

Energibruk i Norge mot 2035

FREMSKRIVING AV ENERGIBRUK I FASTLANDS-NORGE

*Dag Spilde, Synne Krekling Lien
Ingrid Magnussen, Torgeir Ericson*



Rapport nr 87-2018

Energibruk i Norge mot 2035

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Redaktør: Dag Spilde
Forfatter: Dag Spilde, Synne Krekling Lien
Ingrid Magnussen, Torgeir Ericson

Trykk: NVEs hustrykkeri
Forsidefoto: iStock.com/Si-Gal
ISBN: 978-82-410-1756-8
ISSN: 1501-2832

Sammendrag: Denne rapporten beskriver NVEs fremskriving av energibruk i Fastlands-Norge mot 2035 for sektorene industri, transport og bygg. Fremskrivingen viser en utvikling mot stadig mindre bruk av fossil energi og en økende bruk av fornybar energi.

Emneord: Energibruk, strømforbruk, transport, bygg, industri, landbruk, strøm, elektrisitet, modell 2035, biodrivstoff, olje, fossil, diesel, bensin, gass, bygg og anlegg, datasentre, hydrogen, elektrifisering, fremskriving, kraft, kraftbruk.

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Epost: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

18.10.2018

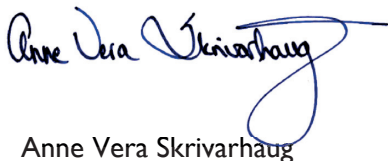
Forord

Denne rapporten beskriver NVEs analyse av energibruk i Fastlands-Norge mot 2035 for sektorene industri, transport og bygg. Analysen viser en utvikling mot stadig mindre bruk av fossil energi og en økende bruk av fornybar energi.

NVE sine anslag på energibruk er basert på de samme analysene som ligger bak NVE-rapport 43 2018: "Strømforbruk i Norge mot 2035" og bygger på historisk statistikk, offisielle nasjonale planer, vedtatt politikk, tidligere rapporter og analyser fra NVE. NVEs fremskriving av energibruk brukes til flere formål hos NVE. Blant annet brukes prognosen for strømforbruk inn i langsiktig kraftmarkedsanalyse og til kontrollstasjon for elsertifikatorordningen, mens anslaget på energibruk brukes til analyser av fornybarbrøken og analyser av energieffektivisering i Norge. Fremskrivingene brukes også til å svare på andre problemstillinger under NVEs mandat.

Analysen gir et bilde av hvordan energibruk i Norge kan utvikle seg i de kommende årene, men det er viktig å påpeke at analyser av utviklingen på energiområdet langt fram i tid er usikker. Grunnleggende forhold i norsk økonomi, og utviklingen i verdensmarkedene kan påvirke både sammensetningen og nivået på energibruken fram mot 2035. Også endret politikk og rammebetingelser i Norge og i landene rundt oss kan påvirke energibruken i de ulike sektorene. Det er viktig å være bevisst på dette ved bruk av tallene i rapporten.

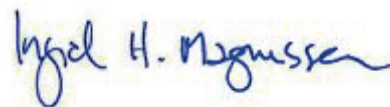
Oslo, oktober 2018.



Anne Vera Skriverhaug

Direktør

Energiavdelingen



Ingrid H. Magnussen

fungerende Seksjonssjef

Seksjon for energibruk og teknologier

Innhold

1	Elektrifisering gir lavere energibruk.....	2
1.1	Markedsutvikling og myndighetskrav viktige årsaker til redusert fossil energibruk.....	3
1.2	Vi bruker energien mer effektivt.....	4
2	Transport – Mindre fossilt drivstoff som følge av elektrifisering.....	5
2.1	Strøm, bio og hydrogen tar over for fossile drivstoff	5
2.2	Fornybare alternativer endrer energibruken i alle former for transport.....	6
2.3	Hvor raskt går overgangen fra fossil til fornybar transport?	8
3	Bygg - Energibruken reduseres selv om arealet øker	9
3.1	Energibruk i bygg kan bli redusert med 4 TWh mot 2035.....	9
3.2	Befolkningsvekst gir økt areal, men bedre bygg og teknologi gir nedgang i energibruk	10
3.3	Sammensetningen av energivarer bestemmes av oppvarmingsteknologiene.....	10
4	Industri – Energibruken øker, fornybart erstatter fossilt.....	11
4.1	Industriens energibruk øker	11
4.2	Mer effektiv bruk av energi i industrien	12
4.3	Økt andel strøm og biodrivstoff i bygg- og anleggsnæringen	13
5	Referanser.....	14

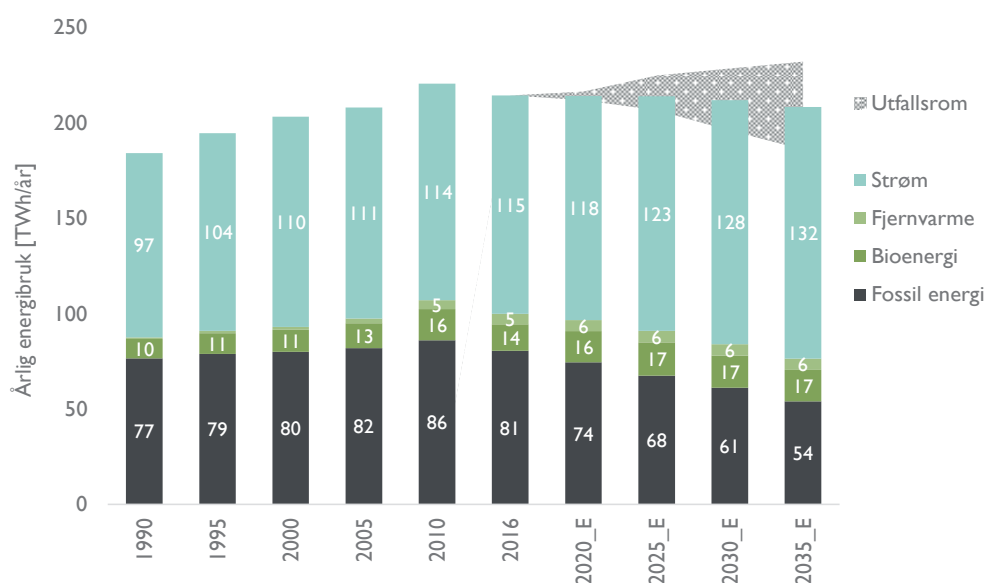
I Elektrifisering gir lavere energibruk

NVEs analyse av energibruk mot 2035 viser at en stadig større andel av norsk energibruk kan bli dekket av strøm, bioenergi og fjernvarme. I husholdninger og tjenesteytende næringer vil fossile energivarer nesten være faset ut i 2020. Innen transport overtar elektriske kjøretøy. Elektriske motorer er mer effektive enn fossildrevne og vil bidra til nedgang i samlet energibruk.

Denne rapporten er en oppfølging av NVE-rapporten 'Strømforbruk i Norge mot 2035' og viser endring i samlet sluttbruk av alle energivarer i Fastlands-Norge mot 2035. Analysen omfatter de samme hovedgruppene som i rapporten om strømforbruk, men energi brukt i petroleumsnæringen og tap i strømmettet er ikke med i denne analysen. Denne rapporten omfatter;

- Transport: Vei-, bane- og sjøtransport, samt drivstoff i maskiner og i forsvaret.
- Bygg: Husholdninger (inkludert fritidsboliger) og tjenesteytende næringer.
- Industri: Industri, datasentre, landbruk, anlegg. Energi som råstoff er ikke med.

