Egner | forsker, NTNU

Håvar Haarstad | professor ved Universitetet i Bergen og senterleder ved Centre for Climate and Energy Transformation (CET)

Øyvind Leistad | markedsdirektør, Enova

Synne Krekling Lien | forsker, SINTEF

Ingrid Helene Magnussen | senioringeniør og fagansvarlig, NVE

Petter E. Røkke | forskningssjef, SINTEF



Norsk klimastiftelse
NORWEGIAN CLIMATE FOUNDATION

Innledning

Energieffektivisering er en bortimot konfliktfri måte å kutte utslipp på. Likevel er vi svært langt fra å utnytte potensialet til det fulle.

Det er bruken av fossil energi som er den største kilden til klimagassutslipp i dag. Å endre energibruken – fra fossil til fornybar – er derfor avgjørende for å stanse den globale oppvarmingen. Men det er ikke det eneste vi må gjøre. Vi må også bruke mindre energi på de tjenestene vi trenger, enten det er i industrien eller i hjemmene våre. Energieffektivisering handler om nettopp det: Å begrense bruken av energien uten at vi samtidig begrenser nytten vi har av den.

I dette notatet viser vi hvordan energieffektivisering kan være helt avgjørende for å nå klimamålene. Nøkkelen er å bruke energien vi har smartere. Vi vet hvordan, og det er utrolig mye bra som gjøres, men vi har ennå ikke klart å ta ut hele potensialet som energieffektivisering representerer.

Det er mange grunner til dette. Først, som professor Håvard Haarstad forteller innledningsvis, er det å effektivisere energibruken et tema som har fått altfor lite oppmerksomhet i klimadebatten.

For det andre, som vi viser på de neste sidene, har vi å gjøre med svært ulike løsninger innenfor de forskjellige sektorene. Det kan rett og slett være krevende å holde oversikt. I bygg handler det i Norge mye om effektiv oppvarming og å hindre varmetap. I industrien handler det både om å begrense eller utnytte overskuddsvarme, og å finne alternativer til fossile innsatsmidler. I transportsektoren handler det aller mest om det siste.

For det tredje er ikke nødvendigvis det norske virkemiddelapparatet rigget for oppgaven. I Norge er Enova en viktig pådriver på noen felt, men det er andre områder som faller utenfor Enovas mandat, der potensialet også er stort. Her har norske forskere sett på andre lands erfaringer.

Vi kaster også et blikk på FNs klimapanelers siste rapporter og IEAs scenarier, og ser hva de krever av energieffektivisering dersom klimamålene skal

nås. Det er hevet over all tvil at det kreves et løft på mange områder for overhodet å ha en teoretisk mulighet til å begrense oppvarmingen til 1,5 grader. Og det krever effektiv politikk. Hva den politikken skal inneholde, er det ikke opp til dette notat å definere.

Hensikten med våre temanotater er ikke å gi deg alle svarene, men å gi deg god nok kunnskap til at du kan stille de relevante spørsmålene.

God lesing!

Lars-Henrik Paarup Michelsen

Lars Holger Ursin



Dette er <2°C Temanotat

Siden høsten 2020 har Klimastiftelsen utgitt <2°C-temanotater. Et enkelt format for å presentere et bestemt tema eller problemstilling vi mener er viktig for å forstå de store klimautfordringene vi står overfor, og hvilke løsninger vi kan ta i bruk for å stanse den globale oppvarmingen. Dette notatet er det niende i rekken.

Send oss gjerne innspill til tema du vil vi skal ta opp.

Som alt vi publiserer under <2°C-navnet er temanotatene fakta- og forskningsbaserte.

Ekspertintervjuet: Vi må snakke mer om energieffektivisering

Den grønneste energien er den som aldri blir produsert, heter det. Energieffektivisering kan løse store deler av klimaproblemet. Så hvorfor snakker vi ikke mer om det?

Håvard Haarstad: – Jeg tror det har litt å gjøre med at det er mye gøyere å snakke om ny teknologi og nye energiprojekter. Når vi snakker om fremtiden, tenker vi at vi må finne på masse nye ting. Skal vi fikse klimaet, kreves det radikal politikk som er synlig og litt politisk dristig. Oppi alt dette blir det liksom litt kjedelig med etterisolering og å skru ned temperaturen litt om natten. Av både forskere og politikere oppfattes det som litt for lite sexy, rett og slett.

Når det er sagt, har vi sett en endring i det siste. Klimakrisen har vi vært klar over lenge, og vår avhengighet av fossil energi levert av Russland har vært et diskusjonstema over tid. Ukraina-krigen og energikrisen har spisset en allerede presset situasjon. Likevel holder vi fortsatt litt igjen når vi snakker om energibruken vår.

<2°C: – *Hva tenker du på da?*

– For å ta et eksempel: Under andre verdenskrig var det en amerikansk propagandaplakat som du sikkert har sett: «When you ride alone, you ride with Hitler». Det var ledd i en påvirkningskampanje for å få folk til å bruke mindre energi. Da var det jo krigstid, og man la ingen fingre imellom. Samtidig føles det nok veldig fremmed for oss i dag at myndighetene kan gå så sterkt frem retorisk. Det sier litt om hvilken holdning vi har til energibruken vår, i dag er det blitt vanlig å tenke at dette er individets frie valg. Det å fortelle folk at vi må bruke mindre energi er blitt noe litt politisk betent og vanskelig.

– *Men for å gjøre litt av jobben for dem, da: Hva er det som er så positivt med energieffektivisering?*

– Det er jo at det er et vann-vinn-vinn-tiltak. Første vann: Forbrukerne sparer utgifter ved å kutte energiforbruket. Andre vann: Vi sparer naturen og samfunnsøkonomien for utbygging av ny kraft. Og tredje vann: Vi sparer klimaet for utslipp.

Jeg tør påstå at det ikke er noen andre tiltak i energiomstillingen som på samme måte har bare positi-

ve effekter. Ta elbilsatsingen: Det er en vann-situasjon som også har en del tap, og en del problemer det ikke løser. Det krever mineralutvinning som kan ha store miljøkostnader, og det skaper fortsatt både trafikkproblemer og mikroplast fra dekkslitasje.

– *Hvilke utfordringer følger med det? Hva holder oss igjen?*

– Inntil nylig har vi egentlig hatt veldig billig strøm i Norge. Vi har brukt strøm nokså skjodesløst. Det vi kaller strømkrisen har skapt en helt annen bevissthet det siste året. Men jeg har deltatt på diskusjoner om smart strømstyring, der man snakker for eksempel om å kjøre vaskemaskiner om natten for å spare nettet og gi lavere strømregning. «OK, hva sparer vi på det», spør vi, og da er svaret noen tiere i året. Støyen og brannfaren alene vil være nok til å få de fleste til å avvise et slikt tiltak hvis det er alt vi sparer.

Nå har jo bildet endret seg. Vi har alltid klaget litt på strømprisene om vinteren, for da har de gått opp. Men relativt sett har strømmen vært veldig billig i Norge i europeisk sammenheng. Og vi har kunnet skryte av at vi har høy andel fornybar i miksen, selv om vi har hatt kraftutveksling med Europa. I et sånt totalbilde har det vært vanskelig for myndighetene å overbevise folk om at det er klokt å investere i å spare energi. Strøm har vært en sånn bakgrunnsinfrastruktur vi har tatt for gitt, og ikke tenkt så mye på. Jeg tror rett og slett det har vært der skoen har trykket.



EKSPERTINTERVJU

Håvard Haarstad
Professor, UiB
senterleder, CET

«Det å fortelle folk at vi må bruke mindre energi er blitt noe litt politisk betent og vanskelig»

**When you ride ALONE
you ride with Hitler!**



**Join a
Car-Sharing Club
TODAY!**

Oppdraget: Få mer ut av mindre energi

Energieffektivitet representerer noen av de raskeste og mest kostnadseffektive tiltakene for å redusere klimagassutslipp.

