



Fremtidens kompetanse om energieffektivisering og energiomlegging

En vurdering av behovet for kompetanseprodukter knyttet til bygningers energiytelse i årene frem mot 2030.

7. august 2015

Innholdsfortegnelse

Forord	3
1. Innledning.....	4
1.1. Problemstilling.....	4
1.2. Informasjonsinnsamling og gjennomføring av analysen.....	4
2. Utviklingstrekk relevant for fremtidens kompetansebehov.....	6
2.1. Økonomiske og markedsmessige utviklingstrekk	6
2.2. Politiske utviklingstrekk.....	7
2.3. Regulatoriske og markedsmessige rammebetingelser.....	9
2.4. Miljø- og klimaforandringer	12
2.5. Teknologiske utviklingstrekk	13
2.6. Demografiske og sosiokulturelle utviklingstrekk.....	14
3. Krav til kompetanse i fremtiden	17
3.1. Regulatoriske kompetanseutfordringer	17
3.2. Utfordringer knyttet til nye standarder	18
3.3. Kompetanseutfordringer som følge av markedsendringer	19
3.4. Spesielt om nybyggsmarkedet	19
3.5. Særtrekk ved ROT-markedet.....	20
3.6. Fremtidens krav til kompetanse oppsummert	21
4. Kompetanse som fremmer energieffektivisering og -omlegging.....	23
4.1. Potensialet for energieffektivisering.....	23
4.2. Barrierer mot energieffektivisering og markedssvikt.....	24
4.3. Kompetanse som kan adressere kilder til markedssvikt.....	25
4.4. Spesialisering vs. tverrfaglig kompetanse	25
4.5. Kompetanse knyttet til forbrukeratferd.....	26
4.6. Kompetanse for å møte økt internasjonal konkurranse.....	26
5. Anbefalinger vedrørende utvikling av kompetanseprodukter	27
Referanser	29

Forord

Lavenergiprogrammet er et samarbeid mellom statlige etater og byggenæringen. Programmet tilbyr en rekke kompetansehevende produkter og tjenester, der formålet er å bidra til at norsk byggenæring blir ledende i Europa på å bygge energieffektive bygg. Organisasjonen er nå i en prosess med å utarbeide en strategi for programmet frem til programmets planlagte avvikling i 2017. Strategien skal gjøre rede for programmets aktiviteter de siste to årene, samt vise hvordan Lavenergiprogrammets 10-årige arbeid kan videreføres gjennom andre aktører/arenaer i byggebransjen.

Lavenergiprogrammets strategi vil søke å adressere byggenæringens behov for å utvikle kompetanse knyttet til energieffektivisering og -omlegging. Lavenergiprogrammet har derfor tatt initiativ til utarbeidelsen av denne rapporten som søker å identifisere fremtidig kompetansebehov i kjølvannet av utviklingen av regelverk, standarder med mer. Analysen drøfter behovet for kompetanse i perioden frem til 2030.

Rapporten er utarbeidet av ADAPT Consulting, med bistand fra en arbeidsgruppe i Lavenergiprogrammet. Vi takker alle bidragsytere for innspillene til rapporten.

1. Innledning

1.1. Problemstilling

Denne rapporten har til hensikt å identifisere behov for kompetanseprodukter innen energieffektivisering og energiomlegging i årene frem mot 2030. Begrepene energieffektivisering og -omlegging vurderes i den sammenheng å omfatte alle tiltak som vil redusere bygningers innkjøp av energi, herunder:

- Passive tiltak for redusert energibehov i bygg (tiltak på bygningskropp)
- Aktive tiltak for redusert energibruk i bygg (tiltak innen tekniske anlegg)
- Tiltak for lokal fornybar energiproduksjon i tilknytning til bygg

Tiltak for energieffektivisering er relevant for alle markedssegment, herunder nybyggsmarkedet, ROT-markedet og drifts-/servicemarkedet.

Byggenæringens kompetanse knyttet til energieffektivisering og -omlegging har vært gjennom en betydelig utvikling de senere årene. Det er mange årsaker til dette, blant annet innføringen av nye energikrav i byggeforskriftene (TEK07 og TEK10), Enovas støtteprogrammer innen bygg og anlegg, Lavenergiprogrammets aktiviteter, samt næringens tilpasninger til markedets økende etterspørsel etter bygninger med høy energiytelse.

Behovet for kompetanse innen energieffektivisering og -omlegging i byggenæringen vil endre seg i årene fremover. I rapporten søker vi å identifisere hvilke drivere i byggenæringens omgivelser som vil påvirke fremtidig kompetansebehov, for så å vurdere hva slags kompetanse næringen må utvikle i årene frem mot 2030. Dersom Lavenergiprogrammet eller andre aktører tilrettelegger for utvikling av denne kompetansen, vil man kunne forvente en akselerert utvikling innen energieffektivisering og -omlegging.

Til slutt i rapporten gjøres det vurderinger relevant for hvilke typer kompetanseprodukter som det vil være hensiktsmessig å tilby byggenæringen i nær fremtid, slik at den er bedre rustet til å adressere kompetanseutfordringene frem mot 2030.

I rapporten vurderer vi fremtidig kompetansebehov i hele byggenæringens verdisystem, og rapporten er således relevant for prosjekterende (arkitekter og ingeniører) og utførende ledd (tømrer, elektriker og rørlegger). Vurderingene er i tillegg relevant for både næringsbygg og boliger, samt både nybygg og eksisterende bygningmasse.

1.2. Informasjonsinnsamling og gjennomføring av analysen

Rapportens analyse av sentrale drivere i byggenæringens omgivelser, samt vurderinger av fremtidig kompetansebehov er utført av ADAPT Consulting ved Andreas Aamodt. Vurderingene er drøftet i møte med en arbeidsgruppe hos Lavenergiprogrammet den 4. august 2015.

Som underlag for identifisering av relevant drivere for byggenæringens fremtidige kompetansebehov er det gjennomført en litteraturstudie og uformelle samtaler med ulike interessenter i byggenæringen. Bakerst i rapporten finnes det en liste over de ulike kildene som inngår i litteraturstudien.



Selv om det har vært mange bidragsyttere til denne rapporten, er det ADAPT Consulting som står ansvarlig for rapportens faglige vurderinger og konklusjoner.

2. Utviklingstrekk relevant for fremtidens kompetansebehov

Fremtidens behov for kompetanse i byggenæringen vil være en funksjon av endringer i byggenæringens omgivelser. I dette kapitlet søker vi å identifisere relevante trender og utviklingstrekk som er relevant for kompetanse innen energieffektivisering og -omlegging.

De ulike driverne og utviklingstrekkene er i kapitlet kategorisert langs 6 ulike analyseperspektiv, som illustrert i figur 2.1. Kapittel 2.1.-2.6. ser på ulike utviklingstrekk av økonomisk og markedsmessig karakter, politiske utviklingstrekk, utvikling innen regulatoriske og markedsmessige rammebetingelser, miljø- og klima, teknologiske utviklingstrekk, samt demografiske og sosiokulturelle utviklingstrekk.

Figur 2.1 Kategorisering av utviklingstrekk relevant for byggenæringens kompetanse om energiytelse



2.1. Økonomiske og markedsmessige utviklingstrekk

Utviklingen i byggemarkedene, særlig markedet for nybygg, påvirkes av den generelle utviklingen i norsk økonomi. Perioden 2004-2014 ble preget av en sterk vekst i inntektene fra norsk petroleumsvirksomhet, og den omtales gjerne som gullalderen i norsk økonomi. I rapporten «Build Up Skills» (2012) redegjør Lavenergiprogrammer for markedsutviklingen i byggenæringen. Her fremkommer det at byggenæringen i Norge oppleves som attraktiv og solid med hensyn til kriterier som lønn, driftsmarginer og avkastning. Det vises blant annet til at omsetningen innenfor bygg og anlegg har mer enn fordoblet seg de siste 10 år.

I 2014 opplevde vi et fall i oljeprisene, noe som førte til at Norge gikk inn i det SSB omtaler som en «kortvarig konjunkturedgang». Det forventes et fall i oljeinvesteringene fra et rekordhøyt nivå i 2014 med henholdsvis 16 % 2015 og videre 8 % i 2016.

Veksten i fastlandsøkonomien ventes å bli på beskjedne 1,1 % i 2015, men allerede i 2016 vil vi trolig veksten normaliseres på 2,2 % og 2,4 % i 2017. Ifølge SSBs byggearealstatistikk falt igangsettingen av boliger med 10 % i 2014 sammenlignet med 2013, men allerede i år ser vi tegn til en forbedring med vekst på 4,6 % i første halvår 2015. For nye yrkesbygg forventer man at ringvirkningene fra lavere oljeinvesteringer fortsatt vil sette en demper på igangsettingen av nye næringsbygg så lenge omstillingen i norsk økonomi pågår.

ROT-markedet er mindre utsatt for svingninger i økonomien, og mer avhengig av andre faktorer som behov for vedlikehold av bygningsmassen og innslag av ekstremvær. Offentlige tilskudd til ROT-markedet har tidligere også blitt benyttet som motkonjunkturtiltak for å sparke i gang økonomien i nedgangstider.

Den norske byggenæringen er generelt optimistiske med tanke på de økonomiske utsiktene for fremtiden, selv om enkelte er noe usikre på de langsiktige effektene av siste års fall i petroleumsinntekter. Ifølge SSB er det imidlertid lite å frykte for byggenæringen på sikt. Det store oljeprisfallet i 2014 vil trolig kun gi moderate aktivitetseffekter i andre næringer. Dette fordi andre næringer vil få bedre betingelser ved redusert aktivitet i petroleumssektoren.

Med forventninger om fortsatt økonomisk vekst i byggenæringen frem mot 2030 forventes det naturlig nok også et økt behov for arbeidskraft. De siste årene har andelen utenlandsk arbeidskraft og innleid arbeidskraft økt, og det forventes at denne trenden vil fortsette. Næringen preges imidlertid også av en høy andel svart arbeid innen håndverkstjenester, særlig innen maler-, murer og snekkertjenester i boligmarkedet.

2.2. Politiske utviklingstrekk

Utviklingen innen energi-, klima- og bygningspolitikk, påvirker fremtidig kompetansebehov knyttet til energieffektivisering og – omlegging i byggebransjen. Påvirkningen skjer ofte indirekte ved at den politiske utviklingen gir føringer for utvikling av regulatoriske og markedsmessige rammebetingelser.

Den norske energi- og klimapolitikken blir igjen påvirket av den politiske utviklingen i EU. Som følge av EØS-avtalen må Norge implementere alle europeiske rettsakter som er av betydning for handel med de fire friheter. Rettsakter som berører energi- og klimaspørsmål vurderes ofte å være relevante i den sammenheng.