NVEs analyse viser at bruken av fossile energivarer i Fastlands-Norge nådde toppen i 2010 og siden har gått nedover. Fossil fyringsolje er nesten faset ut i husholdninger og tjenesteytende næringer og strøm og bioenergi utgjør en stadig større andel av samlet energibruk innen transport. Fremover forventer NVE at elektrifiseringen av transport vil fortsette. Gunstige rammebetingelser for elektriske kjøretøy, bedre lademuligheter og flere elektriske bilmodeller er sterke drivkrefter bak denne utviklingen. Sammen med stadig bedre bygninger, bedre oppvarmingsutstyr og mer energieffektive elektriske apparater, vil elektrifiseringen av transport lede til en nedgang i samlet energibruk. Figur 1-1 viser at NVE forventer nedgang i samlet sluttbruk av energi Fastlands-Norge mot 2035 og at andelen fornybar energi kan øke fra 60 prosent i 2010 til nærmere 75 prosent i 2035.



Figur 1-1 Energibruk per energivare. Kilde: 1990 til 2016 (SSB). 2020 til 2035 (NVE).

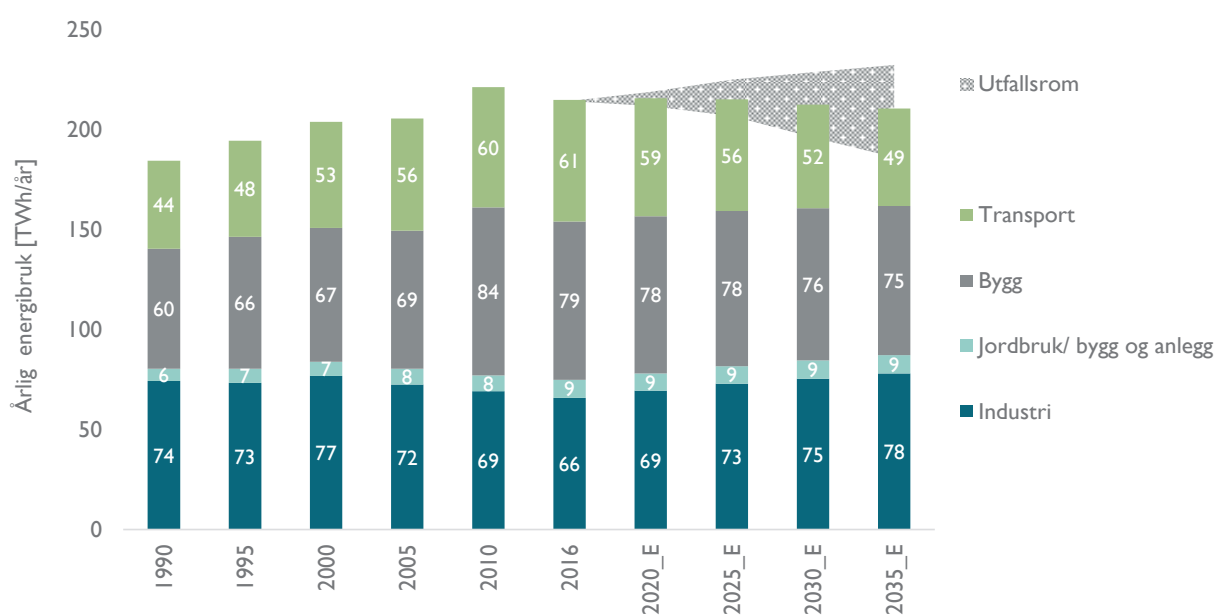
1.1 Markedsutvikling og myndighetskrav viktige årsaker til redusert fossil energibruk

I **transportsektoren** har myndighetene satt ambisiøse mål for reduksjon av klimagassutslipp. For å nå målene har de blant annet forlenget avgiftslettelsene ved kjøp av elbil og satt krav om innblanding av biodrivstoff i veitransport. Avgiftslettelsene og andre elbilfordeler har ført til en rask vekst i antall elbiler de siste årene. Sammen med andre tiltak, som støtte til ladepunkter for elbiler og miljøkrav ved offentlige innkjøp, bidrar elbilfordelene til at NVE forventer en fortsatt vekst i elektriske kjøretøy. Teknologisk utvikling innen batteriteknologi og stadig bedre elbiler er andre årsaker til at NVE tror at det vil bli en rask vekst i batterielektriske kjøretøy fremover. NVE har i rapporten 'Strømforbruk i Norge mot 2035' anslått at halvparten av bilparken i Norge kan bli elektrisk i 2035. Elektriske motorer er tre ganger så effektive som tradisjonelle forbrenningsmotorer og NVE anslår derfor at elektrifisering av transport kan gi en nedgang i samlet energibruk til transport på 12 TWh fra 2016 til 2035.

I **bygningssektoren** effektiviseres bygningsarealet som en følge av strengere krav til bygningers energibruk og teknologiutvikling. Vi får mer effektiv belysning og bedre elektriske apparater. Dette gjør at energibruken i bygg reduseres til tross for at bygningsarealet øker. NVE finner i sine analyser at energibruk i bygg kan reduseres med 4 TWh fra 2016 til 2035, hvis trendene vi har observert de siste årene fortsetter. Myndighetene har bestemt at mineralolje og parafin skal fases ut innen 2020. På bakgrunn av dette forventer NVE at energibruken i bygg vil bli tilnærmet fossilfri etter 2020.

Industrien effektiviserer stadig sin energibruk gjennom teknologiforbedringer og effektiviseringstiltak. Økt aktivitet kan likevel føre til at energibruk i industrien øker mot 2035. Det planlegges nye fabrikker og utvidelser av eksisterende anlegg innen aluminiumnæringen og annen energiintensiv industri. I tillegg bygges det stadig flere datasentre. Basert på kjente planer har NVE anslått at energibruk til industrien kan øke med 11 TWh fra 2016 til 2035, om planene blir realisert. Det meste av økningen er strøm, men det kan også bli økning i bruk av gass. Det brukes gass i metallindustrien og økt produksjon vil med dagens teknologi gi økt forbruk av disse energivarene. Bruk av fossil olje i industrien har gått mye ned siden 1990 og NVE legger til grunn av denne utviklingen fortsetter. Bygg- og anleggsnæringen inngår i industrisektoren i denne rapporten og her antar NVE en økt andel biodrivstoff mot 2035.