Våren 2021 publiserte Det internasjonale energi-byrået (IEA) en analyse av hvordan energimarkedene må utvikle seg dersom verden skal klare Paris-målet om å begrense den globale oppvarmingen til 1,5 grader. Et avgjørende premis er at energintensiteten i verdensøkonomien reduseres kraftig: Samtidig som vi får til økonomisk vekst, må energiforbruket ned. Mer må produseres med mindre.

Alternativet er at jobben med å fase ut all fossil energibruk blir både mer krevende og dyrere.

– Da er energieffektivisering det ene tiltaket som er ett hundre prosent konfliktfritt. Det går ikke på bekostning av miljø, det sparer utslipp, det krever visse investeringer, men vil være lønnsomt på sikt, sier forskningssjef Petter E. Røkke ved SINTEF Energi.

For å ta ned energiforbruket i sektorer som industri, bygninger og transport, peker IEA på tre hovedgrep:

- Energieffektivitet
- Elektrifisering
- Atferdsendring

Energieffektivitet kan i industrien handle om å ta i bruk ny teknologi som er mer energisparende og gjenvinne varme fra prosesser. I bygninger kan det handle om å etterisolere vegger og tak, eller å skifte ut den gamle varmtvannsberederen med en ny som bruker mindre energi til å varme opp vannet.

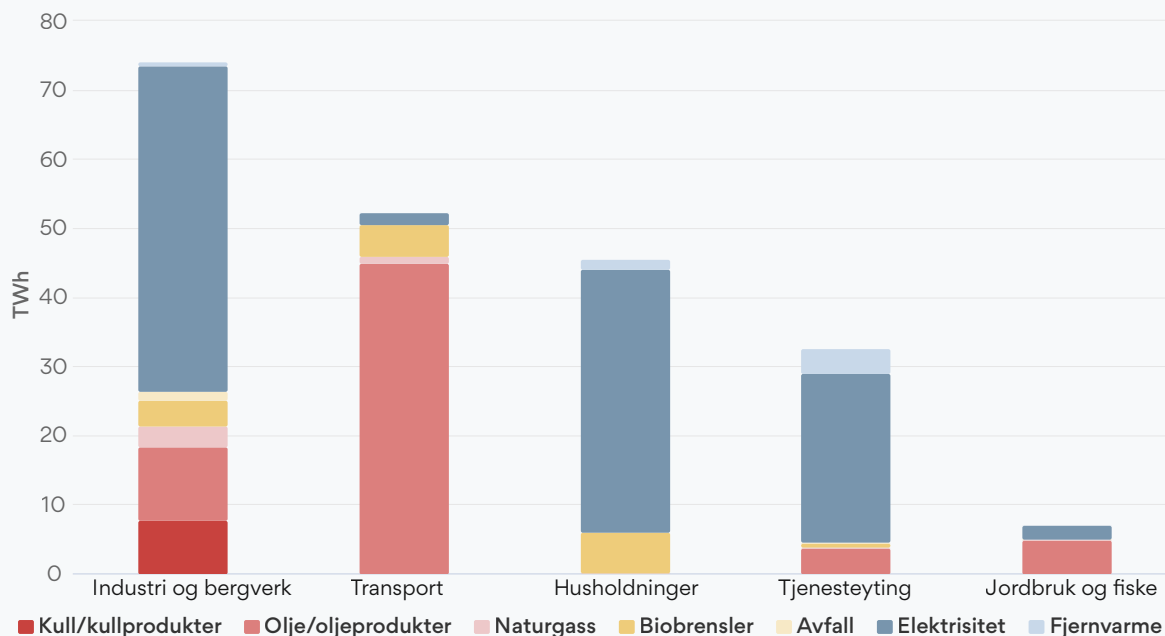
Elektrifisering handler om å erstatte så mye fossil energibruk som mulig med elektrisitet. I industrien brukes ofte kull og gass i varmeproduksjon, noe av dette kan erstattes med elektrisitet. I land hvor gasskjeler varmer husene kan elektrifisering handle om å kjøpe elektrisk varmepumpe. I transportsektoren handler om å fase ut fossildrevne kjøretøy.

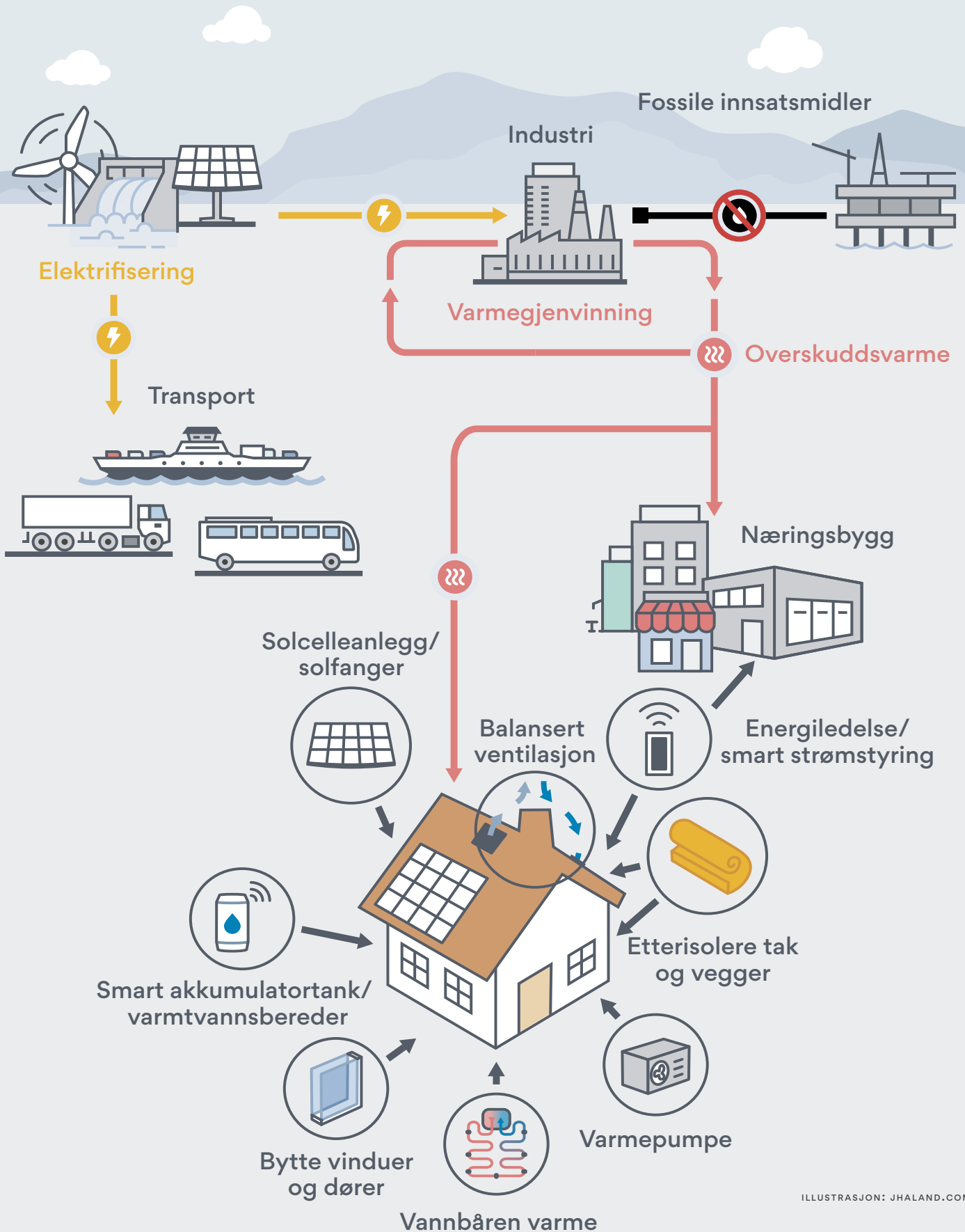
Atferdsendring handler om å spare energi ved å gjøre ting på nye måter. I industrien er det mye å spare ved å øke bruken av resirkulerte råmaterialer i produksjonen. I boligsektoren kan atferdsendringen handle om å begrense tiden i dusjen og akseptere noe lavere innetemperatur. I transport kan det være å gå eller sykle til jobben og melde seg inn i et bilkollektiv i stedet for å eie sin egen bil.