2.2.1. Relevante utviklingstrekk i EU

EU har som mål å redusere utslippene innen unionens grenser med 85 % i perioden 1990-2050 og ønsker samtidig å løsrive seg fra den store avhengigheten av energiimport. I løpet av et år importerer EU om lag halvparten av energien de forbruker, hovedsakelig i form av fossile brenslers som kull, olje og gass. Ikke bare forårsaker energiimporten store klimagassutslipp, den skaper også stor usikkerhet knyttet til fremtidig forsyningssikkerhet og potensielt økte energikostnader. Det er summen av disse faktorene som er drivkraften i EUs energipolitikk som i stor grad dreier seg om energieffektivisering og utbygging av fornybar energi.

EU har vedtatt indikative mål om 20 % energieffektivisering i 2020, samt 27 % i 2030 (i forhold til en normal utvikling av energibruket med 2005 som referanseår.). I den forbindelse er det to sentrale direktiver om energieffektivisering som er til vurdering i EØS-prosessen med tanke på mulig implementering i Norge; bygningsenergidirektivet (revidert i 2010) og energieffektiviseringsdirektivet (vedtatt i 2012). Revidert bygningsenergidirektiv setter bestemmelser knyttet til bygningers energiytelse. Blant hovedbestemmelsene i direktivet, som vil ha konsekvenser for kompetansebehovet knyttet til energieffektivisering, er som følger:

- Det skal fastsettes kostnadsoptimale (eller strengere) minstekrav til energiytelse i nybygg og totalrehabiliteringer
- Det skal fastsettes krav om hensiktsmessig installasjon, dimensjonering, regulering og styring av varme-, ventilasjons- og kjøleanlegg
- Det skal utformes en nasjonal plan for oppføring av nesten-nullenergibygg frem mot 2020
- Myndighetene skal adressere markedsbarrierer og etablere økonomiske virkemidler for å øke bygningers energiytelse

Energieffektiviseringsdirektivet stiller krav om etablering av et nasjonalt kvantifisert mål for energieffektivisering. Videre skal det etableres en målrettet nasjonal handlingsplan for energieffektivisering, og denne skal revideres hvert tredje år for å sikre måloppfyllelse. Medlemsstatene nyter stor frihet i valg av informative, regulatoriske og økonomiske virkemidler i handlingsplanen. Direktivet stiller imidlertid en rekke konkrete krav til implementering av tiltak og virkemidler. De viktigste er som følger:

- Etalering av langsiktig strategi for rehabilitering av bygg. Strategien skal gjelde for offentlige bygg, næringsbygg og boliger
- Krav til energieffektivisering av offentlig sektor med hovedvekt på statlig virksomhet
- Krav til innføring av energieffektiviseringsforpliktelser (hvite sertifikater) eller alternative ordninger som utløser en tilsvarende mengde energieffektiviseringstiltak
- Krav til energisjekk og energioppfølgningssystemer i større virksomheter
- Krav til individuell måling (elektrisitet, varme og gass)
- Iverksette øvrige markedsfremmende tiltak for å bygge ned barrierer mot energieffektivisering

I tillegg til satsingen innen energieffektivisering har EU det siste tiåret bygget ut store mengder ny fornybar kraftproduksjonskapasitet. Installert kapasitet i form av solceller har økt fra om lag 2 GW i 2005 til 87 GW ved inngangen til 2015. Brorparten av den nye produksjonskapasiteten er installert hos bedrifter og husholdninger som tidligere kun har vært rene energiforbrukere. Bakgrunnen for dette er gode incentiver fra myndighetene (kombinasjon av høye energiavgifter, høy variabel nettleie og gode støtteordninger) og sterkt reduserte priser på solcelleteknologi. Tyskland og Italia ligger langt foran andre land i satsingen på solceller og har tilsammen ca. 65 % av all solkraftproduksjon i EU. Vi ser imidlertid at utbyggingen nå går langt raskere i andre land, f.eks. i Storbritannia som bare i 2014 doblet sin produksjonskapasitet til 5 GW. Subsidiene til solkraft er i hovedsak forankret i EUs fornybardirektiv, men også i bygningsenergidirektivet er det krav om at man for nybygg og rehabiliteringer skal vurdere mulighetene for fornybar energiproduksjon på eller nær bygg.

I oktober 2014 ble landene i EU enige om nye energi- og klimamål for 2030. Som nevnt over er et av disse et nytt indikativt mål om 27 % energieffektivisering. Det er også vedtatt at mål om energieffektivisering skal revideres i 2020, med tanke på å øke det til 30 %.

EU er nå i en tidlig fase med å utforme det rettslige rammeverket for 2030. Trolig vil dette innebære en ny revisjon av samtlige rettsakter relevant for energibruk i bygg, herunder bygningsenergidirektivet, energieffektiviseringsdirektivet, økodesigndirektivet og energimerkedirektivet. Det er vanskelig å forutse hvilke konkrete krav disse direktivene vil legge på EU-landene, utover at man kan forvente en innskjerping av dagens krav til energieffektivisering og en fortsatt satsning på distribuert lokal fornybar energiproduksjon.

2.2.2. Norske politiske utviklingstrekk

I juni 2012 la Regjeringen frem byggemeldingen¹ med tittelen «Gode bygg for eit betre samfunn - Ein framtidretta bygningspolitikk». Meldingen ble deretter behandlet i Stortinget som kom med sin innstilling i desember samme år. Arbeidet resulterte i en rekke politiske målsetninger som kan ha fremtidig betydning for energieffektivisering og energiomlegging i bygg. I den politiske samarbeidsavtalen mellom regjeringen, KrF og Venstre, samt Sundvollen-

¹ Meld. St. 28 (2011–2012)

erklæringen, er det også listet en rekke målsetninger som er relevant for energieffektivisering og -omlegging i bygg. Oppsummert ligger følgende målsetninger til grunn for myndighetens politikkkutforming:

- Kompetansen til byggenæringen skal styrkes slik at de blir bedre til å formidle og gjennomføre gode energieffektiviseringstiltak
- Enova skal støtte opp om utviklingen av stadig mer energieffektive bygg
- Energikravene i byggteknisk forskrift skal skjerpes til passivhusnivå i 2015 og nesten nullenerginivå i 2020
- Oljefyr skal fases ut innen 2020
- Energimerkeordningen skal endres slik at den optimaliserer energiforvaltningen
- Forskningen på miljøteknologi skal styrkes
- Regjeringen vil fremme en sak om et ambisiøst og kvantifiserbart nasjonalt mål for energieffektivisering

Samtidig som energieffektivisering av bygg synes å være et prioritert område i myndighetenes energi- og klimapolitikk, er det også en betydelig politisk bekymring knyttet til høye byggekostnader. Mål om et enkelt regelverk for bygg og kostnadsoptimalitet vil også være viktige hensyn i utviklingen av det fremtidige regulatoriske rammeverket, noe som potensielt kan legge en demper på det politiske ambisjonsnivået knyttet til energieffektivisering og -omlegging.

2.3. Regulatoriske og markedsmessige rammebetingelser

Det er i dag en rekke regulatoriske og markedsmessige rammebetingelser som påvirker kompetansebehovet i byggenæringen. De rammebetingelsene som vurdert å ha størst betydning for kompetansebehovet frem mot 2030 er som følger:

- Energikrav i byggeforskriftene
- Nye og reviderte standarder knyttet til bygningers energiytelse
- Energi- og miljøsertifisering
- Energifriser
- AMS og forbrukerfleksibilitet

2.3.1. Krav i byggeforskriftene

Byggteknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK) stiller en rekke krav om bygningers energiytelse. Disse kravene må imøtekommes av alle nybygg og søknadspliktige totalrehabiliteringer. I tråd med byggemeldingen fra 2012 vil energikravene i TEK revideres til «passivhusnivå» i 2015, samt «nesten nullenerginivå» i 2020.

Den 16.februar 2015 ble det sendt ut forslag til reviderte energikrav i byggeforskriftene på offentlig høring, og det er ventet at nye energikrav vil bli vedtatt høsten 2015. Forslaget går blant annet ut på at nye boliger skal bli 26 % mer energieffektive og nye næringsbygg skal bli 38 % mer energieffektive sammenliknet med dagens krav. I likhet med energikrav i TEK10 vil kravet til energieffektivitet i 2015 stilles i form av et tallfestet krav til maksimalt beregnet netto energibehov for den aktuelle bygningskategori. Beregningen skal skje i henhold til NS 3031 eller likeverdig europeisk standard. Samtidig åpner man i forslaget for bruk av elektrisitet til oppvarming i bygg under 1000 m², mens det i bygg over 1000 m² fortsatt vil være et krav om energifleksibilitet (kravet oppfylles ved installasjon av vannbåren varme).

Selv om myndighetene har varslet krav til «nesten nullenerginivå» i TEK i 2020 har vi ingen nasjonal definisjon av hva dette nivået vil innebære av konkrete tekniske krav til bygningers energiytelse. Trolig vil ikke overgangen fra passivhusnivå til nesten nullenerginivå innebære store skjerpelser i passive energiltak (tiltak for redusert transmisjons- og infiltrasjonsvarmetap) da innstramningen i 2015 ventes å være nær eller strengere enn de nivåer som er kostnadsoptimale. Det er imidlertid ventet at 2020-kravene i større grad vil rette seg mot bygningers energiforsyning (insentiver til lokal fornybar energiproduksjon), samt tiltak for effektiv energiforvaltning (effektivitet i bruk av tekniske installasjoner).

Det er ikke lagt noen politiske føringer for hvordan energikravene vil utvikle seg i perioden 2020-2030. Temaet er imidlertid gjenstand for offentlig debatt, og en rekke miljø- og interesseorganisasjoner ønsker økt fokus på energieffektivitet og reduserte klimabelastninger i et helhetlig livsløpsperspektiv (vugge til grav). I forslag til nye energikrav i bygg fra 2015 ser vi også tegn til at man vil utvide perspektivet fra bygging og drift til bygningers totale livssyklus. Dette fremkommer gjennom en noe uklar og meget avgrenset unntaksbestemmelse for bygg under 150 m² BRA i forslaget § 14-5. Her foreslås det at energirammen kan økes med 10 kWh dersom man kan dokumentere at bygningens netto energibehov over byggets livsløp ikke øker.

