

2019:01020 - Åpen

Rapport

Elektriske styringssystemer i boliger

Installasjonsbransjens status og gjør-det-selv-løsninger

Forfatter(e)

Karoline Ingebrigtsen

Henning Taxt



SINTEF Energi AS

Postadresse:
Postboks 4761 Torgarden
7465 Trondheim

Sentralbord: 45456000

energy.research@sintef.no

Foretaksregister:
NO 939 350 675 MVA

Rapport

Elektriske styringssystemer i boliger

Installasjonsbransjens status og gjør-det-selv-løsninger

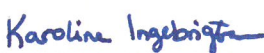
EMNEORD:
Styringssystemer
Elektriske installasjoner**VERSJON**
1.0**DATO**
2019-09-11**FORFATTER(E)**
Karoline Ingebrigtsen
Henning Taxt**OPPDRAGSGIVER(E)**
El og IT forbundet**OPPDRAGSGIVERS REF.**
Geir Ove Kulseth**PROSJEKTNR**
502002192**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**
32

SAMMENDRAG

Denne rapporten beskriver en studie av installatørbransjens tilbud og aktivitet innenfor smarte elektriske installasjoner og styringssystemer i boliger. Formålet med oppdraget er å ta for seg dagens situasjon, inkludert hva som blir tilbudt av ulike installatører, og barrierer bransjen opplever når det gjelder overgangen fra konvensjonell til integrert elektrisk installasjon. Det ble først utført intervjuer med utvalgte bedrifter og deretter ble det sendt ut en spørreundersøkelse til et stort antall bedrifter i installasjonsbransjen. Det har også blitt gjort en kartlegging av «gjør det selv»-løsninger på området.

For både intervjuene og spørreundersøkelsen er resultatet at de fleste installatørene tilbyr elektriske styringssystemer, men at kostnad er den største barrieren for å få en overgang fra konvensjonell til integrert elektrisk installasjon. Interessen fra kunder er likevel økende. Bransjen opplever at de ikke er en tydelig nok aktør i markedet og derfor burde markedsføre seg bedre.

Oppdraget er utført i samarbeid med *EL og IT forbundet* og *Nelfo*.

UTARBEIDET AV
Karoline Ingebrigtsen**SIGNATUR**
**KONTROLLERT AV**
Hanne Sæle**SIGNATUR**
**GODKJENT AV**
Knut Samdal**SIGNATUR**
**RAPPORTNR**
2019:01020**ISBN**
978-82-14-06374-5**GRADERING**
Åpen**GRADERING DENNE SIDE**
Åpen

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Beskrivelse av oppdraget	5
1.2	Rapportstruktur	5
2	Elektriske styringssystemer	6
2.1	Gjør-det-selv-løsninger	6
2.2	Levert av installasjonsbransjen	7
3	Kartlegging av status i installasjonsbransjen – innledende intervjuer	8
3.1	Lokalisering av bedriftene som ble intervjuet	8
3.2	Resultat fra intervjuene	9
4	Kartlegging av status i installasjonsbransjen – spørreundersøkelse	12
5	Kunder	23
6	Oppsummering	24
6.1	Innledende intervjuer	24
6.2	Spørreundersøkelse	24
7	Referanser	26
	Vedlegg A: Oversikt over referanser til ulike styringssystemer	29
	Vedlegg B: Detaljert oversikt over spørsmål i spørreundersøkelsen	30

1 Innledning

1.1 Beskrivelse av oppdraget

SINTEF Energi har i samarbeid med *Nelfo* og *EL og IT forbundet* gjennomført et prosjekt om elektriske styringssystemer i boliger. I prosjektet ble det gjennomført en studie av installatørbransjens tilbud og aktivitet innenfor smarte elektriske installasjoner og styringssystemer i boliger.

Formålet med oppdraget var å ta for seg dagens situasjon, inkludert hva som blir tilbudt av ulike installatører og barrierer bransjen opplever når det gjelder overgangen fra konvensjonell til integrert elektrisk installasjon.

Det har blitt utført intervjuer med utvalgte bedrifter og deretter ble det sendt ut en spørreundersøkelse til et stort antall bedrifter i installasjonsbransjen. Det har også blitt gjort en kartlegging av «gjør det selv»-løsninger på området. Hvordan bransjen responderer på smarte installasjoner levert av internasjonale aktører, har også blitt undersøkt.

1.2 Rapportstruktur

Rapporten tar i kapittel 2 for seg ulike styringssystemer og kategoriseringer av disse. Kapittel 3 og 4 omhandler kartlegging av installasjonsbransjen, henholdsvis gjennom intervju og spørreundersøkelse. Kapittel 5 inneholder eksempler på forskning gjort i Norge når det gjelder forbrukernes holdning til forbrukerfleksibilitet.

2 Elektriske styringssystemer

Det finnes i dag flere leverandører av styringssystemer til boliger, herunder både *gjør-det-selv*-løsninger og systemer levert av installasjonsbransjen. Med *gjør-det-selv*-løsninger menes styringssystemer som kundene selv kan installere uten behov for installatør.

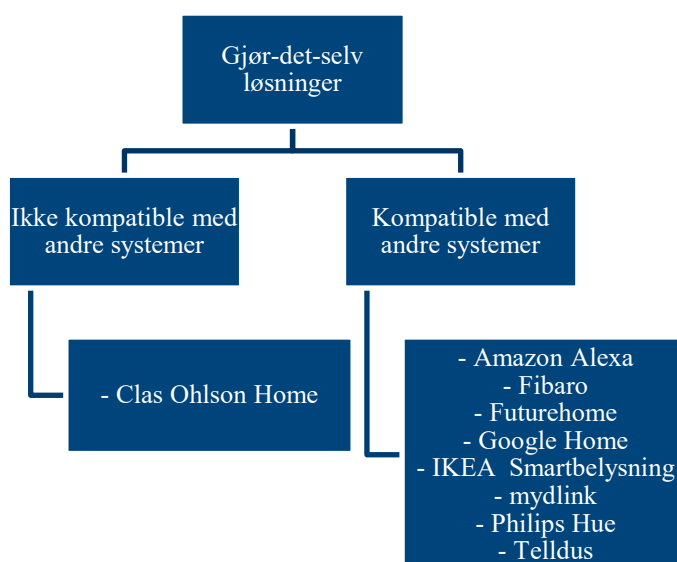
Dette kapitlet gir en oversikt over de mest vanlige styringssystemene, og er ikke ment å være en komplett liste. Utvalget er basert på resultatene fra telefonintervjuene og spørreundersøkelsen for systemer levert av installasjonsbransjen, og for *gjør-det-selv*-løsningene har de mest populære systemene blitt undersøkt.