Det er summen av alle tiltak som monner.

Ulike utfordringer i ulike sektorer

Totalt energiforbruk fordelt på ulike energikilder i ulike sektorer. Tall fra 2020.





Mye energi å spare i gamle bygninger

NVEs beregninger viser at det er stort effektiviseringspotensial å hente i småhus. Men de billigste kilowattimene kan man spare i næringsbygg.

– Alle typer bygg egner seg for effektivisering. Den kategorien som alene er størst, er den vi kaller «småhus». Men dersom du legger sammen alle kategoriene for næringsbygg, blir det en stor gruppe, med stort potensial for effektivisering. Så vi må ikke se oss blinde på småhusene, sier senioringeniør og fagansvarlig Ingrid Helene Magnussen i NVE.

NVE analyserer både energibruk og energieffektivisering i Norge. Direktoratet følger også opp virkemidler som energimerking av produkter og bygninger, og minstekrav som stilles til hvor energieffektive ulike apparater skal være, såkalte økodesignkrav. En NVE-analyse det vises til ofte, er potensialet for energieffektivisering i bygninger, 10–13 TWh. Det tilsvarer 12–15 prosent av det totale årlige energibehovet i de samme bygningene.

– Dersom vi regner med en sluttbrukerpris på 1 kr/kWh, med litt ulik internrente avhengig av kategori, får vi et potensial på 3 TWh for småhus, 9 TWh for næringsbygg og 0,5 TWh for boligblokker, sier Magnussen.

NVE har da regnet på det privatøkonomiske poten-

sialet, der det er en internrente på 12 prosent for småhus, 9 for blokker og 6 for næringsbygg.

– Internrenten på småhus er høyere fordi vi erkjenner at det er en del adferdsrelaterte barrierer som finnes for private husholdninger, sameier og borettslag som ikke er der i samme grad for næringsbygg. Vi antar at eiere av næringsbygg er mer profesjonelle og ser mer rasjonelt på regnestykkene, sier Magnussen.

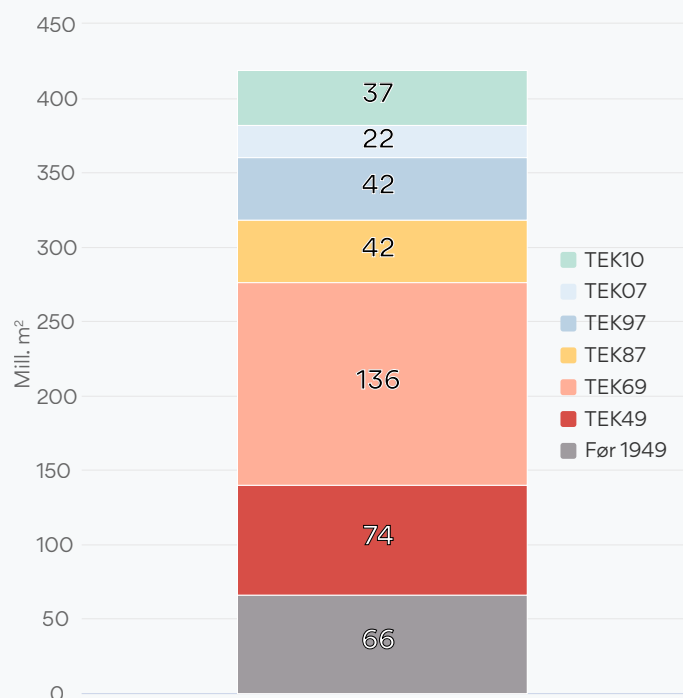
For småhus er det spesielt etterisolering som er det mest effektive tiltaket, i neste omgang alternative oppvarmingssystemer, natt- og helgesenkning og smart styring av energibruken.

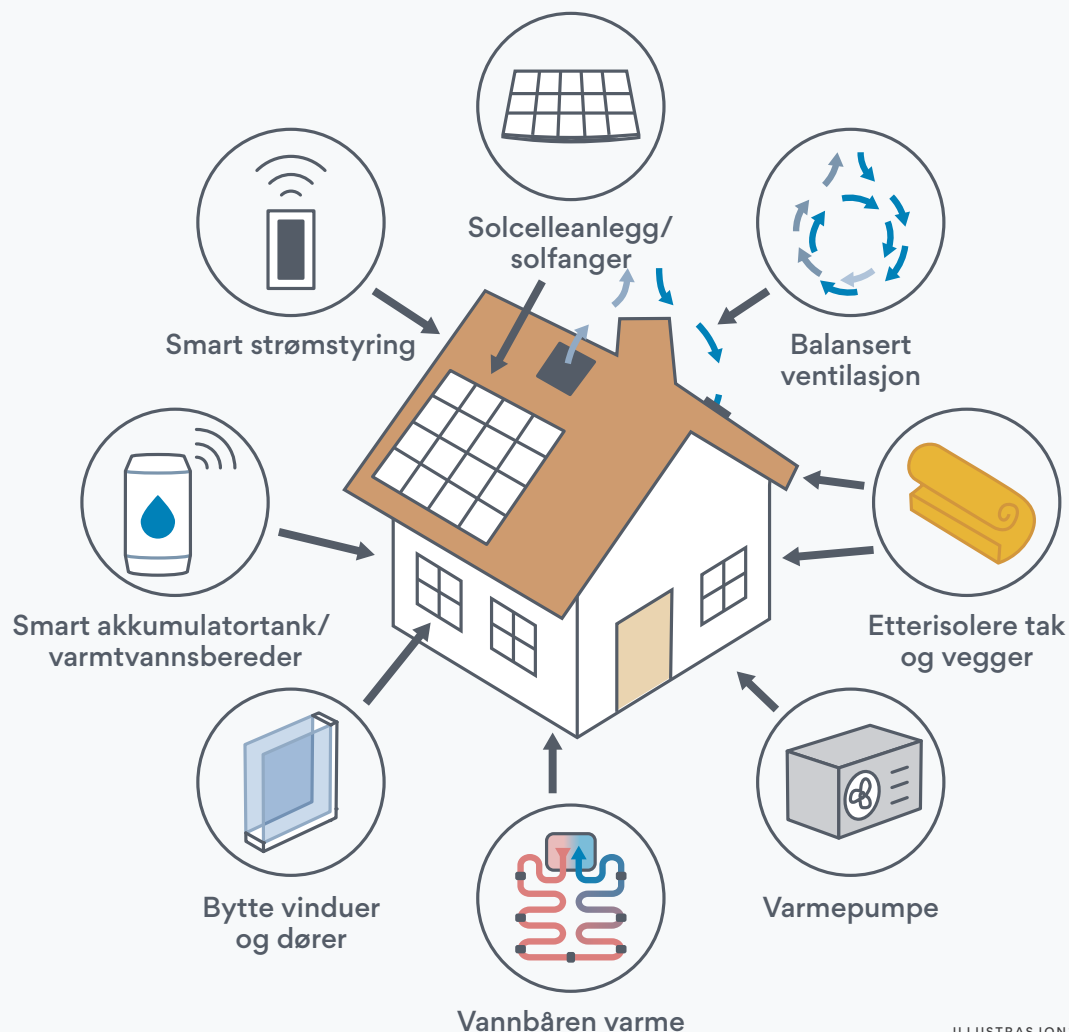
For næringsbygg er det mer sammensatt, men her er ofte de rimeligste tiltakene oppgradering av ventilasjonsanlegg, varmegjenvinning, natt- og helgesenkning og energioppfølgingsystem.