Dersom man i fremtidens energikrav ønsker å ta utgangspunkt i LCA/LCC eller andre former for livsløpsvurderinger, vil vi kunne forvente et økt fokus på bruk av energieffektive materialer, energieffektiv byggeprosess, energieffektive transportløsninger i tilknytning til byggene, samt fokus på å tilrettelegge for energieffektiv rivning eller gjenbruk av bygningselementer.

2.3.2. Nye og reviderte standarder knyttet til bygningers energiytelse

NS 3031:2014 Bygningers Energiytelse beskriver nasjonal standard metode for å beregne bygningers energibehov. NS 3031 er i ferd med å revideres, og et forslag til ny standard vil trolig sendes ut på høring høsten 2015. NS 3031:2015 vil bygge på de samme beregningsprinsipper som NS3031:2014 når det gjelder beregning av bygningers varmetapstall og (netto) energibehov. Den reviderte standarden vil imidlertid innføre helt nye og mer presise beregningsprinsipper knyttet til energieffektiviteten i bygningers tekniske installasjoner og energiforsyning.

Foruten NS 3031 er det ventet at vi frem mot 2020 vil utvikle nye standarder som vil være relevant for bygningers energiytelse. Blant annet kan vi forvente at det blir utviklet en kriteriestandard for nær-nullenergibygg, samt standard for måling av bygningers energibruk.

2.3.3. Energi- og miljøsertifisering

Det finnes en rekke ulike former for energi- og miljøsertifisering av bygg. Foruten obligatorisk energimerking i henhold til energimerkeforskriften finnes det også en rekke frivillige ordninger for miljøsertifisering, samt at organisasjoner tilbyr gjennomføring av livssyklusanalyser (LCA) av bygg.

De mest internasjonalt anerkjente miljøsertifiseringsordningene for bygg er LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) som er utarbeidet i USA, BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) som har britisk opphav og Green Star fra Australia. I regi av Grønn Byggallianse har en rekke norske

aktører i bygg- og eiendomsbransjen gått sammen om å stifte Norwegian Green Building Council (NGBC) som har utformet en nasjonalt tilpasset versjon av BREEAM, herunder BREEAM-NOR og BREEAM-NOR In-Use. Dette er i praksis poengbaserte klassifiseringssystem som søker å identifisere og kvantifisere en rekke miljøbelastninger som CO₂-utslipp, energibruk, ledelse, helse, materialer, avfallshåndtering, og luftforurensning. Det nasjonale BREEAM systemet er kontinuerlig utvikling, men selve beregningene har mye til felles med tradisjonelle LCA-er.

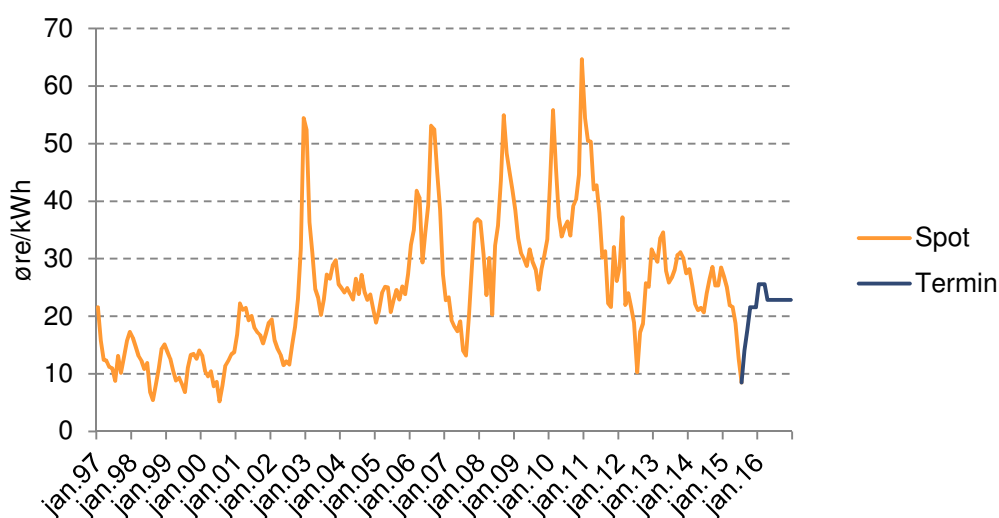
Andre miljøsertifiseringsverktøy og -konsepter som i økende grad tas i bruk i Norge inkluderer forbildeprosjekter i Futurebuilt, Zero Emissions Building (ZEB) og Powerhouse.

2.3.4. Energipriser

I et økonomisk perspektiv bør nåverdien av fremtidige sparte energikostnader kunne forsvare investeringer i energieffektivisering og/eller lokal energiproduksjon. Utviklingen i energipriser har derfor betydning for markedets etterspørsel etter tiltak for energieffektivisering og energiomlegging. Om lag 80 % av bygningers energiforbruk er i form av elektrisitet, og således blir utviklingen i strømprisens ulike komponenter en viktig indikator på lønnsomheten i fremtidige energieffektiviseringsprosjekter. Strømprisen består av kraftpris, nettleie og offentlige avgifter.

Offentlige avgifter vil stige noe i et 5-10 års perspektiv, hovedsakelig som følge av systemet med elsertifikater. Det er ingen grunn til å forvente store endringer i nivået på Enova-avgiften og elavgiften, slik at det totale avgiftsnivået (ekskl. mva.) vil stige fra om lag 15 øre/kWh i 2015 til ca. 20 øre/kWh i 2020. Det er imidlertid grunn til å tro at nettleien vil øke mer i fremtiden. Årsaker til dette er nettselskapenes investeringer i automatisk måleravlesning (finansieres gjennom nettleien), økt investeringsbehov i nettet som følge av aldring, tilknytning av ny distribuert kraftproduksjon, samt tilrettelegging for ny forbruksvekst (særlig i Nord-Norge). Nettleien vil frem mot 2020 trolig kunne øke med 15-20 % (ca. 5 øre/kWh).

Figur 2.2 Utvikling månedlig systempris (Kilde: Nord Pool Spot og NASDAQ OMX prisnoteringer 3.8.15)



Etter årtusenskiftet har utviklingen i kraftprisen i Norge vært svært volatil som følge av endringer i temperatur og nedbør. Figur 2.2. viser utviklingen i månedlig kraftpris (systempris)

på den nordiske kraftbørsen Nord Pool Spot. Det er forventet at kraftprisene i fremtiden (mot 2025) vil holde seg lave og i området 20-30 øre/kWh. Årsaken til forventninger om lave kraftpriser er blant annet økte investeringer i kraftproduksjon (som følge av elsertifikater) uten tilsvarende vekst i forbruk.

Totalt sett er det grunn til å forvente en prisutvikling på energi (for sluttbrukere) som ligger noe over den normale prisveksten i økonomien (som Norges Bank legger til grunn skal være 2,5 % i året). Dagens økonomiske incentiver for energieffektivisering vil altså opprettholdes også i fremtiden. For energimålte kunder vil dette innebære at incentivet til energieffektivisering i kommende 10 års-periode vil holde seg i området 70-90 øre/kWh (ekskl.mva). Likevel er det viktig å være klar over mulighetene for store årlige svingninger i temperatur og nedbør som kan skape til dels store periodiske prisvariasjoner.

2.3.5. AMS og forbrukerfleksibilitet

Endringer i det regulatoriske rammeverket for nettselskapene vil kunne påvirke sluttbrukernes etterspørsel etter tiltak for energieffektivisering og energiomlegging.

I løpet av 2019 skal nettselskapene installere AMS hos alle sluttkunder. Dette innebærer at kundene vil bli gjenstand for korrekt avregning på nettleie og strømfaktura. Innføringen av AMS gir også alle sluttkunder innsikt i eget strømforbruk (med timesoppløsning) og mulighet til å kunne spare energikostnader dersom de tilpasser seg variasjoner i strømprisene over døgnet eller gjennom sesongen (sommer/vinter).

I mai 2015 sendte NVE ut på høring et forslag til en mulig fremtidig omlegging av tariffstrukturen (på nettleien). NVE vurderer å innføre krav om bruk av effekttariffing, også for dagens energimålte kunder. Dette kan føre til et det etableres prisincentiver til dagens energimålte nettkunder om å tilpasse forbruket etter lasten i kraftsystemet. Hensikten med effekttariffer er at nettselskapene kan utsette/ redusere investeringer i ny nettkapasitet dersom forbrukerne er fleksible i sitt forbruk.

Dersom NVE ikke velger å implementere effekttariffing vil det likevel kunne oppstå en etterspørsel etter forbrukerfleksibilitet fra nettselskapene, men da på rent kommersielle vilkår. Nettselskapene vil da måtte kompensere de sluttkunder som tilpasser seg et ønsket forbruksmønster direkte, eventuelt indirekte gjennom tredjepart i form av kraftleverandører, energitjenesteselskaper eller aggregatorer.

Implementering av AMS og effekttariffing kan skape økt etterspørsel etter teknisk funksjonalitet for styring av bygningers energibruk. Dette må også sees i sammenheng med økt utbredelse av elbiler og til en viss grad egenproduksjon av elektrisitet på bygg (solceller). I ytterste konsekvens vil det skapes incentiver hos sluttbrukerne til å investere i batterier for lastutjevning eller lagring av egenproduksjon.

2.4. Miljø- og klimaforandringer

Endringer i miljø og klima påvirker energibruk og er dermed premissgivende for hvilke energieffektiviseringstiltak og tiltak for energiomlegging som markedet vil etterspørre i fremtiden. Observerte og forventede endringer i miljø- og klima i Norge, og som er relevant i denne sammenheng er som følger:

- Problemer tilknyttet lokal luftforurensing i urbane områder
- Økende grad av ekstremvær
- Temperaturendringer - mildere vintre og varmere om sommeren

Lokal luftforurensning skaper lokale miljøkonsekvenser i form av helseeffekter, konsekvenser for biologisk mangfold til visuell forurensing og støy. De viktigste lokale miljøkonsekvensene relatert til energiløsninger i bygg er utslipp av svevestøv og nitrogenforbindelser (NO_x), til luft, vann og sjø som følge av lokal forbrenning av fossilt brensel og biomasse. Det er allerede etablert politiske mål om å fase ut bruk av fossile brenslere i bygg mot 2020, men på sikt kan utfordringene knyttet til lokal luftforurensing også ha betydning for adgangen til å benytte oppvarming basert på biobrenslere i urbane områder.

Store deler av landet har de senere årene mistet strømforsyningen som følge av ekstremvær, og vi ser en tendens til at ekstremvær forekommer hyppigere. En slik utvikling vil på sikt kunne føre til økt etterspørsel etter på energifleksible og lokale energiløsninger, slik at evnen til å opprettholde energitilgangen i situasjoner med ekstremvær økes.