I Vedlegg A finnes en oversikt over referanser til de ulike styringssystemene som nevnes i dette kapitlet.

2.1 Gjør-det-selv-løsninger

Blant *gjør-det-selv* løsningene som har blitt kartlagt, inngår kun trådløse systemer. Det er både spesialiserte systemer som kun styrer belysning eller individuelle stikkontakter i boligen, og integrerte systemer som integrerer flere funksjoner i ett system, for eksempel for lyd, tv, temperatur, innbruddsalarm osv. De fleste systemene er kompatible med andre systemer, altså kan systemer og komponenter fra ulike leverandører fungere sammen.

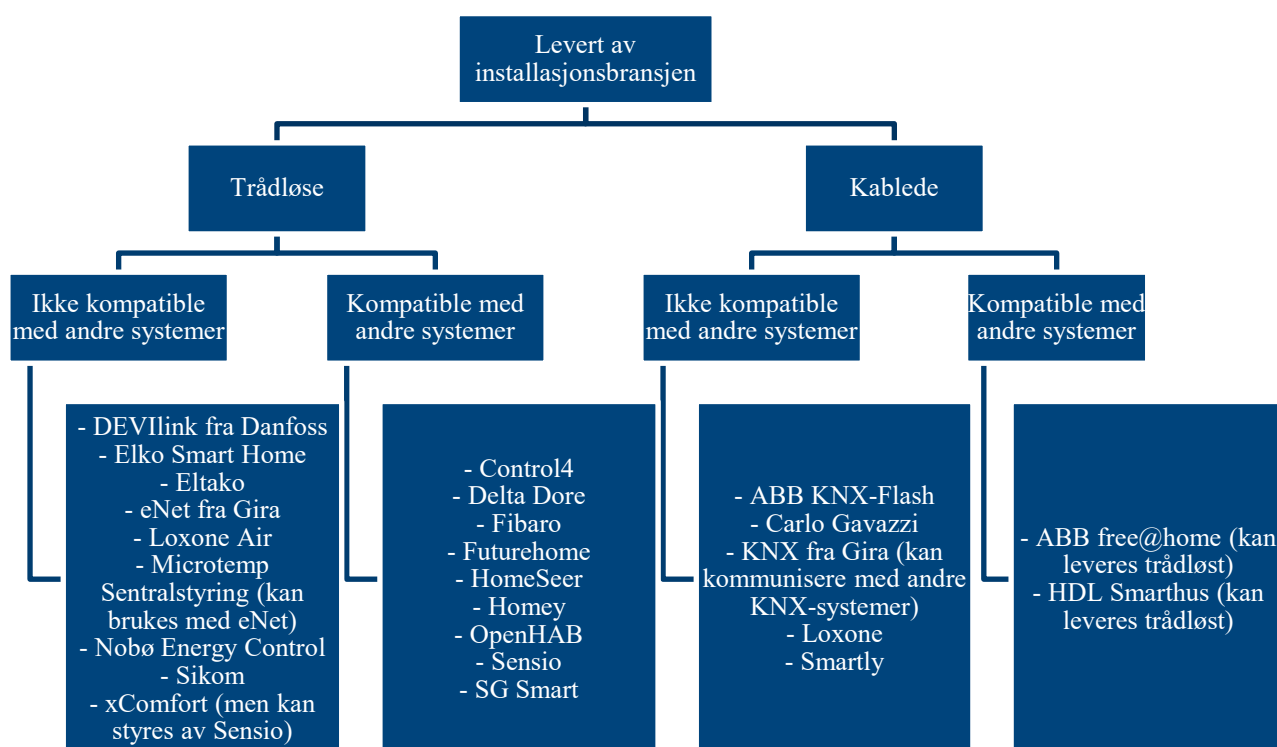
En kategorisering av *gjør-det-selv* styringssystemer er vist i figur 2.1. Oversikten er ikke komplett, men tar for seg utvalgte populære systemer.



Figur 2.1 Kategorisering av gjør-det-selv-løsninger (kun trådløse)

2.2 Levert av installasjonsbransjen

Blant styringssystemene levert av installasjonsbransjen, finnes det både trådløse og kablede løsninger. Flertallet av løsningene er ikke kompatible med andre systemer. En oversikt over slike systemer er vist i figur 2.2. Oversikten er ikke komplett, men gjenspeiler de vanligste systemene som er kartlagt, etter å ha utført telefonintervjuer (beskrevet i kapittel 3) og en spørreundersøkelse blant installatørbedrifter (beskrevet i kapittel 4).