Merk at anslagene er gjort i tiden før energiprisene steg kraftig i 2021. Betingelsene kan derfor ha endret seg betydelig. Samtidig er det ikke gitt at det er realistisk å utløse oppgraderinger selv om det er lønnsomt (se boks s. 17).

Gammelt hus er vondt å varme

Rundt regnet 66 prosent av bygningsmassen i Norge består av hus som kan karakteriseres som eldre. Det vil si hus som er bygget til en standard tilsvarende det som kalles TEK69 eller eldre. Disse bygningene har det største potensialet for energisparing per kvadratmeter når de energioppgraderes. Men kostnadene kan også være høyere.





Potensialet kan være større

Forskere på SINTEF har vist at større satsing på energieffektivisering kan frigjøre så mye som 22 TWh i 2050.

En av forskerne som har gjort studien som viser dette er Synne K. Lien. Hun forteller at det meste av energibruken i bygningsmassen går til boliger, og omtrent 60 prosent av strømmen i boliger brukes til oppvarming. Som vist til venstre er store deler av bygningsmassen i Norge eldre. Men selv om nordmenn er flinke til å pusse opp, er vi ikke like flinke til å energioppgradere. Forskerne vet ikke sikkert hvorfor.

– Kanskje det er for stor investeringskostnad, kanskje det tar for lang tid før den betaler seg. Det er heller ikke gitt at du får lønnsomheten av rehabiliteringen, for eksempel hvis du leier ut, sier Lien.

I studien har forskerne brukt ett scenario som utgangspunkt, eller baseline. I dette fortsetter

dagens trend. Nye hus er energieffektive, men den samlede energibruken øker. Men i de alternative scenarioene, der de simulerer at flere energioppgraderer, synker energibruken. Med utstrakt bruk av varmepumper, reduseres energibruken med så mye som 22 TWh i 2050. Enda mer med solcelleanlegg.

– Vi har ikke har sett på solcellepotensialet i vår studie. Men det har blitt gjennomført flere studier som gjør det. De anslår at det ligger på mellom 10 og 30 TWh årlig energiproduksjon. Slår du dette sammen med potensialet for energieffektivisering og solenergiproduksjon, får du et resultat på mellom 35–50 TWh årlig i 2050, sier Lien.

Ekspertintervjuet: Sirkulærenergi

Fossilbruken skal ned i industri- og transportsektorene. Noe av det største potensialet kan ligge i prosessindustri, og stikkordet er gjenbruk.

Petter Røkke er leder for forskningssenteret HighEFF, der forskere jobber blant annet med å redusere energibruken i industriprosesser.

Petter Røkke: – Mottoet her er at den mest miljøvennlige kilowattimen er den du ikke trenger å produsere.

Akkurat nå er vi inne i en global krise, der vi på internasjonalt nivå er tvunget til å diskutere forsyningssikkerhet og avhengighet av russisk gass på en helt annen måte enn tidligere. Da er energi-effektivisering det ene tiltaket som er ett hundre prosent konfliktfritt. Det går ikke på bekostning av miljø, og det sparer utslipp. Det krever visse investeringer, men vil være lønnsomt på sikt – samt at det reduserer utslipp. I tillegg frigjøres elektrisitet som kan brukes til andre formål, og det vil påvirke prisnivået på energi totalt sett.

Industrien vil nok ikke gjøre energieffektiviserings-tiltak for klimaets skyld alene, men dersom det gjør at du samtidig kan skape mer produkt for mindre innsatsmidler, er regnestykket enkelt.

<2°C: – *Hvordan gjør vi det i industrien? Finnes det lavthengende frukt her?*

– Ser vi på all energibruk i Norge, går det med 236 TWh årlig fra alle kilder. Av dette går cirka 20 TWh tapt i form av spillvarme. Vi foretrekker å kalle det overskuddsvarme, fordi det representerer en ressurs. For Europa er tallet 980 TWh. Mye av den kan utnyttes. Et annet perspektiv på energibruken, er at omtrent 50 prosent av den går til oppvarming eller kjøling. Uavhengig av energikilde.

Generelt er elektrisitet brukt til direkte oppvarming ikke spesielt effektivt. I tillegg ser vi at det er ressurser å hente fra tapene i de industrielle prosessene. Ikke bare i å redusere energibruken eller gjenvinne energi i egne prosesser: Overskuddsvarmen kan spille en tydeligere rolle i fremtidens energisystem. Får vi til å gjøre det effektivt, er dette kunnskap som kan eksporteres.

– *Hvorfor har vi ikke brukt dette før?*

– Det brukes til en viss grad. Men vi snakker om mange ulike prosesser, med ulik kvalitet på varmen. Det vil si at den varierer fra flere hundre grader ned til 30 grader. Jo høyere temperatur, jo bedre er den å utnytte, og der vi snakker om overskuddsvarme med virkelig høye temperaturer er den som regel allerede utnyttet.

For å ta Elkem som eksempel: De gjenvinner energi fra sine verk som tilsvarer produksjonen fra de ti største landbaserte vindparkene i Norge. De bruker den tilbake i egne prosesser, så de ikke trenger å bli tilført så mye energi utenfra. Altså får de like mye produkt ut for mindre energi inn.

Potensialet er imidlertid høyere. For å ta Elkem som eksempel igjen, slipper de ut varme til en verdi av 300 000 kroner hver dag i sine skorsteiner. Da dreier det seg om temperaturer som er for lave til at varmen per i dag kan utnyttes direkte i egne prosesser, typisk lavere enn 250 grader.

– *Går ikke sånt an å utnytte andre steder, da?*

– Jo, og der er det et stort potensial. De 20 TWh jeg snakket om i stedet er fra industriprosesser hvor overskuddsvarmens temperatur er lavere enn 250 grader, såkalt lavtemperaturvarme. Ett bruksområde er fjernvarme, for eksempel til boliger eller til drivhus og gartneri.

De som har fulgt med på nyhetene nå i vinter, har fått med seg at enkelte drivhus har vurdert å stenge ned fordi de ikke har råd til å bruke strøm. Da snakker vi om drivhus der man tidligere brukte fossilbaserte fyringsanlegg. Typisk næringsvirksomhet som krever lavtemperaturvarme. Men slike anlegg ligger vanligvis ikke tett på tungindustrien, i Sauda eller Mosjøen eller Årdal, for eksempel. Grunnen til at vi ikke får utnyttet dette handler derfor først og fremst om geografi.

– *Men spillvarme, eller overskuddsvarme, kan vel*



Elkem har jobbet sammen med SINTEF for å gjøre produksjonen av for eksempel dette silisiumpulveret mest mulig energieffektiv.

FOTO: ELKEM

brukes på andre måter?

– Jada, overskuddsvarme har mange anvendelsesområder. Andre områder vi jobber med er for eksempel næringsmiddelindustrien, som kan ha varmemønstre ut fra sine prosesser helt ned i 30-40 grader. Den varmen kan gjenbrukes hvis den oppgraderes, for eksempel ved bruk av varmepumper. Da kan den føres tilbake i prosessen igjen. Vi er også kjent med et selskap som heter Shrimpvision, som vil avle frem tropiske reker i oppvarmet vann, basert på overskuddsvarme fra industri.

– Hva om du må bruke energien langt unna?

– Da er den beste løsningen å konvertere energien fra varme til en mer effektiv energibærer, for eksempel gass eller elektrisitet, som kan transporteres over lengre distanser med mindre tap. Eller du kan bruke den til å tørke tare, en ressurs som kan dyrkes på kortere sykluser enn landbasert biomasse. Og karbonet fra taren kan videre konverteres til for eksempel biodrivstoff.

– Er det bare overskuddsvarme dere ser på?