Den globale oppvarmingen påvirker også bygningers energibruk direkte i form av at bygningers behov for kjøling om sommeren øker, samt behovet for romoppvarming reduseres. Dette vil igjen føre til at markedet i større grad vil ønske å redusere internlastene (varmetilskuddet fra tekniske installasjoner) og rasjonalisere kjølebehovet gjennom aktive og passive tiltak. Behovet for energieffektivisering av byggets oppvarmingsbehov kan imidlertid bli mindre.

2.5. Teknologiske utviklingstrekk

Det skjer hele tiden en teknologiutvikling innen energieffektivisering og -omlegging av bygg som bidrar til at bygningskomponenter blir billigere, oppnår en bedre energiytelse, og/eller oppnår økt funksjonalitet.

Utviklingen av ny teknologi knyttet til aktiv energieffektivisering (tekniske anlegg) av bygg og lokal fornybar energiproduksjon er i stor grad tilbudsdrivet. Med dette menes at markedet ikke nødvendigvis har etterspurt den konkrete teknologien. Dette innebærer at produsentene har en utfordring i å bevisstgjøre sluttkundene i hva som er deres behov, og hvordan den nye teknologien imøtekommer dette behovet på en bedre måte.

Når det gjelder passive tiltak for energieffektivisering (tiltak for å redusere byggets varmetap) er teknologiutviklingen i større grad etterspørselsdrivet. Ofte er årsaken til økt etterspørsel implementering av regulatoriske krav (f.eks. energikrav i TEK) eller økt oppslutning blant ulike former for miljømerking. Videre finner vi krav i tilknytning til EUs økodesigndirektiv (som er implementert i norsk lovverk som følge av EØS-avtalen) som bidrar til teknologiutvikling. Et eksempel på sistnevnte er kvikksølvdamplampen som fases ut i 2015, noe som bidrar til utvikling av alternative teknologier med høyere energieffektivitet.

Forventninger til teknologiutvikling som vil sikre en mer energieffektiv klimaskjerm i årene 2015-2025 inkluderer²:

² Kilde: IEA. Technology Roadmap Energy efficient building envelopes. (2013)

- Mer energieffektive vinduer
- Isoleringsmaterialer med lavere varmetap (inkludert vakuumpaneler)
- Mindre arbeidsintensive tettelsninger (også for eksisterende bygg), samt mer kostnadseffektiv trykktesting
- Mer kostnadseffektiv solavskjerming og behandling av vinduer
- Mere holdbare og kostnadseffektive reflekterende tak og folier (for å redusere kjølebehov)

Også innen effektiv energiforvaltning kan vi forvente teknologiske endringer i årene mot 2030. Et godt eksempel på dette er energieffektive belysningssystemer, der LED-teknologien på få år har blitt et kostnadseffektivt og fullverdig alternativ til tradisjonelle belysningsteknologier til stadig flere formål. Bygningsautomasjon og IKT er et annet fagområde som preges av rask utvikling på alle områder fra utvikling av nye målere, sensorer og aktuatorer til utvikling av nye kommunikasjonsløsninger og programvareutvikling som muliggjør integrasjon av flere tekniske anlegg, økt funksjonalitet og mer optimal energiforvaltning.

Også i husholdningsmarkedet ser vi at det til stadighet introduseres ny teknologi for styring og automatisering. På dette området drives utviklingen i stor grad av aktører som befinner seg utenfor de tradisjonelle verdikjedene for byggemarkedet. Vi ser en tydelig trend i markedet der globale elektronikkprodusenter og IT-selskaper utvikler nye produkter og applikasjoner som lar seg integrere, automatisere og styre via internett.

Et annet teknologirelatert utviklingstrekk i boligmarkedet, som potensielt kan ha innflytelse på bygningers energibruk, er utviklingen innen modulbygg. Sterkt press på byggekostnader har ført til at bilprodusentene i større grad enn tidligere setter opp nybygg bestående av prefabrikkerte bygningselementer. Dette kan være både positivt og negativt for bygningers energiytelse. Dersom modulene er produsert for et internasjonalt marked, vil de måtte oppfylle energikravene i alle land som de skal benyttes, også de energikrav som potensielt er strengere enn de norske. På den annen side kan utstrakt bruk av modulbygg føre til at boligbyggene blir mindre tilpasset lokale forhold som klima, orientering i terrenget, tilgang til lokale energikilder, etc.

2.6. Demografiske og sosiokulturelle utviklingstrekk

2.6.1. Holdninger blant befolkningen

Med sosiokulturelle utviklingstrekk menes forhold som normer, vaner og tenkemåter som vokser frem i et samfunn og som har betydning for samfunnsutvikling og næringsutvikling. Dette er forhold som utvikles over lang tid og som ofte refereres til som «myke» faktorer for næringsutvikling.

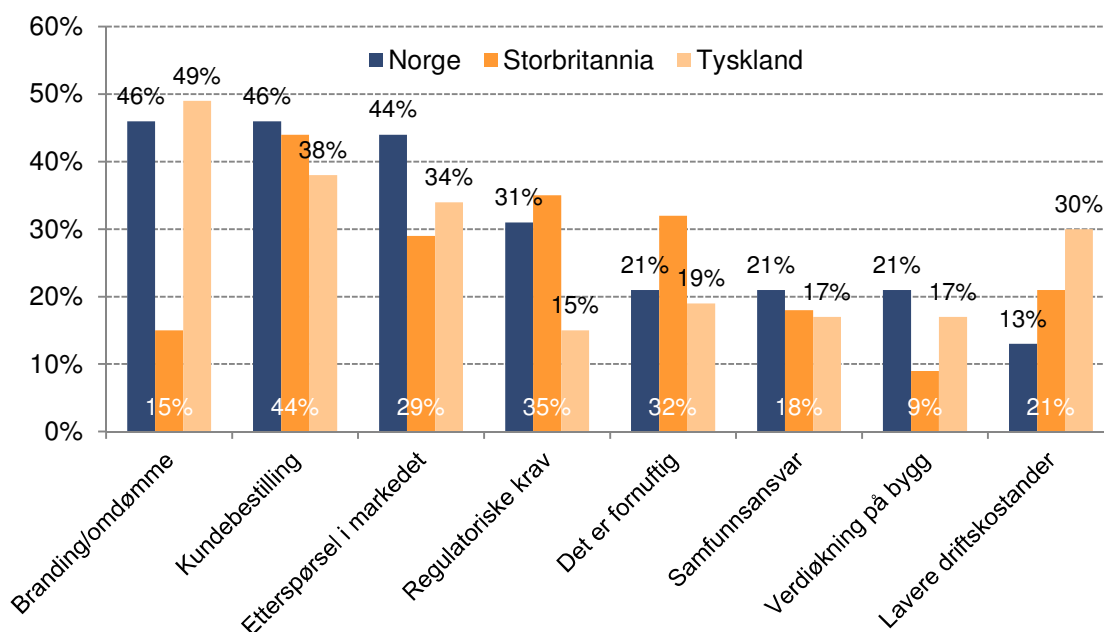
Hvert år publiserer TNS Gallup sitt «klimabarometer» som redegjør for hvilke holdninger befolkningen har til klima- og energispørsmål, og som igjen vil påvirke samfunnets adferd og etterspørsel etter energieffektiviseringstiltak. Undersøkelsene i 2014 og 2015 avdekket følgende utviklingstrekk:

- To av tre nordmenn mener klimaendringer er menneskeskapt, og halvparten av befolkningen mener norske politikere gjør altfor lite for å begrense utslipp av klimagasser i Norge.
- 88 % mener næringslivet må bli flinkere å spare energi

- Nordmenn ligger på topp i Europa med å bruke mest penger på oppussing av egen bolig. 37 % av befolkningen har planer om oppussing eller oppgradering i neste femårsperiode. De fleste holder seg innenfor en kostnadsramme på en halv million kroner.
- Nesten 6 av 10 som vil pusse opp har også planer om å gjennomføre energieffektiviserende tiltak. De fleste vil bytte vinduer/dører eller installere varmepumpe.
- Interessen for energieffektiviserende tiltak er størst blant de som eier egen bolig og blant de som bor i enebolig eller rekkehus.
- Det er ofte økonomiske forhold som stopper folk fra å energieffektivisere. I undersøkelsen fra 2015 fremkom det også at når det kommer til konkret handling er det først og fremst tiltak som ikke reduserer egen komfort som velges
- Svært få er tilbøyelige til å energieffektivisere hele huset til høy energistandard på en gang. De fleste vil ta litt av gangen ettersom de får råd og anledning.
- Folk er skeptisk til endringer som begrenser egen frihet, dersom dette ikke er noe som også gjelder andre. Det er også lettere å få gjennomslag for klimatiltak der det er andre positive gevinster for den enkelte.

Det er grunn til å tro at befolkningens sosiologiske utviklingstrekk vil ha betydning for etterspørselen etter energi- og klimavennlige bygg, også blant yrkesbygg. Energi- og klima representerer egenskaper ved bygg som stadig flere utbyggere ønsker å forbedre for å differensiere sitt bygg i eiendomsmarkedet. Studier blant eiendomsutviklere nasjonalt og internasjonalt viser at det ofte er helt andre hensyn enn økonomisk lønnsomhet som utløser effektiviseringstiltak i bygg. Figur 2.3. gjengir resultater fra en undersøkelse av McGraw Hill som viser de viktigste driverne for oppføring av «grønne bygg» i Norge, Storbritannia og Tyskland. I Norge er det faktisk hensynet til merkevarebygging og omdømme som er identifisert som de viktigste driverne, sammen med konkrete kundebestillinger. Hensynet til lavere driftskostnader er kun vektlagt hos 13 % av respondentene.

Figur 2.3 Viktigste årsaker til oppføring av «grønne bygg» (Kilde: Mc Graw Hill Construction 2013)



Undersøkelsen fra McGraw Hill understøttes av tilbakemeldinger fra norske byggeiere og eiendomsforvaltere. Det som driver utviklingen i valg av energiløsninger i bygg er ønsket om å fremstå som miljøvennlige, klimavennlige og generelt vise ansvarlighet for sine omgivelser. Måten man evner å kommunisere disse egenskapene er gitt av de politiske virkemidler, verktøy og miljøsertifiseringsordninger som finnes i markedet. Det betyr at valg av energiløsninger i liten grad baserer seg på en økonomisk beregning av energibruk, men heller en vurdering av hvordan byggets energimessige ytelse synliggjøres for omverdenen. I praksis innebærer dette at man i byggeprosjekter tilpasser seg merkeordninger som f.eks. NVEs energimerkesystem og BREEAM-NOR.