Figur 2.2 Kategorisering av styringssystemer levert av installasjonsbransjen

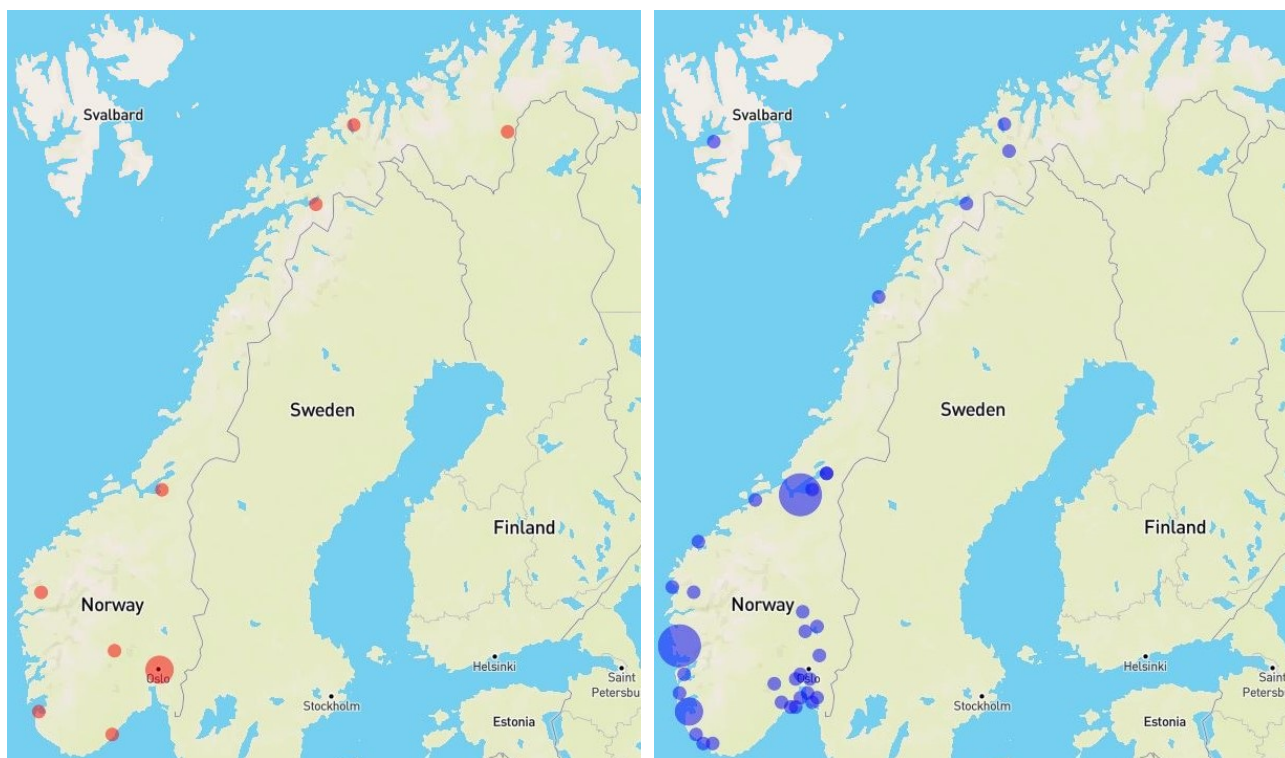
3 Kartlegging av status i installasjonsbransjen – innledende intervjuer

Innledningsvis i prosjektet ble det gjennomført telefonintervjuer blant 10 utvalgte medlemsbedrifter i Nelfo. Dette kapitlet gir en oversikt over hvor de ulike bedriftene er lokalisert, og deretter en oppsummering av resultatene fra de gjennomførte telefonintervjuene.

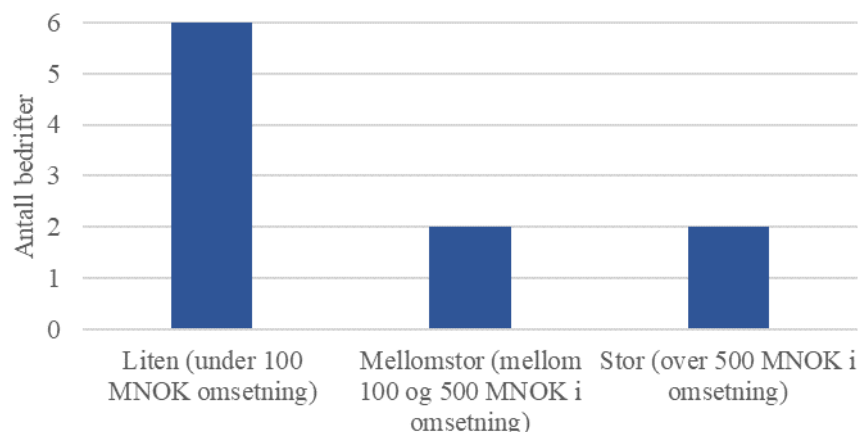
3.1 Lokalisering av bedriftene som ble intervjuet

Utvalget ble gjort slik at et størst mulig geografisk område skulle bli dekket og at bedrifter med ulik størrelse skulle bli inkludert. Lokasjonene til de 10 bedriftene som har blitt intervjuet, er vist i figur 3.1. Figuren viser hvilke kommuner den enkelte bedrift ligger i, der figuren til venstre viser hvilken kommune hovedkontorene ligger i og figuren til høyre viser hvilke kommuner eventuelle avdelinger ligger i. I alle tilfeller er det personer fra hovedkontorene til bedriftene som har blitt intervjuet.

For bedriftene som har flere avdelinger, tilbyr de ulike avdelingene som regel de samme typene systemer og jobber ganske likt som hovedkontoret, men de fleste har frihet til å bruke andre leverandører enn hovedkontoret - om de ønsker det. Bedriftenes størrelse fordelt ut fra årlig omsetning er vist i figur 3.2.



Figur 3.1 Lokasjonene på kommunenivå til hovedkontorene (venstre) og avdelingene (høyre) til bedriftene som har blitt intervjuet. Større sirkler angir at det er flere bedrifter i samme kommune



Figur 3.2 Størrelsen på bedriftene som ble intervjuet, fordelt ut fra årlig omsetning

3.2 Resultat fra intervjuene

Spørsmålene som ble stilt i intervjuene, er vist i tabell 3.1, og resultatene fra intervjuene er beskrevet under tabellen.

Tabell 3.1 Spørsmål som ble stilt i telefonintervjuene

Spm. nr.	Spørsmål
1.	Tilbyr dere smarte elektriske installasjoner og styringssystemer til husholdninger? I så fall, hvilke typer?
2.	Hva er tilgjengelig av teknologi innenfor dette området? Hvilke hull i markedet ser dere eventuelt?
3.	Hvilke planer har dere for å tilby smarte elektriske installasjoner og styringssystemer i framtiden?
4.	Hva tenker dere om smarte løsninger levert av store aktører som Google, Apple, Telldus osv?
5.	Hvordan er kunders interesse for styringssystemer?
6.	Velger kunder som regel systemer levert av installatørbransjen eller gjør-det-selv-løsninger?
7.	Hva er ellers inntrykket deres av norsk installatørbransjes status på styringssystemer?

Spm. 1: Tilbyr dere smarte elektriske installasjoner og styringssystemer til husholdninger? I så fall, hvilke typer? (trådløs/trådbundne, hvilken kommunikasjon, hvilke komponenter og muligheter, integrerte ...)