– Nei. Vi ser på effektivisering og reduisering av utslipp i hele verdikjeden for ulike industrier. Forbedringer av kjerneprosessene hos industriene er en viktig aktivitet. Dessuten ser vi på muligheten for å erstatte fossile produkter som koks og karbonelektroder med bioprodukter eller rent hydrogen i metallindustrien. Og vi ser på elektrifisering i bred forstand. Det er også viktig for energieffektivisering, men det er noen viktige nyanser. Hydro har for eksempel installert el-kjel på smelteverket Alunorte i Brasil. Det er et klimatilnærings tiltak når de kan bruke fornybar elektrisitet i stedet for gass til oppvarming.

Transport: Elektrisk er mest effektivt

Transportsektoren står for cirka en fjerdedel av samlet energiforbruk, både globalt og i Norge, mens olje dekker rundt 90 prosent av transportsektorens energibehov. Potensialet for å spare energi er enormt.

For å ta ned energiforbruket og utslippene fra transportsektoren, trengs det tiltak langs hele registeret. Det vil si energieffektivisering, elektrifisering og atferdsendring. La oss ta det i tur og orden.

Energieffektivisering

I følge IEA vil energieffektivisering stå for omtrent halvparten av den energien transportsektoren klarer å spare frem mot 2030. For veitrafikken – som er den sektoren som sluker aller mest olje i dag – handler det på den ene siden om å få til tekniske forbedringer som gjør motorene mer energigjerrige. Men minst like viktig: Vi må bryte trenden der forbrukere kjøper stadig større, tyngre og kraftigere biler. Fra 2010 til 2020 økte antall SUVer på veiene fra 50 millioner kjøretøy til over 280 millioner, viser data fra IEA. Sammenlignet med en personbil

i mellomklassen, forbruker en SUV i gjennomsnitt 20 prosent mer energi for samme distanse.

Elektrifisering

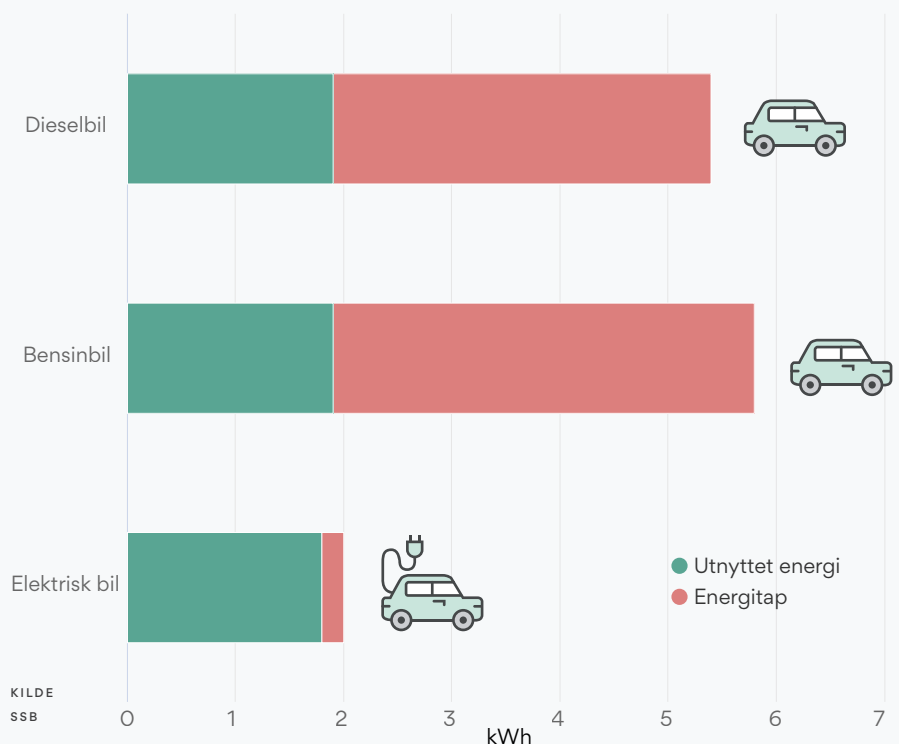
Det viktigste grepet handler om å fase ut fossilt drivstoff som bensin og diesel til fordel for elektrisitet. I Norge har vi vært godt i gang med denne jobben i flere år, men nå kommer også resten av verden etter. I 2021 opplevde både Kina, USA og Europa sterk vekst i salget av elektriske biler.

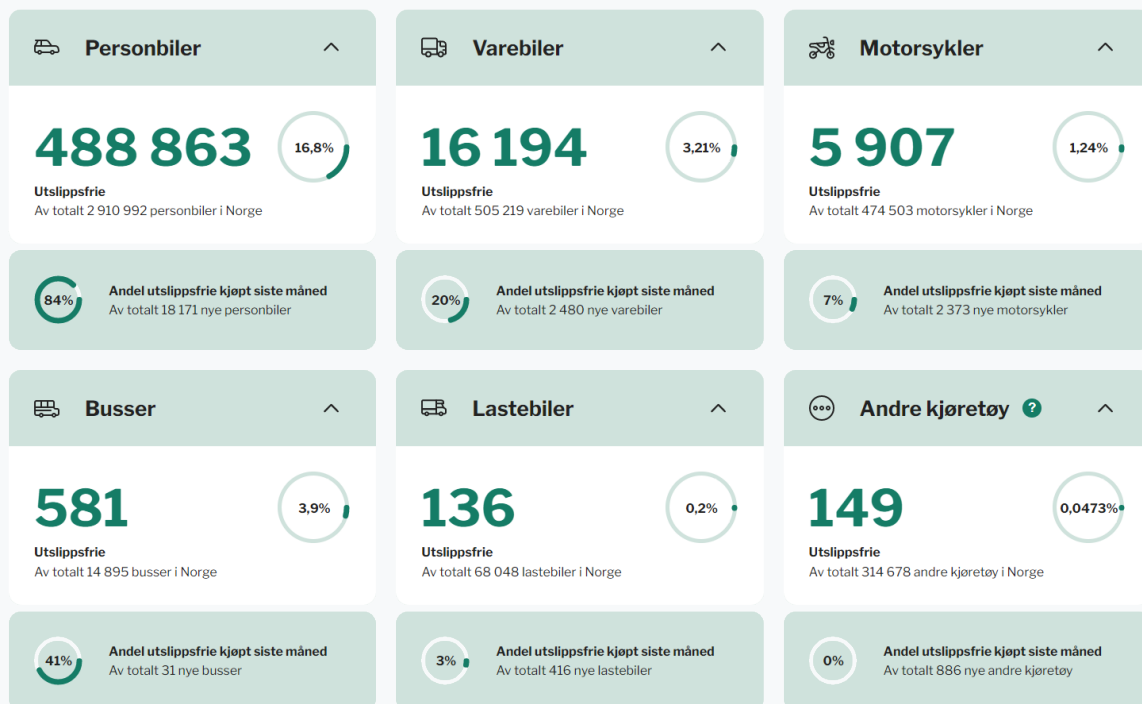
Grunnen til at elektrifisering tar ned energiforbruket er at elbiler er mer energieffektive enn biler med forbrenningsmotorer. En bensin- eller dieselbil bruker normalt 0,5–0,8 liter drivstoff per mil. det tilsvarer 5–7 kWh. En batterielektrisk bil, derimot, bruker rundt 2 kWh per mil.

Energisparende med elbiler

I transportsektoren er elektrifisering ikke bare noe som sparer oss for store klimagassutslipp. Det tar også ned energibruken.

Merk at det er store forskjeller på energibruken blant både fossilbiler og elbiler. Nyere elbiler kan ha et forbruk helt ned mot 1,2 kWh per mil, og det er også store forskjeller i forbruket på ulike fossilbiler. Men prinsippet i figuren står seg: Energitapet er langt større enn energien man faktisk får utnyttet i fossilbiler. Energitapet i elbiler er neglisjerbart i forhold. Brenselcellebiler vil ligge et sted mellom diesel- og elbilen på figuren i energitap.