2.6.2. Demografiske utviklingstrekk

Den demografiske utviklingen i Norge preges i stor grad av befolkningsvekst, både i form av naturlig vekst og arbeidsinnvandring. I tillegg til generell befolkningsvekst opplever vi også en tydelig trend med sentralisering i Norge, samt at andelen eldre i befolkningen øker. SSB forventer at trendene med befolkningsvekst, sentralisering, og økt andel eldre vil fortsette mot 2030.

Fremtidens energibruk i bygg vil påvirkes av den demografiske utviklingen. Når det gjelder næringsbygg ser vi at demografiske utviklingen vil føre til oppføring av større bygg, f.eks. at det vil bygges større undervisningsbygg og barnehager.

Økt arealutnyttelse er også noe vi kan forvente vil oppstå som følge av sentralisering. Sentraliseringen fører til økte eiendomspriser i urbane strøk, noe som igjen resulterer i at stadig flere nordmenn bor på færre kvadratmeter. Tabell 2.1 viser utviklingen i andelen ulike boligtyper i perioden 2001-2011, og vi ser at andelen som bor i leiligheter og rekkehus øker. Også innen næringsbygg øker arealutnyttelsen i urbane strøk. Videre øker byggenes kapasitetsutnyttelse gjennom lengre åpningstider/driftstider.

Tabell 2.1: Husholdninger, andel av ulike typer bebodde boliger i 2001 og 2011 (Kilde: SSB)

Type bolig	2001	2011	Endring 2001-2011
Enebolig	59,1 %	54,8 %	- 4,3 %
Tomannsbolig	9,1 %	9,5 %	0,4 %
Rekkehus og andre småhus	11,4 %	12,2 %	0,8 %
Boligblokk	20,4 %	23,5 %	3,2 %

Dersom disse trendene forsetter i fremtiden vil vi kunne forvente at den spesifikke energibruken per kvadratmeter i bygg vil øke. Dette vil igjen føre til at utførelsen av tekniske installasjoner og byggets energiforvaltning andelsmessig vil få en større betydning for den totale energibruken i fremtidens bygg.

En annet demografisk utviklingstrekk som vil prege perioden frem mot 2030 er at en stor andel av befolkningen (de store etterkrigskullene) vil nå pensjonsalder. I dag er 14 % av befolkningen 67 år eller eldre, og denne andelen vil øke til 17 % i 2030 (og 21 % i 2050). Konsekvensen er at behovet for alderstilpassede boliger og omsorgsboliger vil øke i fremtiden, noe som igjen stiller økte krav til teknisk funksjonalitet, ikke bare innen energi- men også komplementær funksjonalitet knyttet til sikkerhet, inneklima og komfort.

3. Krav til kompetanse i fremtiden

I dette kapitlet gjøres det vurderinger av hva slags kompetansebehov knyttet til energieffektivisering og -omlegging som vil kreves i fremtiden som følge av de utviklingstrekk som ble identifisert i kapittel 2. Kravet om kompetanse kan enten være i form av rettslige/politiske krav (f.eks. TEK), eller markedsmessige krav/forventninger.

3.1. Regulatoriske kompetanseutfordringer

Norske bygg som bygges eller rehabiliteres i dag har en langt bedre energiytelse enn det tilsvarende bygg hadde for 10 år siden. Dette hadde ikke latt seg gjør dersom vi ikke hadde evnet å øke kompetansen i byggenæringen på energiområdet. Det er flere underliggende årsaker til at både energikompetansen i byggebransjen og energiytelsen i bygg har økt, men den aller viktigste driveren har trolig vært nye energikrav i byggeforskriftene som ble innført i 2007 (med påfølgende justeringer av kravene i 2010).

Energikravene som ble innført i 2007, stilte langt strengere krav til kompetanse knyttet til energiberegninger og detaljutførelser på klimaskjerm enn tidligere forskriftskrav. Overgangen til TEK07 førte til at byggebransjen måtte heve kompetansen på flere områder, særlig innen lufttetthet, varmeisolasjon og kuldebroer. Videre stimulerte også kravene til utvikling og bruk av nye/rimeligere materialer og komponenter med høyere energiytelse, først og fremst innen isolasjonsmaterialer, vinduer og dører.

De siste årene har også andelen lavenergihus og passivhus som bygges økt betraktelig. Dette har naturligvis vært mulig som følge av økt kompetanse i byggenæringen, men i tillegg til TEK07 har trolig Enova med økonomisk støtte og Lavenergiprogrammet med kompetansehevede tiltak vært viktige forutsetninger for den gode utviklingen. Etterhvert som det har blitt flere passivhus og andre energieffektive bygg i Norge, begynner vi også få en del erfaringer med disse byggene. Rapporten «Systematisering av erfaringer med passivhus» (SINTEF Byggforsk, 2012) har samlet en rekke av disse. Erfaringene er stort sett positive. Blant annet viser rapporten at konsentrasjonen av muggsopp er lavere i passivhus enn i konvensjonelle bygg, det er lavere radonnivå i passiv-/ lavenergihus, og lavere konsentrasjon av andre forurensende stoffer. Brukerevalueringer av passivhus viser at inn klima er godt, og rapportert som bedre enn i standard boliger.

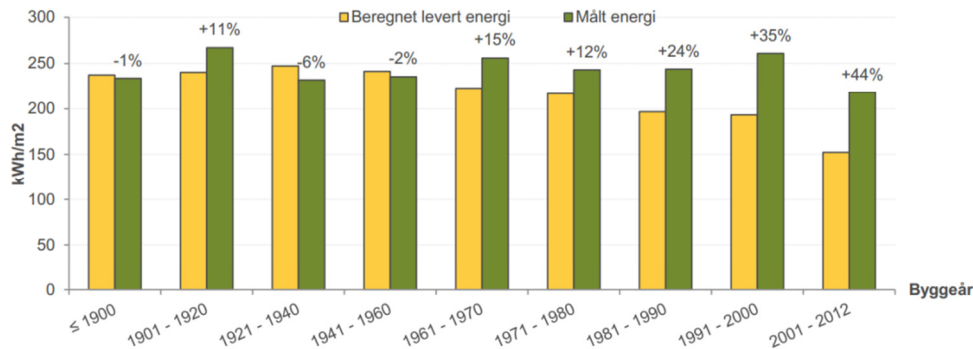
Passivhus (og andre byggeprosjekter med høy energiytelse) stiller høyere krav til prosjektering (mer nøyaktige energiberegninger med lokale forutsetninger som byggested, relle solforhold og klimadata). For å sikre god utførelse er det også viktig med presist formulerte krav samt detaljerte tegninger og beskrivelser. Erfaringene som SINTEF Byggforsk viser til tilsier at store deler av bransjen (rådgivere og prosjekterende) i dag er i stand til å levere dette.

I dag har også utførende aktører som opererer i byggemarkedet trolig tilstrekkelig kompetanse til å delta i passivhusprosjekter. Kriteriene for passivhus bygger på de samme grunnprinsippene (og beregningsmetodikk) som energikrav i TEK07/TEK10. Kompetansebehovet er i stor grad det samme, men man må i utførelsen ta høyde for et lavere netto energibehov gjennom et forsterket fokus på detaljutførelse og bruk av energieffektive bygningskomponenter.

En mindre positiv erfaring med passivhus er at de bruker gjennomgående mer energi enn det de er beregnet for å gjøre. Dette er imidlertid ikke et særtrekk ved passivhus spesielt, men et gjennomgående fenomen i nybygg generelt. Figur 3.1 er hentet fra studien «Energibruk i

kontorbygg – trender og drivere» (Thema Consulting Group, 2012) og viser den beregnede og faktiske energibruken i kontorbygninger etter byggeår. Figuren viser at beregnet energibruk er lavere for nyere bygg, men det målte energiforbruket er langt høyere for nybygg enn det som vi skulle forvente.

Figur 3.1 Beregnet og målt spesifikk energibruk per byggeperiode (Kilde: THEMA Consulting Group)



Vi har ikke i dag en fullstendig og detaljert innsikt i hvorfor nye bygg bruker mer energi enn det de er prosjektert til å gjøre. Det kan være mange årsaker til dette, herunder:

- Manglende innregulering av tekniske anlegg i nybygg
- Energiforbruk til uttørring av byggfukt og oppvarming av termisk masse på grunn i nybygg
- Andre driftsvilkår enn det som er lagt til grunn i beregningene
- Lite effektiv energiforvaltning

Som nevnt over har energikrav i teknisk forskrift bidratt til å heve både kompetansen i byggenæringen og energiytelsen i bygg. Mange mener at vi med foreslåtte energikrav i TEK fra 2015 nærmer oss eller har passert et kravsnivå i byggeforskriftene som er kostnadsoptimalt når det gjelder tiltak for å redusere byggets varmetapstall (lufttetthet, kuldebroer og isoleringsevne). Trolig er det ikke på disse områdene at vi kan forvente store endringer i behov for kompetanse i perioden 2015-2030.

Det er en utbredt oppfatning i byggenæringen at lite effektiv energiforvaltning er en viktig årsak til høyt energibruk i nye/rehabiliterede bygg. Vi vet også at det frem til i dag har vært få krav til energieffektivitet i bygningers energiforsyning og i de tekniske anleggene. Manglende krav til tekniske anlegg (f.eks isolering av varmedistribusjonssystem, optimal dimensjonering av varmeproduksjon, behovsstyring av teknisk funksjonalitet, etc) er trolig en viktig medvirkende årsak til at nye bygg bruker mer energi enn det de har behov for. Det er derfor i fremtiden behov for å øke vår kunnskap om bygningers energibruk, og trolig er det innen fagområder som elektro og VVS at vi trenger å øke energikompetansen i årene fremover.

Behovet for økt kompetanse knyttet til bygningers energiforsyning og tekniske anlegg forsterkes ved at de tekniske anleggenes betydning for bygningers totale energibruk øker som følge av en rekke trender og utviklingstrekk som er beskrevet i kapittel 2.

3.2. utfordringer knyttet til nye standarder

De utfordringer som er omtalt i forrige delkapittel synes å bli adressert i standardiseringen. Som beskrevet i kapittel 2.3 er den norske standarden for beregning av bygningers

energiytelse (NS 3031) for tiden under revisjon. Standarden innfører beregningsprinsipper som aldri har vært benyttet i norsk standard tidligere, men som er nødvendige for å avdekke energiytelsen til de tekniske installasjonene. Den nye standarden vil ha særlig betydning for beregning av bygningers varmetap i varmedistribusjonssystemet, samt energieffektiviteten i oppvarmingssystemenes varmeavgivelse på romnivå.