Samtlige tilbyr styringssystemer

Samtlige bedrifter som ble intervjuet, tilbyr styringssystemer, men ikke alle tilbyr totalløsninger og ferdige pakkeløsninger til kundene. For eksempel tilbyr enkelte bedrifter kun smarte elbilladere. Når det gjelder type styringssystem, tilbyr mange KNX eller xComfort, men siden dette blir omtalt som en kostbar løsning, er det mange som i tillegg eller kun tilbyr en mindre kompleks løsning, for eksempel Deltadore. Futurehome, Sensio, Homey og Devilink fra Danfoss er styringssystemer som også ble nevnt. I tillegg har mange bedrifter også mulighet til å tilby et større utvalg av styringssystemer, hvis kunden ønsker det. En av bedriftene oppgir at de har ansatt en person som er utdannet innenfor IT, for å øke kompetansen og muligheten til å tilby

styringssystemer. En annen har erfart at jo mer elektronikk de installerer hos kunden, jo flere reklamasjoner får de.

Smarthus er som regel ikke standard

Flertallet av bedriftene har ikke smarthus som standard i tilbud de sender til husholdningskunder, men tilbyr det om kunden ønsker det. Det er likevel noen få av de intervjuede bedriftene som har smarte løsninger som standardtilbud, eller alltid tar det opp i det første møtet med kunden. En av bedriftene som tilbyr smarte løsninger som standard, oppgir at det i hovedsak er varmestyring i nye hytter, men at systemet kan bygges på med det kunden ønsker i ettertid. En annen oppgir at de er veldig interessert i smarte fritidsboliger fordi de mener det er mye å hente på dette området.

Spm. 2: Hva er tilgjengelig av teknologi innenfor dette området? Ser dere noen hull i markedet? Eventuelt hvilke?

Mangel på totalløsninger

De fleste bedriftene svarer at det meste de trenger er tilgjengelig fra leverandørene og at det finnes mange ulike produkter og løsninger, men at det finnes få totalløsninger/-pakker som er godt utprøvd og stabile. En bedrift nevner spesifikt at det enda ikke finnes en like intelligent løsning som kjøkkenwattmeteret og for eksempel trinning av varmvannsbereider, som var løsningen "før i tiden".

AMS-måler brukes ikke

Det nevnes også at det finnes få systemer som utnytter de nye smarte strømmålerne hos husholdningene og løsninger for plusskunder. En bedrift har selv laget en produktpakke der de tar ut signaler fra AMS-målerne gjennom HAN-porten og visualiserer dem, og ønsker å koble dette til et av de eksisterende systemene som de i dag installerer til sine kunder. En bedrift nevner at det er viktig for dem at systemet de tilbyr er hylleware, og at det kommuniserer med andre systemer.

Spm. 3: Hvilke planer har dere for å tilby smarte elektriske installasjoner og styringssystemer i framtiden?

Ønsker å tilby serviceløsninger

Noen få bedrifter svarer at de jobber med en strategi på området. Flere bedrifter nevner at de ønsker å rette seg mot servicemarkedet i tillegg til å tilby materiell og utføre installasjoner, slik at kunden kan betale en pris per måned for at systemet (for eksempel en smart elbillader) blir ivaretatt. En bedrift bygger om butikken sin til å bli som et showroom, der kunder kan se og prøve ulike tekniske løsninger.

Viktig å eie data og kundegrensesnitt

De fleste planlegger ikke å lage systemer selv, men en bedrift svarer at de vil utvikle noen produkter selv som kan inngå i løsningen til kunden. De ser på det som viktig å eie både data og kundegrensesnitt. En bedrift nevner at utviklingen går så raskt at man kan ikke binde seg altfor tett til en leverandør.

Spm. 4: Hva tenker dere om smarte løsninger levert av store aktører som Google, Apple, Telldus osv?

Delte meninger om store aktører er en trussel eller en mulighet

Noen bedrifter ser på store aktører som en trussel mot installatørbransjen, som kan komme til å ta en del av markedet og at man fort kan bli "slukt" av de store aktørene. Det er også flere som nevner at samarbeid med disse aktørene kan være aktuelt, og at de tror at det fortsatt vil være bruk for installatører. Store aktører kan åpne markedet ved å gjøre løsningene billigere, men det er også noen som mener at slike aktører er så store at de bestemmer prisene selv og at det er vanskelig å forhandle seg til en avtale med dem, noe som igjen gjør at installatørene må skru opp timeprisene sine. Det nevnes også at de store aktørene vil ha bedre mulighet til å sy sammen flere løsninger enn det enkeltinstallatører har. Noen bedrifter leverer i dag systemer som kan

integreres med systemer fra de store aktørene. De store aktørene har som regel systemer med åpne protokoller, noe som er en fordel for installatørene.

Spm. 5: Hvordan er kunders interesse for styringssystemer?

Liten, men økende interesse blant kunder

De fleste bedriftene har ikke gjennomført markedsundersøkelser blant kundene sine, men de svarer at kundenes interesse er liten, og at det stort sett er spesielt interesserte som ønsker styringssystemer i boligene sine. De merker likevel en økning i interessen. En del utbyggere ønsker som regel ikke smarthus, men boliger som er "smarthusklare". En bedrift svarer at de opererer i et hytteområde der smarthus har vært populært lenge. Noen ønsker å utføre flere undersøkelser blant kundene de allerede har i privatmarkedet for å se hvordan interessen blant kundene er, og hva kundene etterspør.

Pris er en barriere for kundene

Mange nevner at prisen på styringssystemer er en barriere for kundene. Det er ingen insentiver som gjør at styringssystemer blir lønnsomt og aktuelt. Mange nevner at de tror innføringen av effekttariff for nettleie som NVE planlegger, vil gjøre at flere kunder etterspør slike styringssystemer. Det nevnes også at systemene ikke nødvendigvis er dyre fra leverandørene, men at de krever kursing, kompetanse og tid. Det er likevel et par bedrifter som svarer at det ikke blir nevneverdig dyrere med smarthusløsninger i installasjonen, i alle fall ikke for en "grunninstallering" som kan bygges på etter hvert. Én nevner at det er færre arbeidstimer når man ikke trenger å trekke kabel til alle bryterne.

Spm. 6: Velger kunder som regel systemer levert av installatørbransjen eller gjør-det-selv-løsninger?

Føler seg ikke truet av gjør-det-selv-løsninger

Mange tror at en del kunder velger gjør-det-selv løsninger, men at de kan bli mer bevisste på hva de ønsker om de ser svakheter med disse systemene. Andre tenker at de fleste kundene heller vil få fleksible systemer ferdig satt opp. Enkelte bedrifter har opplevd at kunder som har kjøpt slikt utstyr ønsker at installatøren installerer det. Et par bedrifter sier at de da utfører installasjonen, mens én oppgir at de ikke utfører slike installasjoner.