KILDE
TILNULL.NO

Det samme gjelder for syntetiske drivstoffer. Biler som går på brenselceller drevet med hydrogen, bruker også elmotorer og er dermed også mer effektive enn fossilbiler. Men de slår ikke batterielektrisk.

Atferdsendring

Også nye vaner og holdninger må på plass for å kutte i transportsektorens energiforbruk og utslipp. Miljøeffekten av elbilsalget i Norge hadde vært større om vi samtidig klarte å redusere selve bilbruken.

Et eksempel på at atferdsendring spiller en rolle i norsk klimapolitikk er det såkalte «nullvekstmålet» for personbiltransporten. Målet innebærer at persontransportveksten i byområdene, som følger av at vi blir flere mennesker og at økonomien vokser, skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange. Klarer vi å nå dette målet, kan det i følge Miljødirektoratet spare klimaet for 800 000 tonn CO₂e i perioden 2021–2030.



Hva er egentlig realistisk?

Det er mange ulike anslag over hvor stort potensialet for energieffektivisering er i Norge. Noen av dem spriker tildels dramatisk. For eksempel i byggsektoren, fra NVEs 10 TWh til nærmere 40 TWh.

De mest optimistiske anslagene er ikke tatt ut av løse luften, og viser ofte til konkrete forskningsresultater. Men slike store avvik kan skrive seg fra forutsetningene som er lagt til grunn. Dersom anslagene tar utgangspunkt i et *teoretisk* potensial, forteller det om hva som er mulig å få til dersom man ikke tar hensyn til noen barrierer, verken kostnader, teknologi eller tiden det tar. Et *teknisk* potensial sier hva som er teknisk mulig, men tar ikke hensyn til samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I NVEs tilfelle har man tatt hensyn også til det siste.

Enova: Økende interesse for energieffektivisering

Energikrisen gjør at flere ser behovet for å kutte energibruken, forteller markedsdirektør Øyvind Leistad i Enova.

Enova er spydspissen i statens energieffektiviseringsarbeid. Hovedmålet deres er å bidra til at Norge når klimamålene. Det skal de gjøre ved å støtte teknologiutvikling og å introdusere nye løsninger i markedet. Det er et langsiktig arbeid, men de merker økt pågang nå, sier Leistad:

– Blant annet fra private husholdninger som er interesserte i å investere i energioppgradering, der strømmer det på med henvendelser. Det kommer for så vidt fra næringslivet også, for så vidt, selv om der er det litt annerledes. Du kan ikke kaste rundt på en gjødselabrikk over natten. Det er lange verdikjeder og lange ledetider. Noen har kanskje en strategi om å ri det av, andre har mer akutt behov.

<2°C: – Hvilke tiltak konkret er det dere får flest forespørsler om i krisetider?

– Ser vi tilbake helt fra pandemien, så har vi spesielt fått henvendelser fra næringslivet, om all vår næringsrettede aktivitet. Mange fryktet at nær sagt alle verdikjeder og all produksjon ville få seg en knekk, det har jo gått overraskende godt i mange av dem likevel. Mange har benyttet anledningen til å ikke bare opprettholde planer om klimaomstilling, men også forsterke dem. Det har på mange måter vært oppløftende. Og det er ikke egentlig slik at enkelt næringer skiller seg ut i noen retning heller.

– Men innenfor mandatet deres, hvor ser dere det største potensialet for utslippskutt i dag?

– Utenom olje og gass, er prosessindustri og transport de store utslippssektorene i Norge. Der ser vi fortsatt muligheter for å ta raske kutt ved å ta i bruk tilgjengelig teknologi. I prosessindustri handler det først og fremst om kutt i olje- og gassbruk som energikilder og innsatsfaktorer. Der gjør vi en del.

Likedan for transport – der jobber vi med el-kjø-

retøy på veiene, og batterielektrisk drift til sjøs. Så har vi mer langsiktig innsats også på både prosessindustri og transport, som også handler om hydrogen, ammoniakk og andre alternative drivstoffer. Ikke minst om å legge om kjerneprosesser i industrien for å bli kvitt kull og andre fossile innsatsfaktorer.

Vi jobber altså todelt – noe handler om markedsinntroduksjon av teknologi og produkter som er tilgjengelige, men som trenger en puff så vi får akselerert innføringen av dem. I tillegg jobber vi med å utvikle nye teknologier.

– Hvor har Enova-midler hatt størst effekt?

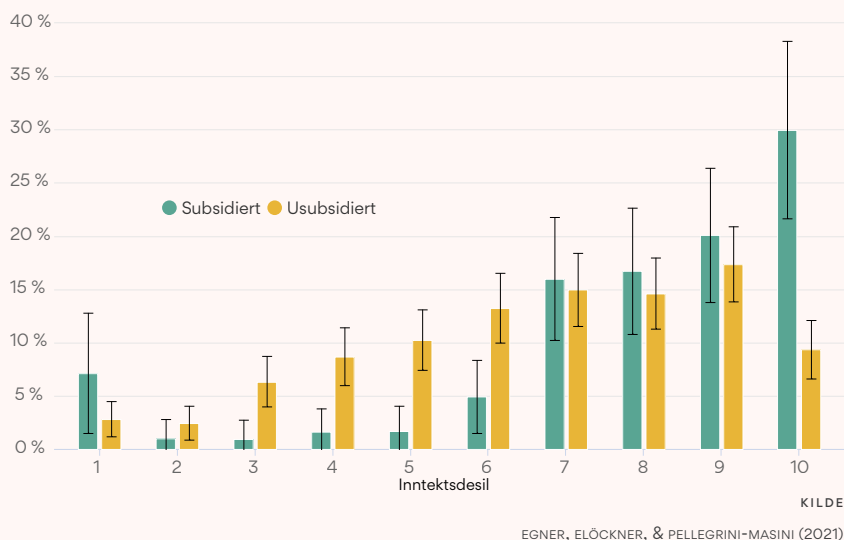
– Jeg vil si vi har truffet ganske bra på batterielektrisk drift. Godt hjulpet av norske fylkeskommuner som har jobbet for å elektrifisere fergene. Nå er jo delvis elektrifisering mer eller mindre standard i flere båtsegmenter i Norge.

Det andre jeg vil trekke frem, er innføringen av passivhus som bygningsstandard. Det ble hjulpet frem av Enova-støtte i tidligere år. Varmepumper er jo ikke eksotisk teknologi lenger i Norge, det er en gjengs løsning, og et marked som er selvgående. Vi støtter ikke luft-luft varmpumper lenger, for slik er jo logikken bak støtteordningene våre, men vi gir fortsatt støtte til standardheving og den nyeste teknologien.

«Utenom olje og gass, er prosessindustri og transport de store utslippssektorene i Norge. Der ser vi fortsatt muligheter for å ta raske kutt ved å ta i bruk tilgjengelig teknologi.»

Ressurssterke får mest støtte

De som har gjort energioppgradering av bolig med Enova-støtte (grønn), og uten (gul). Stolpene lengst til venstre representerer de 10 prosentene med lavest inntekt, de med høyest inntekt lengst til høyre. Dette gjelder midler betalt inn over el-avgiften som disponeres av Enova til markedsintroduksjon av ny teknologi. At de høyeste inntektsgruppene mottar uforholdsmessig mye av Enova-støtten kan være problematisk, mener forskere tilknyttet COJUST-prosjektet ved NTNU.



Virksomme virkemidler

Det er ikke nok huseiere som investerer i energioppgradering. Hva gjør de i andre land for å få opp tempoet? Det forskes det på ved NTNU.

Problemet er at det gjerne er lavinntektsgrupper som bor i husene med lavest energiklasse, forklarer forsker Lars Even Egner ved NTNU.