NS 3031 har en svært bred anvendelse i Norge i dag. Den blir brukt til å dokumentere oppfyllelse av energikrav i TEK, beregne energikarakter i NVE energimerkesystem, dokumentere energibesparelse i Enovas støtteprogrammer, dokumentere oppfyllelse av kriterier for passivhus, energiberegninger i BREEAM-NOR, etc. Det vil med innføringen av ny standard derfor oppstå et stort behov hos alle aktører i byggenæringen, særlig innen prosjektering og rådgivning, for å få innsikt og erfaring med bruk av ny NS 3031. Dette innebærer også at kunnskapen om energiforvaltning i bygg vil øke, og det vil stilles høyere forventninger til energiytelse innen elektro- og VVS-arbeider. Dette skaper et behov for økt kompetanse om energieffektive løsninger også innen disse håndverksfagene.

En annen utfordring som det pekes på i delkapittel 3.1 er at vi ikke har en detaljert innsikt i hvorfor nye bygg bruker mer energi enn de er prosjektert til å gjøre. Mer detaljert måling av energibruk i bygg vil være viktig for å oppnå økt innsikt i bygningers energiforvaltning, og vi kan forvente at man i fremtidens bygg vil stille større krav til måling. Trolig vil det i løpet av kommende femårsperiode utvikles en nasjonal standard for måling av energibruk i bygg som vil gjøre det mulig å foreta bedre benchmarking av bygningers energiytelse i drift.

3.3. Kompetanseutfordringer som følge av markedsendringer

Som nevnt i kapittel 2 har markedets krav til kompetanse om passive energikvaliteter i stor grad oppstått som følge av endringer i TEK. Dette har ytterligere blitt forsterket gjennom de sosiologiske utviklingstrekkene og samfunnets ønske om grønne og miljøvennlige bygg. Trolig vil markedets krav til passive energikvaliteter ikke stige i samme takt som tidligere, men likevel forsterkes som følge av ny/bedre teknologi på markedet. Det er derfor viktig at bransjens rådgivere, prosjekterende, samt utførende tømrere og snekkere overvåker utviklingen, særlig innen nye isolasjonsmaterialer og løsninger for forbedret lufttetthet.

I fremtiden vil eiere og brukere av bygg få bedre tilgang til detaljerte måledata (som følge av AMS og utvikling av standardiserte målemetoder), økonomiske incentiver til å tilpasse forbruket til kraftsystemet, samt endret forbruksmønster (bl.a. som følge av elbiler). I den forbindelse vil det trolig oppstå en etterspørsel etter produkter og tjenester knyttet til lokal bygningsintegrert kraftproduksjon, lagringsmuligheter (batterier), samt tjenester tilknyttet måling, behovsstyring og automatisering av energiforbruket etter andre faktorer som energipriser og incentiver til forbrukerfleksibilitet. Dette er tjenester som i liten grad tilbys i markedet i dag.

3.4. Spesielt om nybyggsmarkedet

Kompetansebehovet i nybyggprosjekter frem mot 2030 vil først og fremst defineres av de regulatoriske rammekravene som er diskutert i kapittel 3.1. og 3.2. Aktørene i dette markedet må derfor ha innsikt i alle relevante regulatoriske krav, samt inneha den kompetanse som er nødvendig for å imøtekomme disse.

I tillegg må byggenæringen kunne oppfylle det kompetansebehovet som er nødvendig for å imøtekomme særtrekk ved markedets etterspørsel i nybyggsmarkedet. Som beskrevet i kapittel 2.6. ser vi at det innen næringsbygg gjerne stilles krav til energiytelse som overgår minstekrav i teknisk forskrift. Dette gjøres for å kunne differensiere bygget i markedskonkurransen langs flere dimensjoner enn bare pris og beliggenhet. Behovet for kompetanse i byggenæringen vil dermed være knyttet til å kunne levere bygg som kommer godt ut i ulike former for energi- og miljøsertifisering. Viktige ordninger i den forbindelse vil være:

- Klimagassregnskap
- Tilpasning til Enovas støtteprogrammer
- Passivhus-kriterier
- God energiattest
- Høy karakter i Breeam
- Imøtekomme supplerende krav og retningslinjer fra kommunen (kommunale energi- og klimahandlingsplaner) og statlige myndigheter

Disse rammebetingelsene vil i likhet med energikrav i teknisk forskrift bygge på den til enhver til gjeldende standard for beregning av bygningers energiytelse. De sosiokulturelle utviklingstrekkene forsterker dermed behovet for god innsikt og erfaring med den reviderte standarden.

3.5. Særtrekk ved ROT-markedet

Kompetansebehovet i ROT-markedet vil i fremtiden skille seg noe fra nybyggsmarkedet, først og fremst fordi dette markedssegmentet inkluderer tiltak som ikke reguleres av byggeforskriftene (med mindre det er snakk om søknadspliktige rehabiliteringer). I Norge finnes det ikke egne energikrav for rehabiliteringsprosjekter, og de høye energikravene i TEK medfører trolig at mange ut ifra kostnadmessige hensyn søker å unngå en totalrehabilitering som utløser plikt til å imøtekomme energikravene i TEK. Som en konsekvens ser vi at mange byggeiere i ROT-markedet (særlig i boligsektoren) gjennomfører mindre tiltak over tid (ofte kalt «klattrehabilitering»). Ettersom energikravene i TEK skjerpes over tid kan vi forvente at denne trenden forsterkes.

Ettersom mindre energieffektiviseringstiltak i ROT-markedet ikke nødvendigvis reguleres av byggeforskriftene, har vi ingen garanti for at tiltakene oppnår den energiytelsen som TEK-kravene bygger opp under. BNL og Byggmesterforbundet gjennomførte i den forbindelse en enkel undersøkelse blant sine medlemmer i mars 2015, der de søkte å avdekke ytelsesnivå på slike ENØK-tiltak. Besvarelsene viser at utskifting av vinduer stort sett gir samme ytelsesnivå som følger av TEK, mens etterisolering ved utskifting av ytterkledning stort sett gir noe lavere energiytelse enn det som angis av tiltaksmodellen i TEK (for lite isolasjon). Videre ser vi at installasjon av ventilasjon og varmegjenvinning er ikke så veldig vanlig når byggetekniske tiltak utføres, noe som kan føre til dårligere inneklima i eksisterende bygg som blir gjenstand for energieffektivisering.

Redegjørelsen for utviklingstrekkene i kapittel 2 viser oss at sluttbrukerne i fremtiden vil ha større innsikt i bygningenes energibruk, gjerne fordelt på flere energiposter, samt mulighet til å sammenligne bygningens faktiske energibruk med andre bygg. I den grad sluttbrukerne er opptatt av å effektivisere byggets driftskostnader, vil etterspørselen etter lønnsomme energieffektiviseringstiltak øke. Dette er tiltak som gjennomføres på bakgrunn av konkrete lønnsomhetsberegninger, gjerne ved bruk av EOS og energiledelse, og er således fullstendig

frikoblet fra de ulike sertifiserings/merkeordningene som preger kompetansebehovet i nybyggsmarkedet.

Næringsbygg skiller seg fra boligsektoren ved at det ofte er inngått avtaler med forvaltningsselskaper eller serviceavtaler med håndverksbedrifter for å imøtekomme behovet for løpende drift og vedlikehold. I disse relasjonene vil mange byggeiere forvente at aktører med driftsavtale kommer opp med forslag til fornuftige tiltak for energieffektivisering.

Også i boligsektoren kan vi forvente at det vil etterspørres konkrete tiltak for energieffektivisering som følge av forbrukerne får bedre informasjon om boligens energibruk. Her vil byggenæringen imidlertid møte konkurranse fra globale teknologiselskaper som Samsung (Smart Home), Apple (iHome) og Google (Nest) som tilbyr funksjonalitet for effektiv energiforvaltning gjennom nye produkter og applikasjoner. Dette er teknologi som forbrukerne kan ta i bruk uten å måtte involvere elektrikere eller andre håndverkere fra byggenæringen. Økt interesse for energiforvaltning i husholdningssektoren kan imidlertid på sikt skape ny etterspørsel etter installasjoner som krever teknisk fagkompetanse, f.eks. etterspørsel etter installasjon av solceller, batteripakker, ladestasjoner for elbiler, etc. Uansett kan vi forvente økt etterspørsel etter passive energitiltak som f.eks. etterisolering og utskifting av vinduer.

3.6. Fremtidens krav til kompetanse oppsummert

Som beskrevet i det overstående, vil krav og forventninger til kompetanse om energieffektivisering oppstå som følge av endringer i regulatoriske krav, endringer i standarder, samt endringer i markedets etterspørsel. Det fremtidige kompetansebehovet vil imidlertid være noe forskjellig i markedet for næringsbygg og boliger, samt hvorvidt det er snakk om et prosjekt i nybyggs- eller ROT-markedet. De vesentligste forskjellene er som følger:

- Regulatoriske energikrav gjelder kun for nybygg (og søknadspårliggende rehabiliteringer)
- Økt innsikt i faktisk energibruk hos sluttbrukerne skaper etterspørsel etter prosjektspesifikke energieffektiviseringstiltak i ROT-markedet

I praksis er det slik at de fleste aktører i byggenæringen opererer i både markedet for nybygg og i ROT-markedet, og må således tilegne seg nødvendig kompetanse for å dekke behovet i begge markedene. På bakgrunn av de utviklingstrekk og drivere som er identifisert i kapittel 2, samt vurdering av fremtidig kompetanseutfordringer i dette kapittelet har vi i tabell 3.1. listet opp ulike typer kompetansebehov som vi kan forvente vil oppstå i bygningsbransjen i perioden frem til 2030.