Spm. 7: Hva er ellers inntrykket deres av norsk installatørbransjes status på styringssystemer?

Installatørbransjen er avventende og må finne sin plass

De fleste har et inntrykk av at installasjonsbransjen er avventende til ny struktur av nettleie og andre insentiver som kan øke kunders interesse for styringssystemer. Noen bedrifter mener at installatører generelt er for negative til slike styringssystemer, at de risikerer å miste sin sjanse til å bli med i dette markedet og at de burde være mer foroverlente. Det blir likevel nevnt at selv om det kommer noe nytt hele tiden, betyr ikke det at alle skal snu seg umiddelbart, og at det kan være smart å være litt avventende og se an utviklingen. Det poengteres av flere at det er viktig å finne ut hvor bransjen burde ta sin plass, og at den må ta opp kampen der deres fagkompetanse kommer inn.

Installatørbransjen må blir en tydeligere aktør

Noen mener at installatørbransjen ikke er en tydelig nok aktør, fordi forbrukerne ikke vet hvem de skal ta kontakt med om de ønsker en smarthusinstallasjon, og at bransjen derfor må profilere seg sterkere. Det nevnes også at bransjen er flink til å se an kunden og høre med kunden om forventninger og økonomiske rammer, men at en utfordring er at de store utbyggerne vil at de skal ha lavest mulig pris og ikke vil gi noe ekstra utover det som er pålagt, noe som igjen gjør at disse aktørene er med å styre installatørbransjen.

4 Kartlegging av status i installasjonsbransjen – spørreundersøkelse

For å få tilbakemelding fra flere bedrifter (i tillegg til telefonintervjuene), ble det sendt ut en elektronisk spørreundersøkelse til Nelfos medlemsbedrifter. Dette utgjorde omtrent 1400 bedrifter (inkludert avdelinger på ulike lokasjoner). Spørsmålene i undersøkelsen var som vist i tabell 4.1. En mer detaljert oversikt over spørsmålene og svaralternativer finnes i Vedlegg B.

Tabell 4.1 Oversikt over spørsmål i spørreundersøkelsen

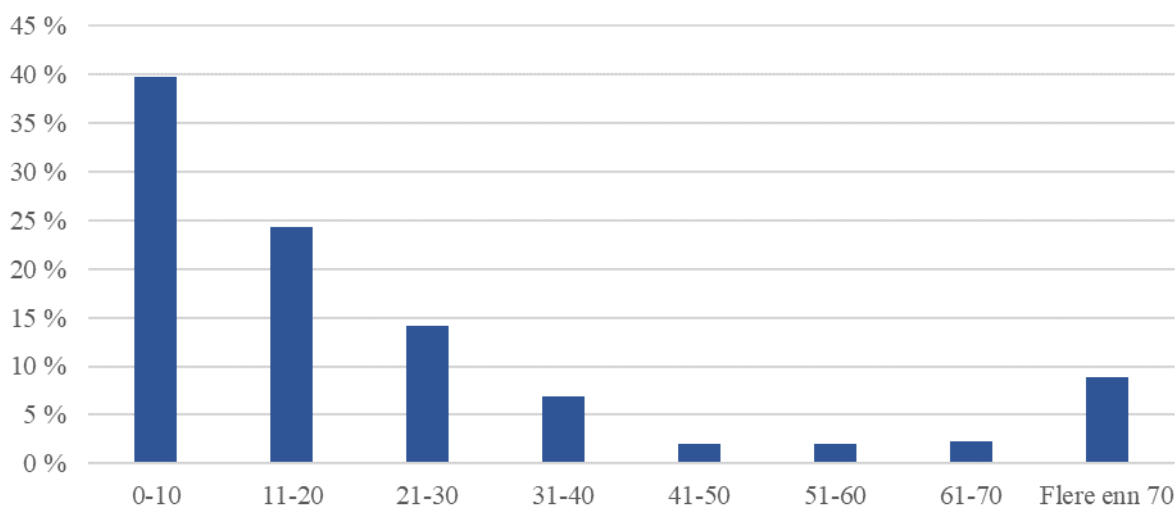
Spm. nr.	Spørsmål
1.	Tilbyr dere elektrisk boliginstallasjon?
2.	Hva er organisasjonsnummeret til bedriften din?
3.	Hvor mange ansatte er det i din bedrift?
4.	I hvilken kommune holder bedriften din til?
5.	Hvilke typer boligkunder har dere i hovedsak?
6.	Tilbyr dere styringssystem i boliginstallasjoner?
7.	Hvis ja på spm. 6.: Hvilke typer styringssystem tilbyr dere?
8.	Hvis nei på spm. 6.: Hvorfor tilbyr dere ikke styringssystemer i boliginstallasjoner?
9.	Når dere leverer tilbud på en boliginstallasjon, hvilken type installasjon er det?
10.	Hvis nei på spm. 9.: Hvorfor tilbyr dere ikke smarthus som standardtilbud?
11.	Har bedriften en strategi for å utvikle seg mot smarte installasjoner i boligmarkedet?
12.	Hvis nei på spm. 11.: Hvorfor ikke?
13.	Hvilke faktorer tror dere vil føre til økt etterspørsel etter smarthus-løsninger?
14.	Har bedriften nødvendig kompetanse for å selge og installere smarthus-løsninger?
15.	Hvis ja på spm. 14.: Hvilken opplæring trenger dere/tror dere at dere kommer til å trenge?
16.	Hvis dere skulle trenge økt kompetanse gjennom kurs, hvem foretrekker din bedrift som kursleverandør?
17.	Har du andre kommentarer?
18.	Ønsker du å bli kontaktet for å utdype eller tilføre noe til undersøkelsen?

Det var totalt 317 besvarelser på spørreundersøkelsen, noe som gir en svarprosent på 22%. Det første spørsmålet i undersøkelsen var ment som en kontroll på om bedriften er relevant for resten av spørsmålene. De som svarte at de ikke tilbyr elektrisk boliginstallasjon ble ledet ut av undersøkelsen, og dette gjaldt omtrent 4% av respondentene.