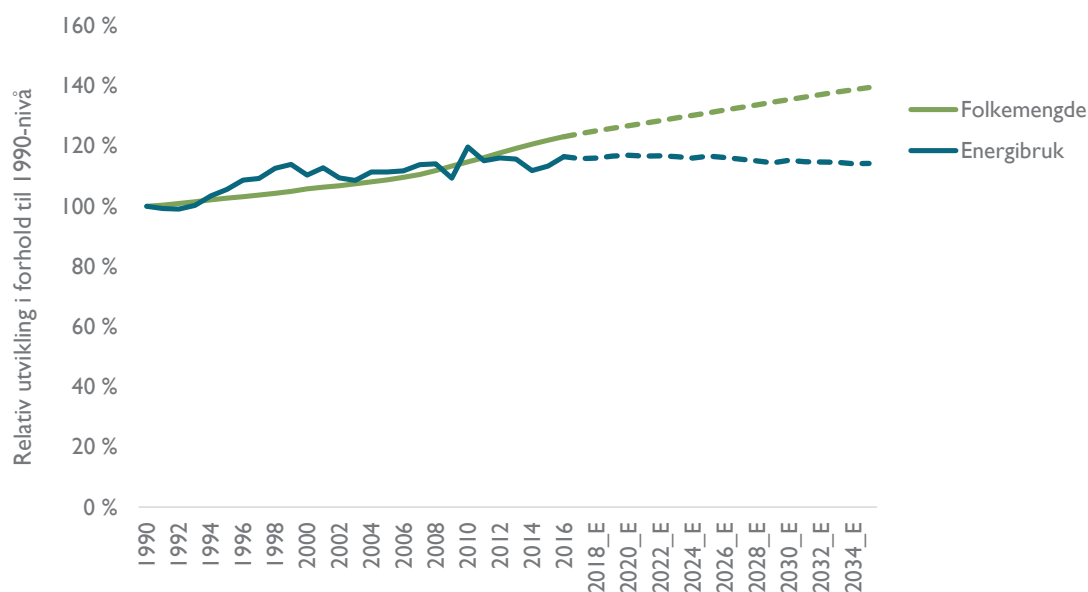
Figur 1-2 viser resultatene fra NVEs fremskrivninger av de ulike hovedsektorene.



Figur 1-2 Samlet sluttbruk av energi etter sektor. Kilde: SSB (1990 til 2016) og NVE (2020 til 2035).

1.2 Vi bruker energien mer effektivt

NVEs analyser viser at overgang til nye teknologier innen transport og energieffektivisering i bygningssektoren, kan redusere energibruken i Norge med i overkant av 2 prosent fra 2016 til 2035. Dette til tross for at det er ventet vekst i økonomi og folke­mengde. Figur 1-3 viser at samlet energibruk vokste mer enn befolkningen fra 1990 til 2010, men at det har vært et trendskifte etter dette. Fra 2010 har befolkningen fortsatt å vokse, mens det har vært en nedgang i samlet energibruk. NVE forventer at energibruken vil fortsette å gå ned, samtidig med at Statistisk sentralbyrå forventer fortsatt vekst i befolkningen. Det betyr at energien blir brukt mer effektivt.



Figur 1-3 Utvikling i samlet energibruk og befolkning. Kilde: SSB og NVE.

Usikkerhet rundt fremtidige anslag er illustrert med en vifte i figurene.

Usikkerheten er størst innen transport og industri. I transport er det stor usikkerhet knyttet til hvor raskt overgangen til elektriske kjøretøy vil gå. I industrien kan endringer i økonomiske konjunkturer endre det fremtidige behovet for økt energi i sektoren.

2 Transport – Mindre fossilt drivstoff som følge av elektrifisering

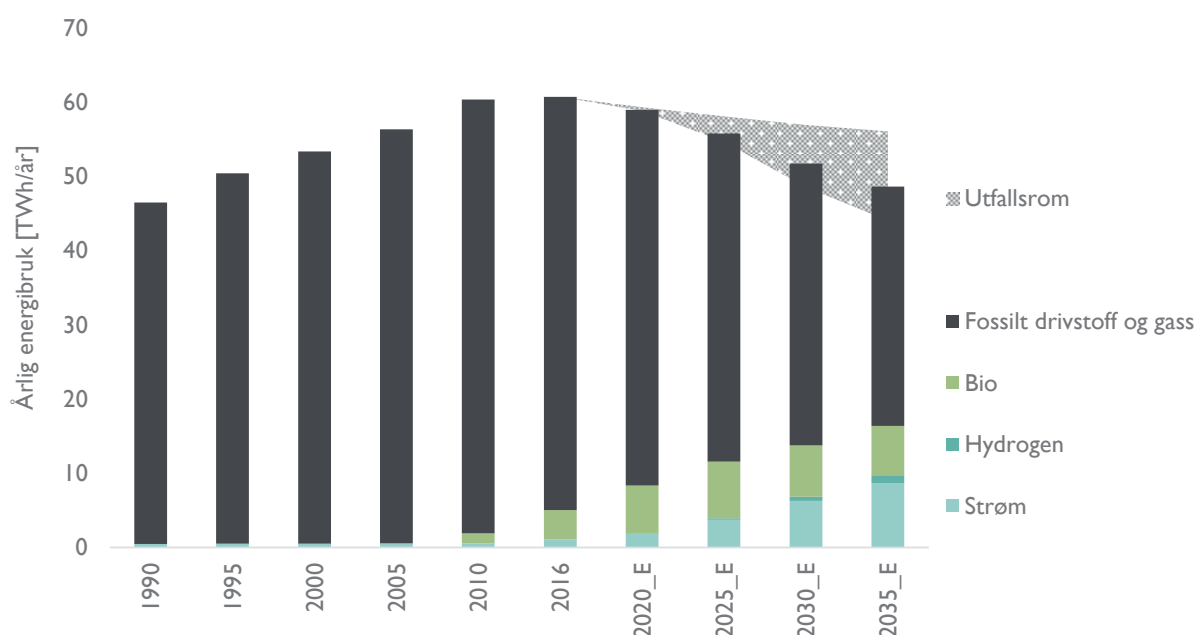
NVE legger til grunn at strøm og biodrivstoff gradvis vil erstatte fossilt drivstoff i transportsektoren mot 2035. For personbiler, busser, varebiler og ferger kan batterielektriske motorer få stor utbredelse. Ettersom elektriske motorer er mer energieffektive enn bensin- og dieselmotorer, bidrar dette til en nedgang i samlet energibruk til transport. For fly, sjøtransport og tungtransport kan biodrivstoff og hydrogen bli viktige alternativer til fossile drivstoff i de kommende årene.

Transportkapittelet omfatter energibruk i innenlandsk veitransport, sjøtransport, lufttransport og banetransport. I tillegg er energibruk til fiske, fritidsbåter, drivstoff i forsvaret og annet drivstoff brukt i maskiner i husholdningene og i tjenesteytende sektor inkludert.

2.1 Strøm, bio og hydrogen tar over for fossile drivstoff

Samlet energibruk til transport økte fra 1990 til 2007, men etter dette stoppet veksten opp. I 2016 var samlet energibruk til innenlandsk transport på 61 TWh. Av dette var 4 TWh biodrivstoff og 1 TWh strøm. Resten var fossilt drivstoff.

NVE legger til grunn en gradvis overgang fra fossil energi til fornybar energi i transportsektoren. Denne overgangen vil i hovedsak skje gjennom elektrifisering og økt innblanding av biodrivstoff i bensin og diesel. I NVE-rapporten 'Strømforbruk i Norge mot 2035' ble det anslått at strøm til transport ville øke fra 1 TWh i 2016 til rundt 9 TWh i 2035. Elektriske motorer har høyere virkningsgrad enn fossile motorer og elektrifisering gir derfor nedgang i den samlede energibruken. NVE har beregnet at elektrifisering kan redusere energibruk i transport fra 61 TWh i 2016 til 49 TWh i 2035. Figur 2-1 viser historisk utvikling i energibruk til transport og NVEs anslag på fremtidig utvikling mot 2035.