Tabell 3.1: Forventet behov for kompetanse i byggenæringen frem mot 2030

Aktør	Kompetansebehov
Arkitekter, prosjekterende og øvrige rådgivere	<ul style="list-style-type: none"> • Forståelse av og erfaring med bruk av revidert NS 3031 • Økt kompetanse knyttet til prosjektering av energieffektive tekniske installasjoner • Livsløpsvurderinger i form av LCA eller LCC (f.eks. økt kunnskap om energiforbruk ved produksjon av materialer) • Innsikt i andre nye standarder (måling)
Tømrere/snekkere	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetanse om relevante regulatoriske rammebetingelser • Kompetanse relatert til nye produkter og løsninger (tetteløsninger, isolasjonsmaterialer, etc.) • Økt kompetanse knyttet til reduserte kuldebroer • Kunnskap om passiv solavskjerming (som følge av økt kjølebehov)
Elektro	<ul style="list-style-type: none"> • Forståelse av revidert NS 3031 • Kompetanse om relevante rammebetingelser • Kunnskap om nye relevante teknologiske løsninger • Økt kompetanse om EOS og effektiv energiforvaltning • Tiltak for å redusere internlaste (bl.a. som følge av økt kjølebehov) • Integrasjon av tekniske installasjoner • Kompetanse om automatisering og styring av energibruk etter energibehov og prissignaler • Kompetanse om bygningsintegrert kraftproduksjon og lagring
VVS	<ul style="list-style-type: none"> • Forståelse av revidert NS 3031 • Kompetanse om relevante rammebetingelser • Kunnskap om nye relevante teknologiske løsninger • Økt kompetanse om EOS og effektiv energiforvaltning • Energieffektivisering og korrekt dimensjonering av varmesystem • Optimalisering av kjølesystem • Kompetanse om automatisering og styring av energibruk etter energibehov og prissignaler

4. Kompetanse som fremmer energieffektivisering og -omlegging

Forrige kapittel drøftet hvilke krav og forventinger til kompetanse som vil oppstå i byggenæringen frem mot 2030 som følge av endringer i næringens omgivelser. Dette er endringer som næringen må tilpasse seg til og som de selv har liten evne til å påvirke. I dette kapitlet vurderes imidlertid hvordan en heving av kompetansen i byggenæringen kan øke graden av energieffektivisering og -omlegging i markedet, uavhengig av de utviklingstrekkene som ble identifisert i kapittel 2.

I Norge er det de senere årene publisert en rekke utredninger som vurderer potensial og barrierer knyttet til energieffektivisering og -omlegging i bygg. Eksempler på dette er Lavenergiutvalgets sluttrapport «Energieffektivisering» (2009), Arnstad-utvalgets sluttrapport «Energieffektivisering av bygg» (2010), NVE sektorstudie i forbindelse med Klimakur 2020 (2010), samt Enovas potensial og barrierestudie (2012). Rapportene viser at det finnes et stort potensial for energieffektivisering, både teknisk og økonomisk. Rapportene peker imidlertid på en rekke barrierer som hindrer potensialene i å bli utløst.

I dette kapitlet søker vi å identifisere relevante barrierer og former for markedssvikt som kan adresseres med kompetansehevede tiltak i byggenæringen. Ved å eliminere kilder til markedssvikt kan vi forvente å utløse en rekke gevinster i form av økt energiytelse i bygg, økt verdiskapning blant kommersielle aktører i byggenæringen, samtidig som vi maksimerer den samfunnsøkonomiske velferden.

4.1. Potensialet for energieffektivisering

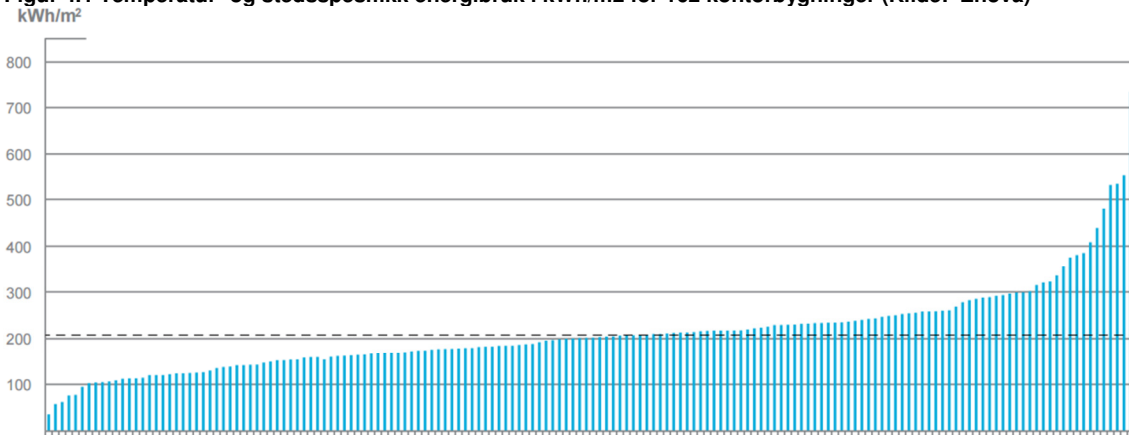
Det er bred enighet blant aktører i byggebransjen om at potensialet for energieffektivisering er stort, særlig innen eksisterende bygg. En referanse som ofte blir trukket frem er Lavenergiutvalget (2009) der man «anser det som mulig å halvere byggsektorens samlede energibruk på 30 år». Beregninger av potensialet for energieffektivisering spriker mellom ulike kilder, og i enkelte tilfeller skiller man også mellom teoretisk, teknisk, økonomisk og «realistisk» potensial.

Det økonomiske potensialet for energieffektivisering utgjør den andelen av det tekniske/teoretiske potensialet som er lønnsomt å realisere under rådende markedsvilkår. Det finnes ulike estimater av det økonomiske potensialet for energieffektivisering av bygg i Norge, og beregningene er ofte heftet med stor grad av usikkerhet. Det er mange årsaker til at det er vanskelig å beregne det økonomiske potensialet. En korrekt beregning fordrer at man kjenner til utviklingen av energipriser, har innsikt i hensiktsmessige tiltak for energieffektivisering og tydelige forventninger om energisparegevinst, samt kostnader som skal inkluderes i beregningen (totale investeringskostnader eller bare merkostnader knyttet til energibruk). Dette er forutsetninger som det er vanskelig å identifisere og generalisere. En sentral problemstilling ved slike beregninger er at potensialet for energieffektivisering og -omlegging ofte er prosjektspesifikt, noe som gjør det vanskelig å aggregere summen av alle tiltak på et nasjonalt nivå.

Selv om ulike rapporter spriker i beregningene av det økonomiske potensialet for energieffektivisering, kan vi med stor grad av sikkerhet fastslå at potensialet er betydelig. En god illustrasjon på dette er Enovas bygningsstatistikk som viser store variasjoner i energiforbruk for ulike bygningskategorier i Norge. Figur 4.1 illustrerer variasjonen i energibruk for 162 kontorbygg. Figuren viser at det er mange energieffektive bygg i denne kategorien, men vi ser også at det er mange bygg som bruker mer enn 300 kWh/m². Energibruket i enkelte av disse byggene er så høyt at vi med høy grad av sikkerhet kan fastslå at det finnes

betydelige muligheter for lønnsom energieffektivisering. Ifølge Enovas enøk normtall bør ingen av disse byggene ha et forbruk som overstiger 175 kWh/m² ved normaliserte driftsforhold dersom de implementerer enkle lønnsomme tiltak for energieffektivisering.

Figur 4.1 Temperatur- og stedsspesifikk energibruk i kWh/m² for 162 kontorbygninger (Kilde: Enova)



4.2. Barrierer mot energieffektivisering og markedssvikt

Studiene som det er referert til forrige delkapittel beskriver en rekke ulike barrierer mot energieffektivisering. Tabell 4.1 gjengir de barrierer som ble identifisert i Enovas potensial og barrierestudie gjennom dybdeintervjuer med markedsaktører.

Tabell 4.1: Barrierer mot energieffektivisering, identifisert i Enovas potensial og barrierestudie (2012)

	Boliger	Yrkesbygg
Praktiske og tekniske barrierer	<ul style="list-style-type: none"> • Krevende å sette i gang • Planlegger å flytte • Tiltak virker skjemmende på boligen • Manglende tilgang på håndverkere 	<ul style="list-style-type: none"> • Manglende forankring i egen organisasjon • Motstridende myndighetskrav • Leiekontrakter gir ikke de riktige insentivene • Kompliserte beregningsmetoder
Økonomiske barrierer	<ul style="list-style-type: none"> • For kostbart • Manglende lønnsomhet 	<ul style="list-style-type: none"> • Rigid rammeverk for offentlige aktører • Offentlige virksomheter får ikke låne penger • Høye investeringskostnader • Kostnadsfordeling eier/leietaker
Holdningsbarrierer	<ul style="list-style-type: none"> • Manglende engasjement 	<ul style="list-style-type: none"> • Lav bevissthet knyttet til energibruk / myter • Bedriftskultur/Skepsis til energieffektivisering • Brukere foretrekker komfort framfor energieffektive bygg • Myter tilknyttet lønnsomhetsspørsmålet
Kunnskapsbarrierer	<ul style="list-style-type: none"> • Usikkert på om tiltaket vil fungere etter hensikten • Mangel på informasjon om produkter og tjenester • Liten oversikt over oppvarmingskostnader • Lite egenkunnskap 	<ul style="list-style-type: none"> • Generelt manglende kunnskap om fordeler og lønnsomhet ved energieffektivisering • Manglende kompetanse knyttet til drift av bygg

Vi ser av tabellen at flere av barrierene er former for markedssvikt som kan adresseres for å oppnå økt grad av energieffektivisering og -omlegging i den norske bygningsmassen. Kilder til markedssvikt er barrierene som hindrer aktører i eiendomsmarkedet i å gjennomføre rasjonelle investeringer i energieffektivisering og -omlegging. Markedssvikt kan oppstå av flere grunner, herunder:

- Energipriser som ikke reflekterer ikke reelle samfunnskostnader
- Begrenset tilgang til kapital
- Motstridende offentlige rammebetingelser
- Manglende standardisering
- Eier/leier problematikk
- Skjev informasjonsdeling
- Høy opplevd risiko
- Urasjonelle holdninger

Ingen markeder er perfekte, og vi vil neppe kunne eliminere alle kilder til markedssvikt i eiendomsmarkedet. Disse problemene vil dermed i varierende grad påvirke graden av energieffektivisering i årene frem mot 2030. Dersom vi evner å adressere og minimere kildene til markedssvikt kan vi imidlertid forvente at deler av det økonomiske potensialet vil kunne utløses.

4.3. Kompetanse som kan adressere kilder til markedssvikt

Ulike kilder til markedssvikt krever ulike former for tiltak. Økt kompetanse i byggebransjen vil kunne være et hensiktsmessig virkemiddel for å adressere noen av disse. Andre barrierer kan imidlertid kreve andre tiltak. F.eks. vil motstridende offentlige rammebetingelser ikke kunne løses med økt kompetanse i byggebransjen. Offentlig støtte til fornybar kraftproduksjon (elsertifikater) gjør det vanskeligere å oppnå politiske mål om redusert energibruk, men det er en utfordring som kun kan adresseres gjennom politiske tiltak.