– Det som det er behov for i de bygningene, er etterisolering. Glassfiber og steinull. Det er ikke ny teknologi, og det går åpenbart ikke av seg selv å få eiere av bygg i lav energiklasse med lav til middels inntekt å oppgradere. Derfor mener jeg at det er helt legitimt å stille spørsmål ved om disse ordningene treffer helt, sier han.

Han har i en studie sammenliknet med Sveits, som har en annen tilnærming enn den norske. I Norge får man en mindre kompensasjon som typisk tilsvarer 10–20 prosent av tiltaket man iverksetter. I Sveits får man bare støtte dersom støtten utgjør minst 20 prosent av kostnaden. Maksimal støtte er 50 prosent av totalutgiftene.

– Tanken er at dersom du har så stort budsjett at du bare trenger under 20 prosent, har subsidier lite å si på investeringsbeslutningen, forklarer Egner.

Hensikten med et slikt regime er å utløse flere tiltak hos folk som ellers ville vurdert det. Utfordringen er gratispassasjerer, som får støtte selv om den ikke er av betydning for investeringsbeslutningen.

Altså: Du ville etterisolert uansett, men søker du, får du gratis penger. I Sveits er andelen gratispassasjerer betydelig høyere enn i Norge, opp mot 50 prosent. I Norge er den 10 prosent, viser Egners forskning.

– Men du kan også definere det sånn: Har vi 20 prosent gratispassasjerer, vil 20 prosent av subsidiene ikke ha effekt. Det betyr likevel at 80 prosent av dem hadde effekt. De ville ikke oppgradert uten støtten. Poenget mitt er at vi kan ikke vurdere om ordningen er vellykket bare ved å se på antallet gratispassasjerer. Det å ha et høyt antall gratispassasjerer kan også tyde på at viljen til å energioppgradere er høy, forklarer han.

En annen tilnærming er prøvd ut i Kirklees i Huddersfield i Storbritannia. Et prosjekt i offentlig regi gikk ut på å gå fra dør til dør og tilby gratis etterisolering, uavhengig av husstandsinnkomst.

– Det hadde kjempeeffekt. Det krever en høy andel offentlig investeringer, men vi hadde spart enorme mengder av energi på det, sier Egner.

Problemet: Energiforbruket øker raskere enn produksjonen

Regnestykket for fremtidig energibruk går ikke opp uten at vi bruker energien vår smartere og mer effektivt.

Produksjonen av fornybar energi øker som aldri før, og da først og fremst vind- og solenergi. Tilveksten av ny kjernekraft og vannkraft er betydelig lavere. I fjor økte vind- og solkraftkapasiteten globalt med 17 prosent, ifølge data fra tankesmien Ember. Dette tilsvarer imidlertid bare 29 prosent av veksten i etterspørselen etter elektrisitet. Det betyr at utslippene fra kraftproduksjon økte i 2021, selv om sol- og vindkraft vokste mye.

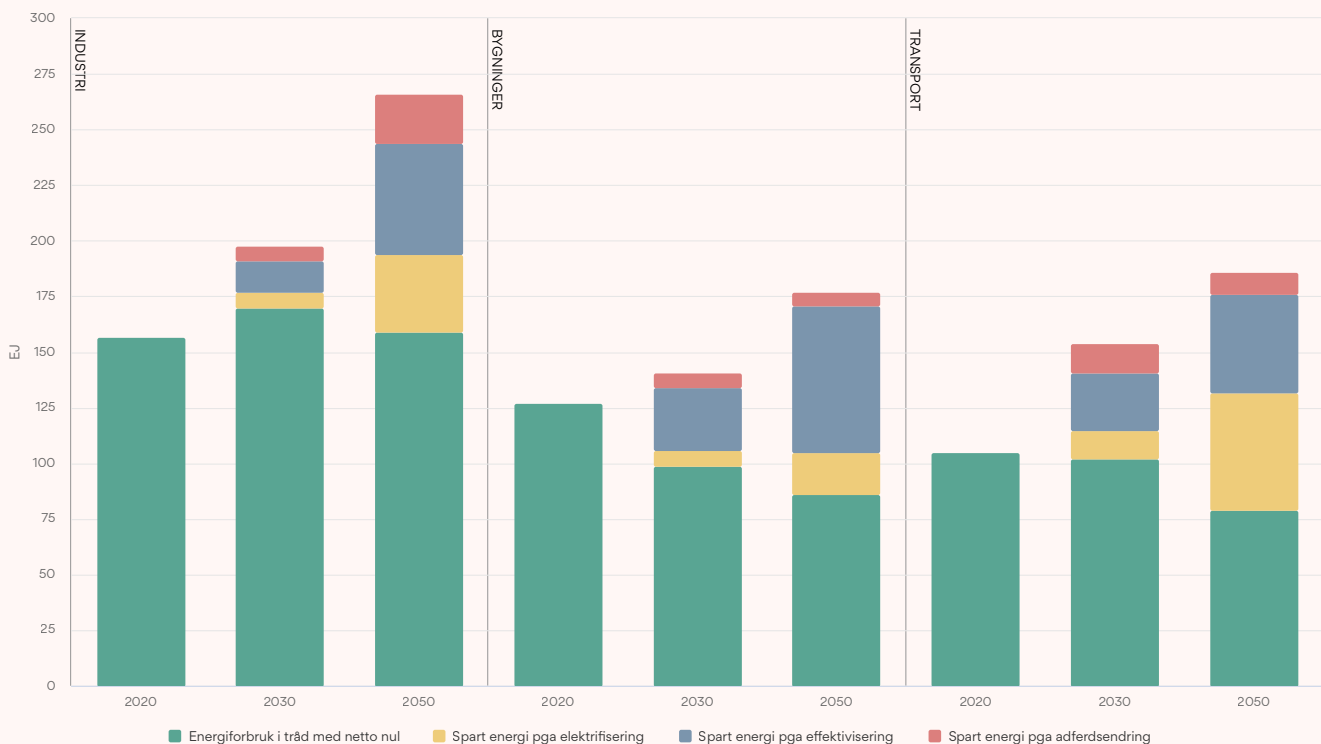
Norge har i dag kraftoverskudd på 15–20 TWh i et normalår. Når mye av energien som i dag kommer fra fossile kilder skal over på elektrisitet, blir det for lite. Ett alternativ er å produsere mer elektrisk kraft gjennom fornybare kilder. Det kan være både kostbart og konfliktfylt, og i Norge tar planlegging og konsesjonsbehandling tid.

Derfor venter NVE at forbruket vil øke mer enn produksjonen i Norge frem mot 2030. NVE opererer med et kraftoverskudd på 20 TWh i et normalår, som de venter vil være nede i 7 TWh i 2030. Statnett er mer pessimistiske – de opererer med et kraftoverskudd på 15 TWh i 2021, og venter en kraftig økning i forbruk. Ifølge deres analyse kan kraftoverskuddet være på bare 3 TWh allerede i 2026.

Så raskt vil ikke Norge kunne etablere tilstrekkelig ny fornybar kraftproduksjon. Økt kraftutveksling med våre naboland og med kontinentet er politisk betent. Det samme er utbygging av vindkraft på land, som er det enkleste og billigste alternativet for å produsere mye ny fornybar energi.

Nullutslipp krever redusert energiforbruk

Framskriving av totalt energiforbruk i tråd med IEAs scenario for netto null i 2050.



Klimapanelet: Energieffektivisering krever effektiv politikk

For FNs klimapanel er energieffektivisering en nøkkel til å nå klimamålene. Men det kommer ikke av seg selv.

Klimapanelet lanserte en ny delrapport om klimaløsninger 4. april 2022. Den viser at energieffektivisering virker, og har hatt effekt på utslippene allereide. I sammendraget for beslutningstakere heter det at veksten i utslipp fra energisektoren har gått ned dels på grunn energieffektivisering, dels på grunn av redusert karbonintensitet. Det samme sies for utslippene som helhet, men verken energieffektiviseringstiltak eller avkarbonisering har altså vært tilstrekkelig til å kompensere for veksten i energibruken. Det samme gjelder for transportsektoren, spesielt luftfart: Her har energieffektivisering hatt stor betydning, men ikke stor nok til å kompensere for den økte trafikken.