Figur 2-1 Energibruk til transport og fiske. Kilde: SSB (1990 til 2016) og NVE (2020 til 2035)

2.2 Fornybare alternativer endrer energibruken i alle former for transport

I dag kommer det aller meste av energibruken i transport fra fossile drivstoff, og dette er forbundet med store utslipp. Én måte å redusere utslippene fra transport er å skifte fra teknologier som bruker fossile drivstoff til fossilfrie alternativer. Hvilke teknologier vi vil bruke i fremtidens transport avhenger av politiske rammevilkår og teknologisk utvikling. NVEs analyse viser hvordan en videreføring av dagens politikk kan påvirke energibruken. Det innebærer at dagens satsing på en overgang til biodrivstoff og elektrisitet videreføres, og at teknologiutviklingen vi har sett de siste årene fortsetter.

Hvilke teknologier som kan erstatte de fossile brenslene varierer for de ulike transportmidlene. Dette blir beskrevet i dette kapitlet.

Veitransport

Veitransport består av mange ulike typer kjøretøy, men det er personbilene som står for det meste av energibruken til veitransport. Tradisjonelt har det meste av energibruken til personbiler kommet fra bensin og diesel. De siste årene har imidlertid biodrivstoff utgjort en stadig større andel av energibruken. Avgiftslettelser og økt omsetningskrav for biodrivstoff har ført til at salget av biodrivstoff har firedoblet seg fra 1,5 TWh i 2015 til 6 TWh i 2017. Omsetningskravet for biodrivstoff i bensin og diesel økte fra 3,5 prosent i 2015 til 10 prosent i 2018, og regjeringen har som mål å øke kravet til 20 prosent i 2020. Samtidig har fritak for veibruksavgift på biodrivstoff¹ ført til at andelen biodrivstoff var på nesten 19 prosent allerede i 2017 [3].

I tillegg til økt omsetningskrav for biodrivstoff i veitransport, venter NVE at elektrifisering av bilparken vil ha stor påvirkning på energibruk til personbiler fremover. Myndighetene har de siste årene gitt avgiftslettelser og andre fordeler ved kjøp og bruk av elbiler. NVE antar at teknologi- og markedsutvikling, sammen med de offentlige virkemidlene, vil bidra til fortsatt vekst i antall elbiler etter 2020, og at rundt halvparten av personbilene i Norge vil være elbiler i 2035 [4].

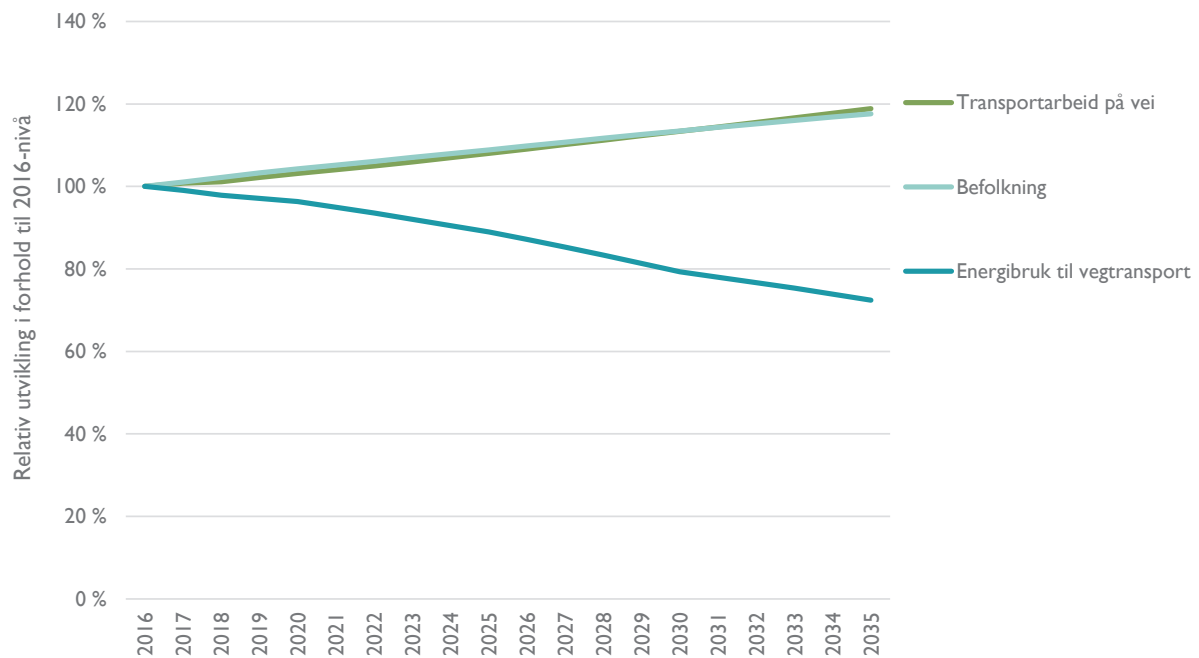
For varebiler finnes det flere batterielektriske modeller i markedet, og batterielektriske varebiler ligger an til å bli et viktig alternativ til tradisjonelle dieselvarebiler fremover. NVE antar at elektriske varebiler vil utgjøre om lag 1/3 av nybilsalget av varebiler i 2030, og at denne andelen vil fortsette å øke mot 2035.

For lastebiler og trailere er batterikapasitet foreløpig et hinder for elektrifisering. Det er flere mindre elektriske lastebiler under utvikling og innen 2035 kan disse spille en viktig rolle for kortere varetransport med lastebil. For tunge godskjøretøy, som skal kjøre langt, er det imidlertid lite som tyder på stor utbredelse av batterielektriske motorer de nærmeste årene [5]. Biodrivstoff og hydrogen kan bli et mer reelt fossilfritt alternativ for denne typen lastebiler. NVE har i denne fremskrivingen antatt at det vil bli brukt noe hydrogen til tungtransport i 2035, men at utbredelsen vil bli begrenset fordi en stor overgang til hydrogen i tungtransporten krever mye utbygging av infrastruktur, samtidig som at flere modeller må bli kommersielt tilgjengelige før hydrogenlastebiler får en større utbredelse.

Det har blitt gjennomført prosjekter med fossilfrie og utslippsfrie busser i flere byer i Norge. I Oslo har det blitt forsøkt å bruke busser som går på biogass og hydrogen. Nå melder busselskapene i flere byer at de vil satse på elektrifisering fremover. I Oslo og Trondheim er det ventet at det tilsammen vil være over 100 elektriske busser allerede fra 2019. Flere store busselskaper i Norge har som målsetning å bli fossilfrie, og basert på dette antar NVE at antallet elbusser vil øke raskt de neste årene.

¹ Det er fritak for veibruksavgift på biodrivstoff utover omsetningskravet.

Overgang fra forbrenningsmotor til elektriske motorer bidrar til en betydelig energieffektivisering. Dette er illustrert i Figur 2-2. Til tross for en forventet oppgang i befolkning og transport mot 2035, kan elektrifisering gi over 20 prosent nedgang i samlet energibruk til veitransport.



Figur 2-2 Utvikling i veitransport, befolkning og energibruk til veitransport. 2016 til 2035. Kilde: SSB og NVE.

Fly

Fossilt drivstoff utgjør fortsatt det aller meste av energibruken i innenriks luftfart, men fra 2016 har det blitt blandet inn små mengder biodrivstoff i flybensinen på Oslo Lufthavn. Flere nasjonale og internasjonale aktører jobber i dag med utvikling av biodrivstoff for fly, og i NVEs referansebane er det antatt at innblandingen av biodrivstoff i drivstoff til innenlandsk lufttransport vil øke til 1 prosent innblanding i 2020 og deretter til 10 prosent i 2035.