Kilder til markedssvikt som derimot kan løses med kompetansehevede tiltak i byggebransjen verdisystem inkluderer skjev informasjonsdeling, urasjonelle holdninger og høy opplevd risiko. Disse kan byggenæringen selv adressere gjennom å øke kompetanse innen følgende temaer:

- Salgs og markedsføringskompetanse
- Kompetanse innen forbrukeratferd
- Økt kompetanse knyttet til effektiv drift og energiforvaltning i bygg
- Tverrfaglig kompetanse

4.4. Spesialisering vs. tverrfaglig kompetanse

Optimalisering av bygningers energiytelse krever at man evner å balansere innsatsen innen passive energitiltak, aktive energitiltak og tiltak innen energiforsyning/-produksjon. Mange peker derfor på behovet for tverrfaglig kompetanse som en nøkkel til vellykket optimalisering av energibruken i bygg.

Spørsmålet mange bedrifter stiller seg i den sammenheng er hvordan man bør posisjonere seg i byggenæringens verdikjede. Enkelte vil vurdere det som hensiktsmessig å utvide virksomheten med flere aktiviteter, for så å kunne tilby mer omfattende og sammensatte

løsninger innen energieffektivisering. F.eks. kan en håndverkerbedrift ønske å bygge opp egen kompetanse innen byggautomasjon eller rådgivende virksomhet for å skape nye forretningsmuligheter innen energieffektivisering. En slik utvidelse kalles gjerne vertikal integrasjon eller bransjegliding i verdisystemet.

Det er ikke sikkert at det vil være hensiktsmessig for enhver bedrift å etablere nye aktiviteter eller bygge opp tverrfaglig kompetanse i markedet for energieffektivisering. Mulighetene til økt lønnsomhet gjennom bransjegliding forutsetter at man evner å gjennomføre oppgavene i andre deler av verdikjeden bedre eller med lavere ressursinnsats enn de aktører som har denne type virksomhet i dag. Samtidig er det viktig å passe på at en oppstart av nye aktiviteter ikke går på bekostning av bedriftens kjernevirksomhet, slik man står i fare for å miste markedsandeler innen de områder man allerede har etablert seg. Dette er særlig viktig i en tid der de tekniske kravene til utførelse stadig skjerpes gjennom endringer i teknisk forskrift og som følge av markedets forventninger.

Bedre tverrfaglig samarbeid vil bidra til bedre energieffektivisering i fremtiden, men dette betyr ikke nødvendigvis at alle aktører i næringen må utvikle tverrfaglig kompetanse. Dersom mindre aktører i stedet evner å spesialisere seg innenfor en definert del av det totale verdisystemet, vil man bli en attraktiv samarbeidspartner for øvrige aktører, samtidig som spesialisering gir konkurransemessige fortrinn også innen tiltak som ikke er direkte relevant for energieffektivisering av bygg.

4.5. Kompetanse knyttet til forbrukeratferd

Betraktningene i delkapittel 4.3. er utledet fra økonomisk teori som tilsier at forbrukere handler etter et rasjonelt og forutsigbart mønster. Vi vet imidlertid at forbrukerne ofte kun vektlegger deler av den informasjonen som er relevant for en rasjonell beslutning, og at sosiologiske utviklingstrekk også har stor betydning for hvordan forbrukerne opptrer i et marked.

Den teknologiske utviklingen, NVEs nye plusskundeordning, utrulling av AMS og utviklingen i av et leverandørorientert sluttbrukermarked for elektrisitet vil sammen med de sosiologiske utviklingstrekkene kunne skape et moment for de aktører som kan tilby løsninger relatert til lokal fornybar energiproduksjon, infrastruktur for batteridrevne kjøretøy, lokale lagringsløsninger (batteripakker) og forbrukerfleksibilitet. Det vil kunne skapes et marked for slike løsninger, selv om de ikke nødvendigvis vil betale seg i et privatøkonomisk lønnsomhetsberegning. For å lykkes i dette markedet er det imidlertid en forutsetning at man evner å bygge opp kompetanse knyttet til forbrukeratferd, samt nyttiggjøre seg av denne kompetansen kommersielt.

4.6. Kompetanse for å møte økt internasjonal konkurranse

Som beskrevet i kapittel 2 har EU av ulike grunner vedtatt en rekke rettsakter som har til hensikt å øke graden av energieffektivisering i Europa. Dette, sammen med økt grenseoverskridende handel med energi og energitjenester, fører til at norske aktører i markedet for energieffektivisering i fremtiden vil møte konkurranse fra internasjonale selskaper som har høstet erfaringer fra mer modne hjemmemarkeder for energieffektivisering.

I dette perspektivet kan kompetansehevende tiltak for energieffektivisering ikke bare sees på som en mulighet for kommersiell vekst og ny verdiskaping i byggenæringen, det kan også sees på som en nødvendighet for å sementere eksisterende markedsposisjon i et stadig mer integrert Europa.

5. Anbefalinger vedrørende utvikling av kompetanseprodukter

Tilbudet av kompetanseprodukter bør skreddersys det konkrete behovet i markedet, noe som innebærer at kompetanseutfordringene må adresseres via ulike former for kompetanseprodukter. Det er særlig viktig at kompetansebehovet dekkes av grunnutdanningen. For etter- og videreutdanningssegmentet vil det være naturlig å lene seg på de etablerte kurs- og utdanningstilbudene i byggenæringen. I den forbindelse kan Lavenergiprogrammet fungere som et verdifullt supplement og en ressurs for de eksisterende utdanningssystemene, og ikke nødvendigvis etablere konkurrerende kursarenaer.

I november 2014 publiserte Ipsos MMI en rapport som hadde til hensikt å kartlegge hvordan utvalgte målgrupper i den profesjonelle delen av byggenæringen tilegner seg ny kunnskap. Rapporten ble skrevet på oppdrag av Lavenergiprogrammet. Rapporten viste at kompetanseutviklingen først og fremst skjer gjennom praktisk utførelse av konkrete arbeidsoppgaver. Den bedriftsinterne kulturen og forankring hos ledelsen er ofte avgjørende for graden av samarbeid, bedriftsintern kompetanseoverføring og generell kompetanseheving. Generelt gir arbeidsdagen til håndverkerne lite rom for teoretisk læring, og man prioriterer derfor å utvikle den kompetansen som kreves av regulatoriske krav.

Ut ifra rapporten til Ipsos MMI kan man trekke en konklusjon om at byggenæringen vil være mottakelige for kompetanseprodukter som adresserer fremtidens kompetansebehov i følgende prioriterte rekkefølge:

1. Kompetanse som kreves av regulatoriske krav
2. Kompetanse som kreves av endringer i markedets etterspørsel
3. Kompetanse knyttet til salgsfremmende arbeid.

I figur 5.1. er det satt opp en tidslinje frem til 2030 der de ulike kompetansebehovene som er identifisert i kapittel 4 og 5 er kategorisert ut ifra når kompetansebehovet vil inntreffe og i hvilken grad kompetansebehovet kan tilskrives regulatoriske endringer, endringer i markedets etterspørsel eller muligheter for salgsfremmende kompetanseutvikling.

Figur 5.1 Vurdering av fremtidig kompetansebehov for energieffektivisering og energiomlegging

	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Nye energikrav i TEK	Regulatorisk		Regulatorisk					
Forståelse av og erfaring med bruk av revidert NS 3031		Regulatorisk						
Kompetanse om relevante regulatoriske rammebetingelser								
Nye standarder (måling)			Markedsdrevet					
Livsløpsvurderinger (LCA/LCC)			Markedsdrevet					
Energi- og miljøsertifisering av bygg			Markedsdrevet					
Relevante økodesignkrav			Regulatorisk					
Kompetanse relatert til ny teknologi								
Økt kompetanse om EOS og effektiv energiforvaltning								
Kompetanse om bygningsintegret kraftproduksjon og lagring				Markedsdrevet				
Optimalisering og korrekt dimensjonering av varmesystem				Regulatorisk				
Optimalisering og korrekt dimensjonering av kjølesystem				Regulatorisk				
Integrering av tekniske installasjoner og effektiv energiforvaltning			Markedsdrevet					
Styring av energibruk ift endringer i nett- og kraftpriser								
Kommersielle rammer for forbrukerfleksibilitet				Markedsdrevet				
Salg og markedsføring								

Regulatorisk
 Markedsdrevet
 Salgsfremmende

Ut ifra figuren kan det diskuteres hvilke type kompetansebehov som vil være av betydning for byggenæringen frem til 2030 og som det vil være naturlig for Lavenergiprogrammet å fokusere på de neste to årene. Gitt at aktørene i byggenæringen har begrenset kapasitet til å

gjennomføre kompetansehevende tiltak, bør innsatsen frem mot 2017 kanskje konsentrere seg om å utvikle kompetanse knyttet til bruk av ny standard for beregning av bygningers energiytelse, samt kompetanse knyttet til de tiltak der energieffektiviseringspotensialet synliggjøres gjennom bedre og mer nøyaktige energiberegninger.

Referanser

- ADAPT Consulting. *Markedet for energieffektivisering*. (2015)
- ADAPT Consulting. *Hvordan lykkes i markedet for energieffektivisering?* (2015)
- BNL, Byggmesterforbundet. *Undersøkelse Enøk*. (2015)
- Enova. *Enovas Byggstatistikk 2013*. (2014)
- Enova. *Potensial- og barrierestudie Energieffektivisering i norske bygg*. (2012)
- EurObserv'Er. *Photovoltaic Barometer*. (2015)
- European Council. *European Council 23 and 24 October 2014– Conclusions*. (2014)
- IEA. *Technology Roadmap Energy efficient building envelopes*. (2013)
- Ipsos MMI. *Totalrapport fra målgruppeanalyse*. (2014)
- Lavenergiprogrammet. *Build Up Skills – rapport 2012*. (2012)
- Lavenergiutvalget. *Energieffektivisering*. (2009)
- McGraw-Hill Construction. *World Green Building Trends*. (2013)
- Multiconsult, m.fl. *Analyse av energibruk i undervisningsbygg*. (2014)
- Norsk Teknologi. *NELFO - Markedsrapport 1. halvår 2015*. (2015)
- SINTEF Byggforsk. *Systematisering av erfaringer med passivhus*. (2013)
- SSB. *Økonomiske analyser 1/2015*. (2015)
- SSB. *Dette er Norge 2014*. (2014)
- Standard Norge. *prNS 3031:2015* (2015)
- Thema Consulting Group, Cowi. *Energibruk i kontorbygg – trender og drivere*. (2012)
- TNS Gallup. *Klimabarometer 2014*. (2014)
- TNS Gallup. *Klimabarometer 2015*. (2015)