Derfor må innsatsen på feltet økes, fastslår Klimapanelet, og det vil koste: Investeringene på sluttbrukersiden anslås å ha vært på ca. 270 milliarder dollar i 2019, og må være minst «flere hundre milliarder dollar årlig» frem mot 2050, men litteraturen spiker på anslagene.

For IEA er økt energieffektivisering ett av fire hovedprioriterte områder. I deres Net Zero Emissions-scenario. Der kreves det at investeringene i energieffektivisering tredobles i 2030 fra snaue 300 milliarder i 2021.

Det vil ifølge energibyrået frigjøre energi, skape minst fire millioner nye arbeidsplasser og redusere energikostnader for forbrukere.

Energieffektiviseringstiltak fremstilles i Klimapanelets tredje delrapport som kjente, velprøvde, lavkostnads-tiltak, og et område der klimapolitikken har hatt mest tydelig gjennomslag. Likevel er energieffektivisering ikke utnyttet til sitt fulle potensial. Blant annet fordi tradisjonelle økonomiske virkemidler ikke har vært tilstrekkelige til å utløse handling og endre adferd.



Når politikk møter faktisk adferd

Dersom subsidiepolitikk blir basert på et premiss om at forbrukere opptre økonomisk rasjonelt, kan den feile. For eksempel hvis man forutsetter at forbrukere velger å etterisolere når en støtteordning gjør det mer lønnsomt, forklarer NTNU-forsker Lars Even Egner.

– Det virker logisk etter en tradisjonell økonomisk-teoretisk tankegang. Men forskere som er gode på menneskelig adferd vet at det ikke stemmer så godt med virkeligheten, sier han.

Når NVE har regnet ut det økonomiske potensialet på energioppgradering (s. 8), kan de derfor ikke uten videre si det er realistisk, forklarer Inger Helene Magnussen i NVE:

– Nei, for da overser du adferdskomponenten. Vil en huseier bruke 2–300 000 kroner på et nytt og flott kjøkken, eller legge vannbåren varme i gulv og installere grunnvarmepumpe for å strøm? Det er få som går for den siste. Ikke fordi de mangler vilje, men fordi de prioriterer annerledes, sier hun.

Dessverre gir ikke rapporten noen oppskrift på hvordan oppnå den nødvendige adferdsendringen som kreves. Dels fordi forskere rett og slett ikke vet nok om hva som fører til adferdsendring. Men den fastslår likevel at politikk som er ment å stimulere til adferdsendring må virke i samspill med annen politikk. Vi må fortsatt ha gode, gamle økonomiske virkemidler, informasjon, produktstandarder, energiklasser og tiltak på tilbudssiden.

Kilder

- Birkelund, H., Arnesen, F., Hole, J., Spilde, D., Jelsness, S., Aulie, F. H., & Haukeli, I. E. (2021). «Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2021-2040» – Forsterket klimapolitikk påvirker kraftprisene». Rapport (Norges vassdrags-og energidirektorat), 29.
- Butterworth, N., Southernwood, J., & Dunham, C. (2011). «Kirklees Warm Zone. Economic Impact Assessment». Carbon Descent, London. Lastet ned 25.04.2022 fra <https://www.kirklees.gov.uk/beta/delivering-services/pdf/warmzone-economic-impact-assessment.pdf>
- Bøhn, T. I. (2021). «Kostnader for energieffektivisering i bygg». NVE Eksternrapport nr. 6/2021
- DNV-GL. (2019). «1,5°C – Hvordan Norge kan gjøre sin del av jobben». 2019-0284.
- DNV-GL. (2020). «Energy Transition Norway 2021».
- Egner, L. E., Klöckner, C. A., & Pellegrini-Masini, G. (2021). «Low free-riding at the cost of subsidizing the rich. Replicating Swiss energy retrofit subsidy findings in Norway». *Energy and Buildings*, 253, 111542.
- Energifakta Norge (2021, 24. november). «Kraftproduksjon». Olje- og energidepartementet. Lastet ned 25.04.2022 fra <https://energifaktanorge.no/norsk-energiforsyning/kraftforsyningen/>
- Fjellheim, K., Lien, S. K., Walnum, H. T., Sandberg, N. H., Cheng, C., & Fjellheim, Ø. (2020). «Energitjenester i næringsbygg Potensial- og barrierestudie». SINTEF rapport 2021:00539
- Fyhn, H., Berntsen, A., Egner, L. E., Johansen, J. P. K., Klöckner, C. A., Nilsen, B. T., ... & Røyrvik, J. O. D. (2019). «Evaluering av Enovas satsing på oppgradering av eksisterende boliger». NTNU Samfunnsforskning AS.
- Gogia, R., Endresen, H., Haukeli, I. E., Hole, J., Birkelund, H., Aulie, F. H., & Bergesen, B. (2019). «Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2019-2040». Rapport (Norges vassdrags-og energidirektorat), 41.
- Grubler, A., Wilson C., Bento, N., Boza-Kiss, B., Krey, V., McCollum D. L., Rao, N.D. et al. (2018). «A low energy demand scenario for meeting the 1.5 C target and sustainable development goals without negative emission technologies.» *Nature energy* 3, no. 6: 515-527. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0172-6>
- IEA (2021). «Energy Efficiency 2021». IEA, Paris.
- IEA. (2021). «Net Zero by 2050». IEA, Paris.
- IEA (2021). «World Energy Outlook 2021». IEA, Paris.
- IPCC, (2022). «Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change». P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926
- Jones, D. (2022). «Global Electricity Review 2022». Ember. Lastet ned 25.04.2022 fra <https://ember-climate.org/insights/research/global-electricity-review-2022/>
- Lovins, A. B. (2018). «How big is the energy efficiency resource?». *Environmental Research Letters*, 13(9), 090401.
- Miljødirektoratet. (2020). «Klimakur 2030—Tiltak og virkemidler mot 2030». M-1625.
- Sandberg, N. H., Næss, J. S., Brattebø, H., Andresen, I., & Gustavsen, A. (2021). «Large potentials for energy saving and greenhouse gas emission reductions from large-scale deployment of zero emission building technologies in a national building stock». *Energy Policy*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112114>
- Sandberg, N. H., Sartori, I., Vestrum, M. I., & Brattebø, H. (2017). «Using a segmented dynamic dwelling stock model for scenario analysis of future energy demand: The dwelling stock of Norway 2016–2050». *Energy and Buildings*, 146, 220-232.
- Schlaupitz, H. (2019). «Fossilfritt Norge – Hvordan fase ut fossil energi innen 2040». Naturvernforbundet.
- Spilde, D., Hodge, L. E., Magnussen, I. H., Hole, J., Buvik, M., & Horne, H. (2019). «Strømforbruk mot 2040. Analyse av strømforbruk i Fastlands-Norge, Norden og utvalgte EU-land». Rapport (Norges vassdrags-og energidirektorat), 22.
- Stadelmann, M. (2017). «Mind the gap? Critically reviewing the energy efficiency gap with empirical evidence». *Energy research & social science*, 27, 117-128.

Vi støtter
klimaformidlingsprosjektet

<2°C



Statkraft

ENOVA

 fortum


pwc

UM
OE



Tekna

KLIMAVITENSKAP
OG ENERGIOMSTILLING

<2°C

Vi formidler kunnskap om klimakrisen og klimaløsningene.

<2°C er et samarbeid mellom Norsk klimastiftelse,
Bjerknessenteret for klimaforskning, NHH,
Universitetet i Bergen og Universitetet i Stavanger.



Norsk klimastiftelse
NORWEGIAN CLIMATE FOUNDATION

BJERKNES CENTRE
For Climate Research



NHH 



UNIVERSITETET I BERGEN



Universitetet
i Stavanger