Elektriske og hybridelektriske fly kan bli et viktig alternativ til fossile fly i fremtiden. Spesielt på korte, regionale flyvninger. Det er imidlertid vanskelig å anslå hvor raskt denne utviklingen vil gå og NVE har derfor ikke lagt til grunn noen stor overgang til elektriske fly i sine analyser.

Maritime fartøy

Innen sjøtransport er det forventet at elektriske og hybridelektriske ferger, samt økt bruk av landstrøm vil prege utviklingen i energibruken mot 2035. Den første elektriske ferger i Norge kom i drift i 2015. Siden den gangen har flere elektriske og hybridelektriske ferger blitt satt i drift, og flere er under bestilling. Med hybridløsninger kan fergene kjøre på strøm det meste av tiden og bruke diesellaggregater når ferger har ekstra behov for energi. I tillegg er det satt i gang mange prosjekter med landstrøm langs kysten for å redusere fossil energibruk i båter som ligger til kai.

Brenselceller med hydrogen er en løsning som kan bidra til at alle fergestrekninger blir utslippsfrie. Det pågår flere prosjekter i Norge og utlandet for å utvikle de første hydrogendrevne fergene, som sannsynligvis vil være i drift fra 2020 eller 2021. Biodrivstoff er et annet alternativ til fossile drivstoff i sjøtransport.

2.3 Hvor raskt går overgangen fra fossil til fornybar transport?

I de fleste fremskrivninger antas det at bruken av fornybar energi til transport vil øke mens bruken av fossile drivstoff reduseres, men det er stor usikkerhet knyttet til hvor raskt denne utviklingen vil gå.

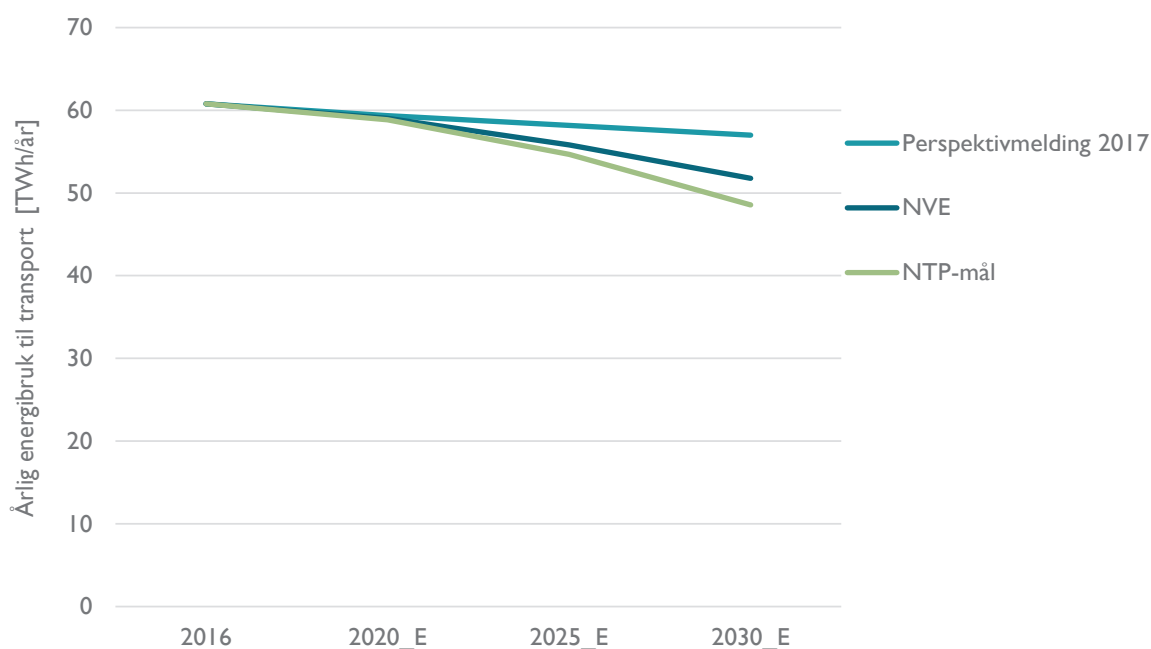
I rapporten 'Strømforbruk i Norge mot 2035' beregnet NVE tre baner for strømforbruk mot 2030²:

- En lav bane basert på fremskriving i Perspektivmeldingen 2017
- En høy bane basert på måltallene i Nasjonal transportplan 2018 – 2029
- NVEs egne anslag basert på markedsutvikling i 2018 og vedtatte virkemidler

Elektrifisering av transport tilsvarende måltallene i Nasjonal transportplan, kan ifølge NVEs beregninger gi et strømforbruk til transport på over 8 TWh i 2030. Dette er dobbelt så høyt strømforbruk som det fremskrivingene basert på Perspektivmeldingen fra 2017 ble beregnet til. NVEs egne anslag for strømforbruk til transport lå mellom disse to banene.

Siden elektrifisering er energieffektivisering, vil en høy andel elektriske kjøretøy gi stor nedgang i samlet energibruk til transport, mens lavere grad av elektrifisering tilsvarende vil gi mindre nedgang i samlet energibruk. I Figur 2-3 har NVE illustrert hvordan de ulike banene for elektrifisering leder til nedgang i samlet energibruk til transport mot 2030.

Det er også usikkerhet rundt bruken av biodrivstoff og hydrogen mot 2030. Omfang av elektrifisering og krav til hvor raskt transportsektoren skal gjøres fossilfri, er avgjørende for hvor mye hydrogen som vil bli brukt til transport de kommende årene. En rask og omfattende elektrifisering av alle typer transportmidler vil redusere behovet for biodrivstoff og hydrogen til transport.



Figur 2-3 Sammenligning av utvikling i energibruk i NVEs referansebane, perspektivmeldingen (2017) og målene i NTP.

² Perspektivmeldingen og Nasjonal Transportplan har bare tall frem til 2030.

3 Bygg - Energibruken reduseres selv om arealet øker

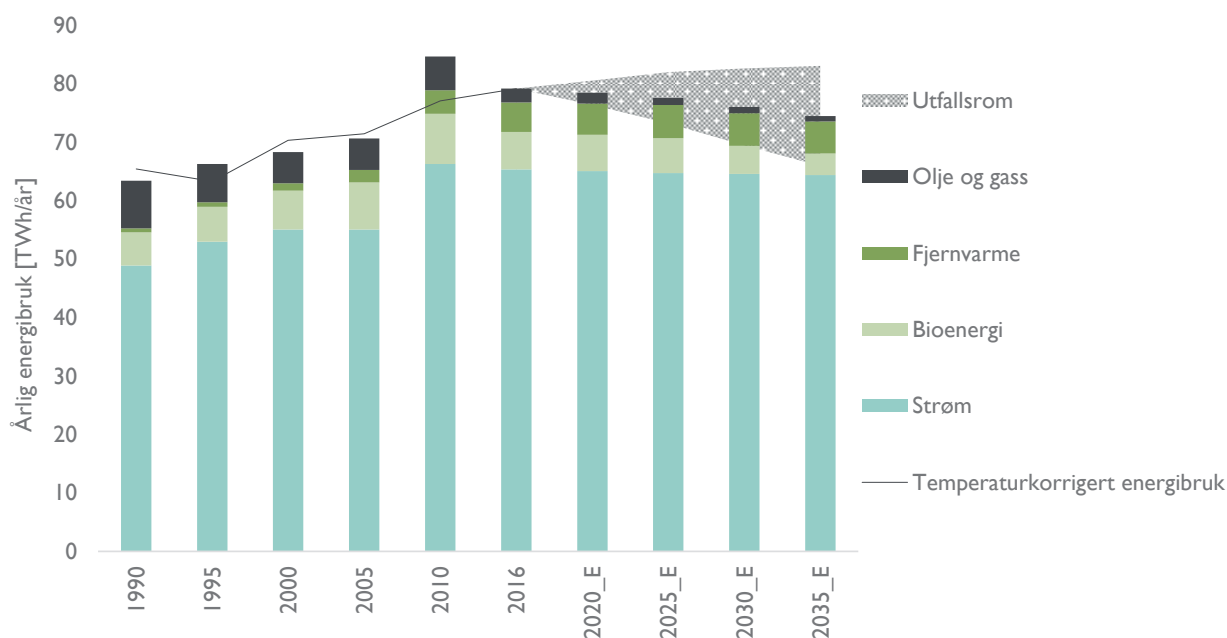
NVEs analyser viser at samlet energibruk i bygg kan reduseres fra 79 TWh i 2016 til om lag 75 TWh i 2035, til tross for at det samlede bygningsarealet er forventet å øke. De viktigste årsakene til denne utviklingen er at byggene blir bedre, at varmepumper dekker en stadig større andel av oppvarmingsbehovet og at elektrisk utstyr blir mer energieffektivt. Videre er bygningssektoren antatt å bli nær fossilfri når forbudet mot mineralolje innføres i 2020.