Flest små bedrifter og bedrifter på Vest- Sør- og Østlandet

Figur 4.1 viser resultatet for spørsmål 3, om antall ansatte i bedriften. Det er flest små bedrifter med 1-10 ansatte, og færrest bedrifter med 41-70 ansatte. Nesten 10% har flere enn 70 ansatte.

Den geografiske spredningen av bedriftene er vist i figur 4.2. Figuren viser at det er flest bedrifter i de vestlige, sørlige og østlige delene av Norge som har besvart, men det er også noen bedrifter fra Midt- og Nord-Norge som har besvart.



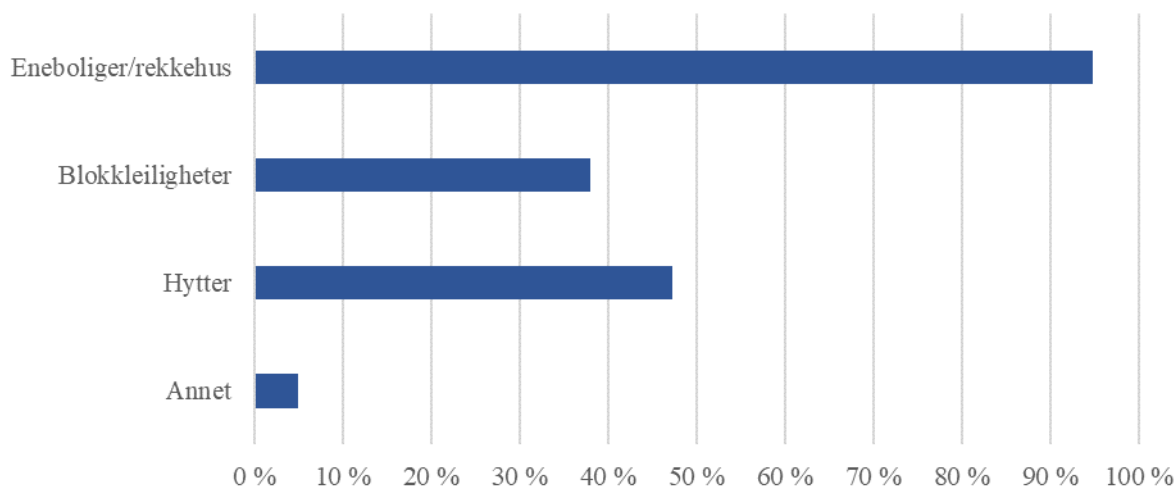
Figur 4.1 Hvor mange ansatte er det i din bedrift? (305 svar)



Figur 4.2 Lokasjonene på kommunenivå til bedriftene som har svart på spørreundersøkelsen. Større sirkler angir at det er flere bedrifter i samme kommune

Størst andel eneboliger og rekkehus

For å kartlegge kundemassen til bedriftene som svarte på undersøkelsen, ble de spurt om hvilke typer boligkunder de har. På dette spørsmålet var flere svar mulig. Figur 4.3 viser resultatet, og de aller fleste bedriftene har eneboliger og rekkehus som kunder. Nesten halvparten har hyttekunder og i underkant av 40% har blokkleiligheter som kunder. Av de som svarte "Annet", kunne de skrive i et tekstfelt hvilke andre kunder de har. Her skrev en del bedrifter at de har mest industri og kontorbygg, men også boligsameier og huseierforeninger ble nevnt.

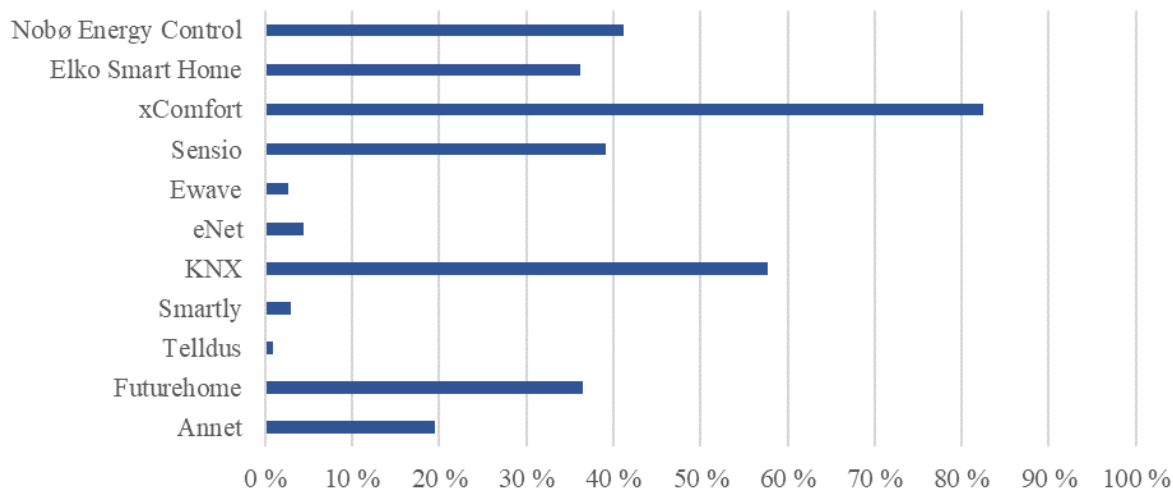


Figur 4.3 Hvilke typer boligkunder har dere i hovedsak? (305 svar)

De aller fleste tilbyr styringssystemer

På spørsmål 6, om bedriftene tilbyr styringssystemer i boliginstallasjoner, svarte hele 97% at de gjør det. Figur 4.3 viser hvilke styringssystemer disse 97% svarte at de tilbyr. Her er xComfort mest vanlig, men KNX og Nobø Energy Control utgjør også en stor andel.

De som svarte "Annet" fikk muligheten til å skrive i et tekstfelt hvilke andre systemer de tilbyr. Blant disse ble det nevnt Carlo Gavazzi, Deltadore, Fibaro, Control4, Loxone, Openhab, Sikom, Eltako, ABB Smart Home, HDL, Homeseer, Micro Matic sentralstyring og SG Smart.