Dette kapitlet omfatter energibruk i husholdninger og tjenesteytende sektor.

3.1 Energibruk i bygg kan bli redusert med 4 TWh mot 2035

Energibruk i bygg varierer mye med utetemperaturen, og det kan være store variasjoner i energibruken mellom et varmt og et kaldt år. Hvis man ser på historisk utvikling i bygningers energibruk var det en sterk økning i energibruk i bygg fra 1990 til 2010, men etter 2010 har veksten avtatt. I 2016 var samlet energibruk i bygg i overkant av 79 TWh. Av dette kom 65 TWh fra strøm, 6 TWh kom fra bioenergi (ved, pellets og flytende biobrensler), 6 TWh kom fra fjernvarme og 2 TWh var fossile energivarer.

De viktigste grunnene til at energibruken har flatet ut de siste årene er at byggene våre har blitt bedre og mer isolert, fordi vi har gått over til å bruke mer energieffektivt oppvarmingsutstyr, samt at elektriske apparater er blitt mer energieffektive. Det er forventet at denne trenden vil fortsette fremover, og at energibruk i bygg kan reduseres fra 79 TWh i 2016 til 75 TWh i 2035. Figur 3-1 viser utvikling i energibruk i bygg fra 1990 til 2016 og NVEs anslag mot 2035.



Figur 3-1 Utvikling i energibruk i bygg mot 2035. Kilde: SSB (1990 til 2016) og NVE (2020 til 2035)

Temperaturkorrigering av energibruk i bygg

Det meste av energibruk i bygg går til oppvarming. Vi varmer opp byggene våre når det er kaldt ute, og trenger mindre energi til oppvarming av rom når utetemperaturen stiger. På grunn av dette vil energibruken variere mye mellom et varmt og et kaldt år. For å få et riktig bilde av utvikling i energibruk over tid normaliseres energibruken ved hjelp av temperaturkorrigering. Med temperaturkorrigering ser man på forholdet mellom temperatur målt i gjeldende år mot gjennomsnittet av temperaturen i årene før.

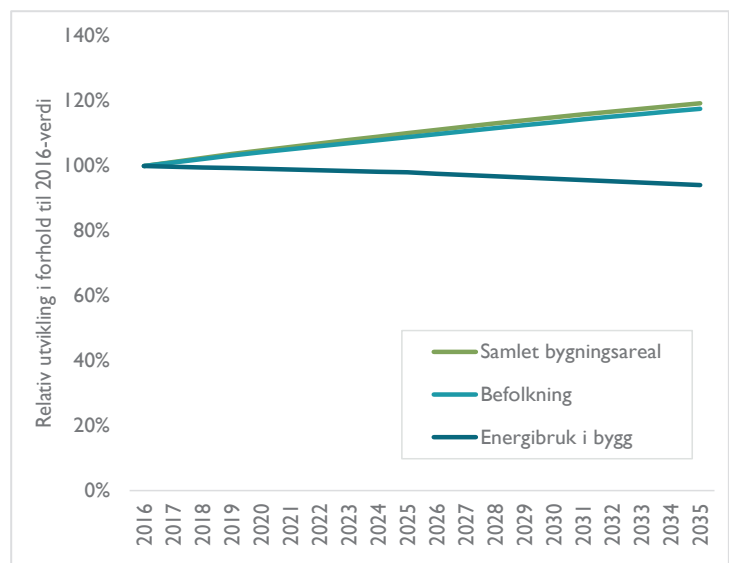
3.2 Befolkningsvekst gir økt areal, men bedre bygg og teknologi gir nedgang i energibruk

I SSBs befolkningsfremskrivninger er det antatt at folketallet i Norge kan øke fra 5,2 millioner i 2016 til 6,1 millioner i 2035 [5]. En økning i befolkningen gjør at flere vil få behov for et sted å bo og at behovet for areal til helsetjenester, undervisningsbygg, og andre tjenester øker. NVE har anslått at samlet bygningsareal kan vokse med 20 prosent fra 2016 til 2035 dersom befolkningen vokser som i hovedalternativet i SSBs befolkningsfremskrivninger.

Når befolkningen vokser må det bygges flere hus for å møte det økende behovet for areal. Krav til energibruk i nye bygg reguleres i byggeteknisk forskrift og her stilles det stadig strengere krav til bygningers energibruk. Dette gjør at nye bygg som regel vil være bedre isolert og ha lavere energibehov enn eldre bygg. Når bygg blir mer isolert vil mindre energi forsvinne ut gjennom vegger, tak og vinduer, og dermed trenger vi mindre energi til å varme opp byggene våre. Dette gjør at bygningsmassen blir mer energieffektiv når vi bygger nytt og når vi river eller rehabiliterer gamle bygg.

I tillegg til at selve bygningene blir bedre, blir også det tekniske utstyret i byggene mer energieffektivt. Gode styringssystemer, utskifting til nye armaturer og en overgang til LED-lys gjør at vi trenger mindre energi til belysning enn tidligere. Vi får stadig flere elektriske apparater, men de bruker mindre energi per apparat. En viktig årsak til dette er at det stilles krav til energimerking og krav til produktenes energiytelse gjennom økodesigndirektivet.

Figur 3-2 viser hvordan energibruk i bygg reduseres mot 2035, til tross for ventet befolkningsvekst og vekst i samlet bygningsareal.



Figur 3-2 Energibruk i bygg, befolkningsfremskrivninger og areal. Kilde: SSB og NVE

3.3 Sammensetningen av energivarer bestemmes av oppvarmingsteknologiene

I juni 2017 ble det vedtatt forbud mot fyring med mineralolje og parafin i bygg fra 2020. NVE antar at noe gass fortsatt vil bli brukt til oppvarming i de kommende årene (spesielt i fritidsboliger), men at omtrent all bruk av mineralolje og fyringsparafin vil opphøre etter 2020 som følge av dette forbudet. Når gamle oljekjeler og parafinovner skiftes ut, blir de som regel erstattet av oppvarmingsteknologier med bedre virkningsgrad. Mange skifter ut oljekjelene og andre oppvarmingsteknologier med varmepumper som bruker mye mindre energi enn andre oppvarmingsteknologier. Dette teknologiskiftet bidrar til at strømforbruket og vedforbruket reduseres. En overgang til oppvarmingsteknologier med bedre virkningsgrader gjør at samlet energibruk til oppvarming kan reduseres.

4 Industri – Energibruken øker, fornybart erstatter fossilt

Det er planer om nye fabrikker og utvidelser av eksisterende fabrikker i norsk industri, og dette kan lede til 11 TWh økt energibruk mot 2035. Det har imidlertid vært nedgang i bruk av olje i industrien siden 1990 og NVE antar at denne utviklingen fortsetter. I bygg- og anleggssektoren legger NVE til grunn en økt andel biodrivstoff mot 2035.

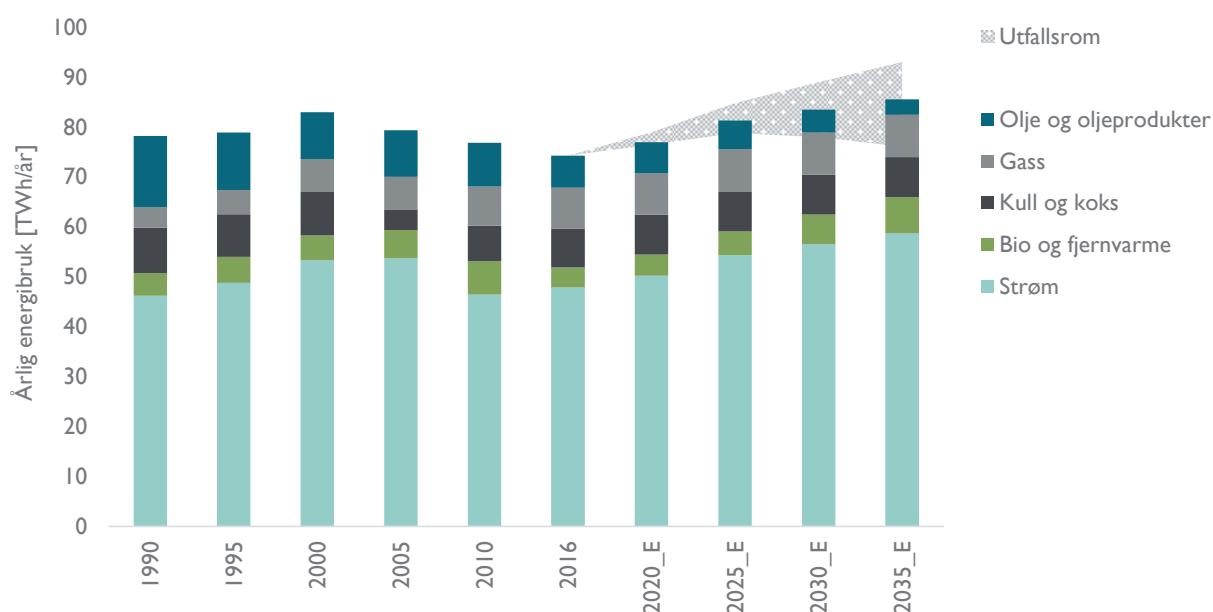
Dette kapitlet omfatter energibruk i tradisjonell industri, store datasentre, bygg og anlegg og landbruk. Det ble brukt i overkant av 66 TWh energi i tradisjonell industri i 2016. Dette inkluderer ikke energivarer brukt som råstoff i produksjonen. Landbruk, bygg og anlegg brukte 8 TWh energi i 2016. Av dette var halvparten diesel til maskiner og redskaper.

4.1 Industriens energibruk øker

Etter mange år med nedgang i kraftintensiv industri snudde trenden til oppgang etter 2014, da bedre markedsforhold gjorde at nedstengte anlegg startet opp igjen. Figur 4-1 viser likevel at samlet energibruk i 2016 var godt under nivået fra 2000-tallet.

NVEs analyser tyder på at det først og fremst er forbruket av strøm som kan vokse fremover. Nye anlegg, som aluminiumsfabrikken på Karmøy og store datasentre, har store kraftbehov som samlet kan gi stor oppgang i strømforbruket mot 2035. Økt produksjon i metallindustrien kan også øke bruken av gass. Forbruket av fossil olje har gått mye ned siden 1990 og denne trenden er ventet å fortsette. Fossil olje kan bli erstattet av bioolje.

Bygg og anlegg er en næring som har hatt sterkt vekst siden 1990 og dette har medført høyere energibruk, i form av diesel til anleggsmaskiner. Det er flere planer om fossilfrie bygge- og anleggsplasser fremover og dette vil nok lede til høyere andel strøm og biodiesel i denne næringen.

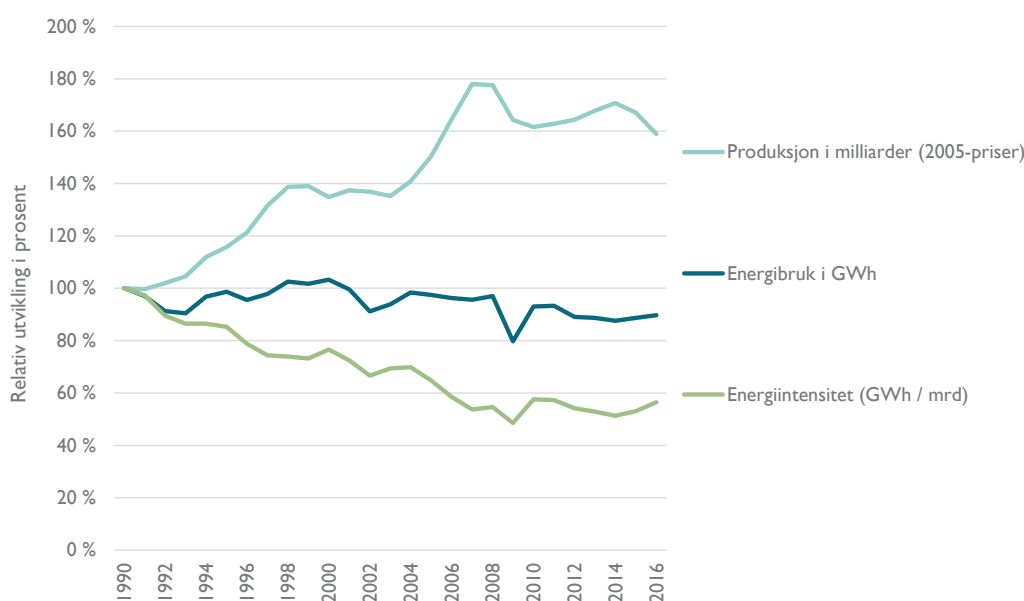


Figur 4-1 Energibruk i industri, datasentre, landbruk, bygg og anlegg. Kilde: SSB (1990 – 2016). NVE (2020 – 2035).

4.2 Mer effektiv bruk av energi i industrien

Selv om energibruk i industrien øker, er den langsiktige trenden at energibruk per produsert enhet går ned. Figur 4-2 viser at energiintensiteten i industrien (målt som energibruk per produsert enhet i kroner) ble redusert med over 40 prosent fra 1990 til 2016. Denne utviklingen er et resultat av både mer energieffektiv produksjon og overgang fra energiintensiv industri til mindre energiintensiv industri.