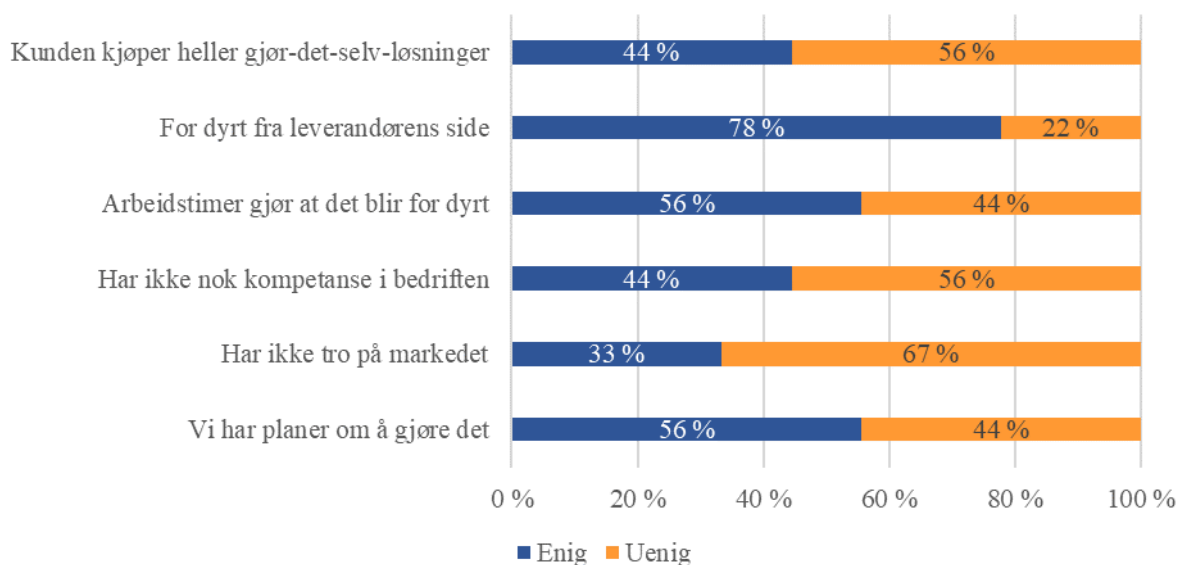
Figur 4.4 Hvilke typer styringssystem tilbyr dere? (296 svar)

Kostnader er største barriere for styringssystemer

De som svarte at de ikke tilbyr styringssystemer i boliginstallasjoner, fikk spørsmål om hvorfor de ikke gjør det, og ble spurt om å stille seg enig eller uenig med ulike årsaker for dette. Resultatet er vist i figur 4.6. Årsaken flest bedrifter er enig i, er at styringssystemer er for kostbart fra leverandørens side (78%). Deretter følger det at arbeidstimer gjør at det blir for dyrt (56%), og at de har planer om å tilby styringssystemer

(56%). 44% mener at kunden heller kjøper gjør-det-selv-løsninger, eller at de ikke har nok kompetanse i bedriften. Omtrent en tredjedel (33%) av bedriftene har ikke tro på markedet.

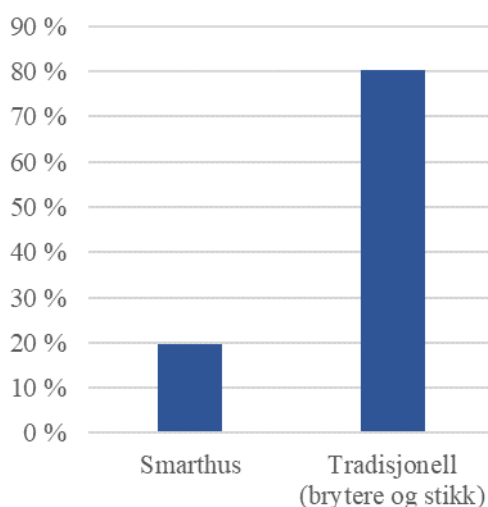
Respondentene kunne også kommentere om det var andre grunner til at de ikke tilbyr styringssystemer i boliginstallasjoner, og her inkluderer svarene at teknologien ikke er nok utprøvd, at systemene er for kompliserte, at kunden kun ser på prisen og ikke på hva som tilbys, at de er redd for reklamasjoner og brukerfeil, og at utviklingen går raskt slik at det stadig kommer nye produkter.



Figur 4.5 Hvorfor tilbyr dere ikke styringssystemer i boliginstallasjoner? (9 svar)

En femtedel tilbyr smarthus som standardtilbud

På spørsmålet om hvilken type installasjon bedriftene tilbyr som standardtilbud, svarer 20% at de tilbyr smarthus som standard, som vist i figur 4.7.

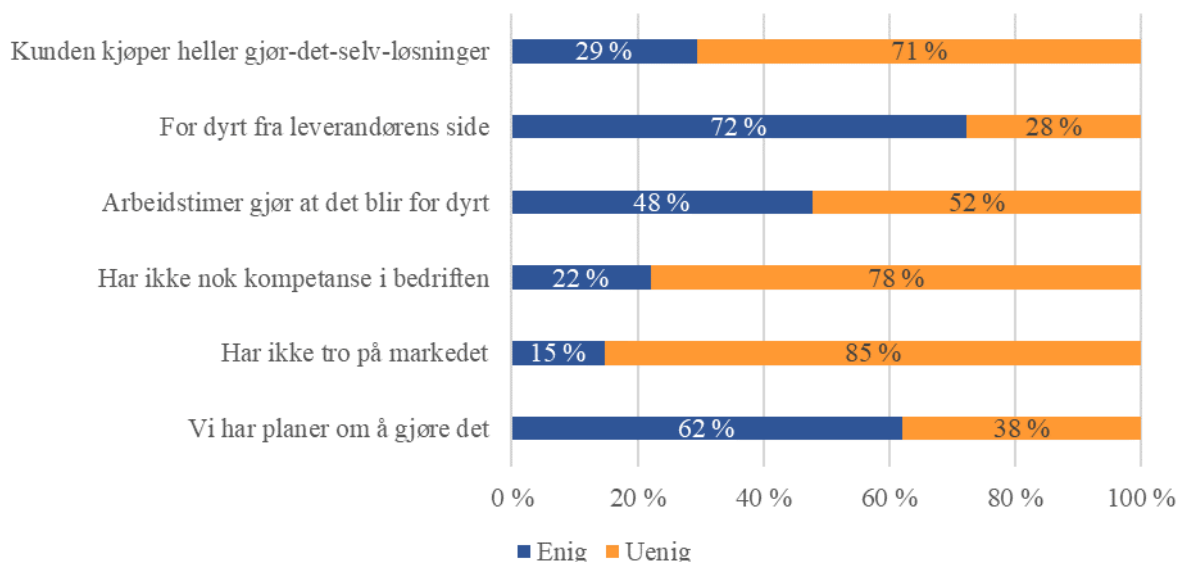


Figur 4.6 Når dere leverer tilbud på en boliginstallasjon, hvilken type installasjon er det? (305 svar)