Nye fabrikker er normalt mer energieffektive enn gamle fabrikker. For eksempel anslår Hydro at den nye fabrikken på Karmøy vil produsere aluminium med 10 prosent lavere energibruk per enhet enn eksisterende fabrikker. Det er derfor grunn til å anta at den langsiktige trenden med stadig mer energieffektiv produksjon i industrien vil fortsette mot 2035.



Figur 4-2 Energiintensitet i norsk industri. GWh per milliard NOK i faste priser. 1990 til 2016.

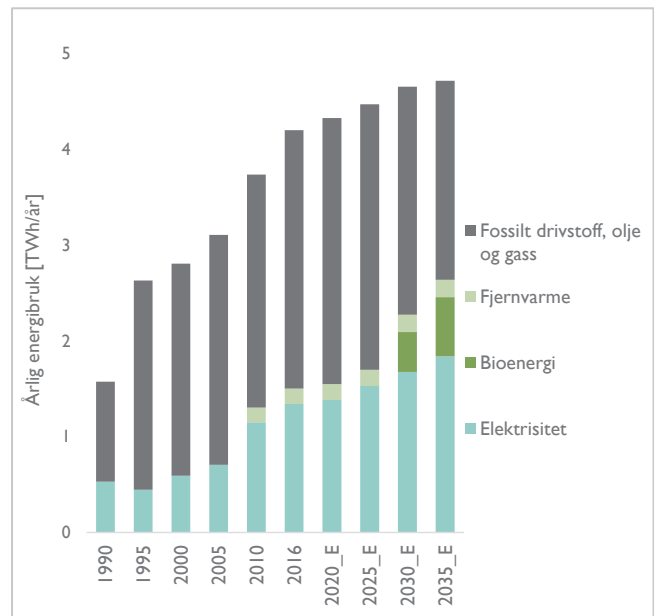
Energiintensiv industri

Energiintensiv omfatter næringene treforedling, kjemisk industri, mineralsk industri, aluminium og annen metallindustri. Disse næringene står for over 80 prosent av energibruken i norsk industri og endringer innen disse næringene betyr mye for den samlede energibruken i industrien.

4.3 Økt andel strøm og biodrivstoff i bygg- og anleggsnæringen

Bygge- og anleggsnæringen brukte i overkant av 4 TWh energi i 2016 og står dermed for en liten del av den totale energibruken i Norge. Næringen har likevel fått økt oppmerksomhet de siste årene fordi den står for betydelige utslipp i de store byene. [10].

Aktiviteten i næringen økte mye i perioden 1990 til 2016. Som en følge av dette økte også energibruken. I 2016 kom det meste av energibruken fra strøm og diesel. I tillegg ble det brukt noe fyringsoljer, bioenergi og fjernvarme til byggvarme (midlertidig oppvarming eller tørking av bygg i byggefasen). Basert på planer for bygging av vei, jernbane, kraftverk, kraftlinjer og bygg fremover, forventer NVE at aktivitetsnivået i bygge- og anleggsnæringen vil fortsette å vokse mot 2035. Til tross for dette forventer NVE at veksten i samlet energibruk vil bli relativt lav, og at bruken av fossile energivarer vil reduseres. Dette henger sammen med forventninger om at fossilt drivstoff gradvis vil bli erstattet av strøm og biodrivstoff. Overgang til batterielektriske motorer vil bremse veksten i samlet energibruk. Utvikling i energibruk i bygge- og anleggsnæringen og NVEs anslag mot 2035 er vist i Figur 4-3.



Figur 4-3 Energibruk til bygg og anlegg 1990-2035.

Allerede i dag er det mulig å erstatte mye av den fossile energibruken i næringen med strøm, bioenergi eller fjernvarme. Stadig flere utbyggere legger vekt på at de ønsker fossilfrie bygge og anleggsplasser, og ved flere byggeplasser ser man at fossilfrie og utslippsfrie teknologier kan være lønnsomme. I dag er det for eksempel vanlig å bruke varmeaggregater med diesel eller propan til byggvarme, men med mer planlegging i prosjekteringsfasen kan aggregatet erstattes ved at bygg kobles til fjernvarmenettet eller strømmenettet allerede i anleggsfasen. Erfaringer fra byggenæringen og vurderinger fra NVE viser at de fleste bygg i dag normalt ikke vil ha et høyere effektuttak i anleggsfasen enn i driftsfasen [11]. Andre fossilfrie alternativer til byggvarme er løsninger med flis eller pellets, samt å erstatte konvensjonell diesel i varmeaggregater med biodiesel direkte [10].

De fleste anleggsmaskiner går i dag på diesel, men det finnes elektriske alternativer for de fleste maskintypene. Maskiner som brukes i gruver, fjellanlegg og i tunellbygging egner seg godt til å gå på strøm fra kabel, og i tillegg finnes det batterielektriske alternativer for andre typer maskiner. Elektrifisering av anleggsnæringen vil gi en betydelig energieffektivisering, og elektrifiseringen er derfor den viktigste driveren for å bremse veksten i samlet energibruk i næringen.

NVE venter at den fossile energibruken i bygge- og anleggsnæringen kan reduseres mot 2035, men det er usikkert hvor raskt denne utviklingen vil gå. Erfaringene med batterielektriske anleggsmaskiner i Norge er foreløpig få, og at det fortsatt er få batterielektriske maskiner tilgjengelig på markedet. Ved økt etterspørsel vil tilbudet av fossilfrie og utslippsfrie alternativer øke, og utviklingen i de kommende årene vil i stor grad avhenge av hvorvidt utslippsfrie anleggsplasser etterspørres og premieres i anbud, og i hvor stor grad utskiftning og oppgradering av fossile anleggsmaskiner og annet utstyr blir lønnsomt og gir konkurransefordeler.

5 Referanser

- [1] NVE, «Strømforbruk i Norge mot 2035, 43/2018,» NVE, 2018.
- [2] Klima- og miljødepartementet, «Klimastrategi for 2030,» 2017.
- [3] Miljødirektoratet, «Miljødirektoratet.no,» 8 Mai 2018. [Internett]. Available: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2018/Mai-2018/Bruk-av-biodrivstoff-fortsetter-a-oke/>. [Funnet 21 Juni 2018].
- [4] NVE, «NVE.no,» Januar 2018b. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/energiforsyningsdata/kostnader-i-energisektoren/>.
- [5] SSB, «SSB Befolkningsfremskrivinger 2017-2100 - MMMM,» Desember 2017. [Internett].
- [6] NVE, «Hvor mye energi sparer vi med energimerking av produkter? Beregnet fremtidig energisparing som følge av energimerking og økodesign,» NVE, Oslo, 2018.
- [7] Meld. St. 25, «Meld. St. 25 (2015–2016) Melding til Stortinget, Kraft til endring, Energipolitikken mot 2030,» Olje- og energidepartementet, Oslo, 2015-2016.
- [8] NVE, «Nve.no,» 2017b. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/energiforsyningsdata/kostnader-i-energisektoren/>.
- [9] Norsk Industri, «Veikart for prosessindustrien,» 2016.
- [10] DNV-GL, «Fossil- og utslippsfrie byggeplasser, rapportnr 2017-0637,» DNV-GL, Oslo, 2017.
- [11] NVE, «Forsyningssikkerhet ved utfasing av fossile brensler,» 2018.



NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

MIDDELTHUNSGATE 29
POSTBOKS 5091 MAJORSTUEN
0301 OSLO
TELEFON: (+47) 22 95 95 95

www.nve.no