Kostnader er største barriere for å tilby smarthus som standard

De som svarte at de ikke tilbyr smarthus som standardtilbud, ble spurt om hvorfor de ikke gjør det, og ble stilt ovenfor de samme årsakene som de som svarte at de ikke tilbyr styringssystemer i boliginstallasjoner (se figur 4.6). Resultatet er vist i figur 4.8. Også på dette spørsmålet er det flest som er enig i at styringssystemer/smarthus er for dyrt fra leverandørens side (72%), men det er også mange som planlegger å tilby smarthus som standard (62%). Omtrent halvparten er enig i at arbeidstimer gjør at det blir for dyrt (48%), og nesten en tredjedel (29%) er enig i at kunden heller kjøper gjør-det-selv-løsninger. Det er færrest som er enig i at det er fordi de ikke har nok kompetanse (22%) eller ikke har tro på markedet (15%).

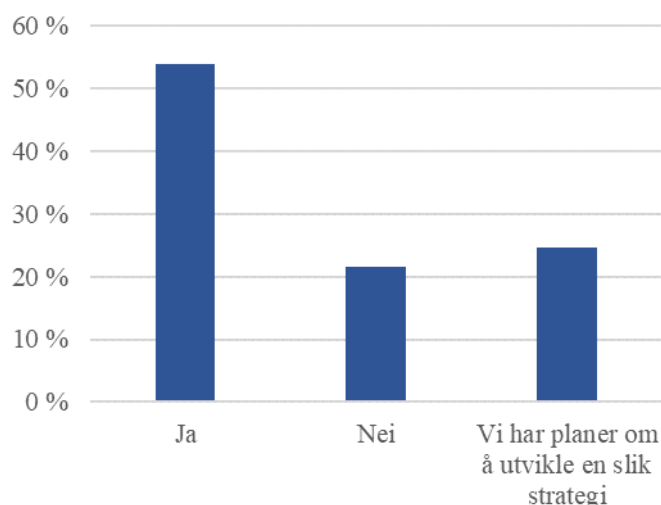
Respondentene hadde mulighet til å kommentere andre grunner til at de ikke tilbyr smarthus som standard, og her nevnes det at kunden som regel bare ser på prisen og ikke hva som er inkludert i tilbudet og at det derfor blir for dyrt i konkurranse med bedrifter som tilbyr tradisjonell installasjon, at entreprenører har liten interesse, at utviklingen går fort, at det er for mange ulike standarder, lite interesse hos kunder, at de er redd for reklamasjoner og at de synes det er vanskelig å velge passende løsning. Mange svarer at de tilbyr smarthus som opsjon senere i prosessen med kunden.



Figur 4.7 Hvorfor tilbyr dere ikke smarthus som standardtilbud? (245 svar)

Halvparten har en strategi for å utvikle seg mot smarte installasjoner

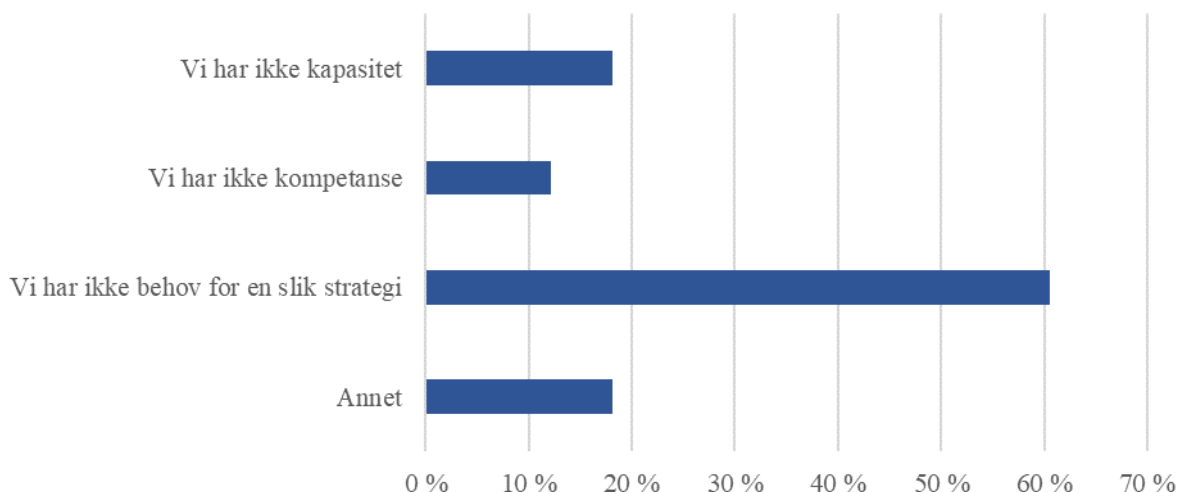
Resultatet på spørsmålet om bedriftene har en strategi for å utvikle seg mot smarte installasjoner i boligmarkedet er vist i figur 4.9. Litt over halvparten av bedriftene har en slik strategi, mens omtrent 20% ikke har det. 25% har planer om å utvikle en slik strategi.



Figur 4.8 Har bedriften en strategi for å utvikle seg mot smarte installasjoner i boligmarkedet? (305 svar)

De som ikke har strategi for smarte installasjoner, har ikke behov for det

De som svarte at de ikke har en strategi for å utvikle seg mot smarte installasjoner, ble spurt om hvorfor de ikke har det. Respondentene kunne velge flere svar på dette spørsmålet og resultatet er vist i figur 4.10. Det viser seg at de fleste mener at de ikke har behov for en slik strategi, og at i underkant av 20% ikke har kapasitet eller kompetanse. Blant de som svarte "Annet", ble det nevnt at det er for liten interesse fra kundene, at små bedrifter ikke har mulighet til å bruke tid på det, og at det ikke har vært prioritert. Noen svarer at de utfører så få boliginstallasjoner at de ikke ser behovet for å utarbeide en strategi.

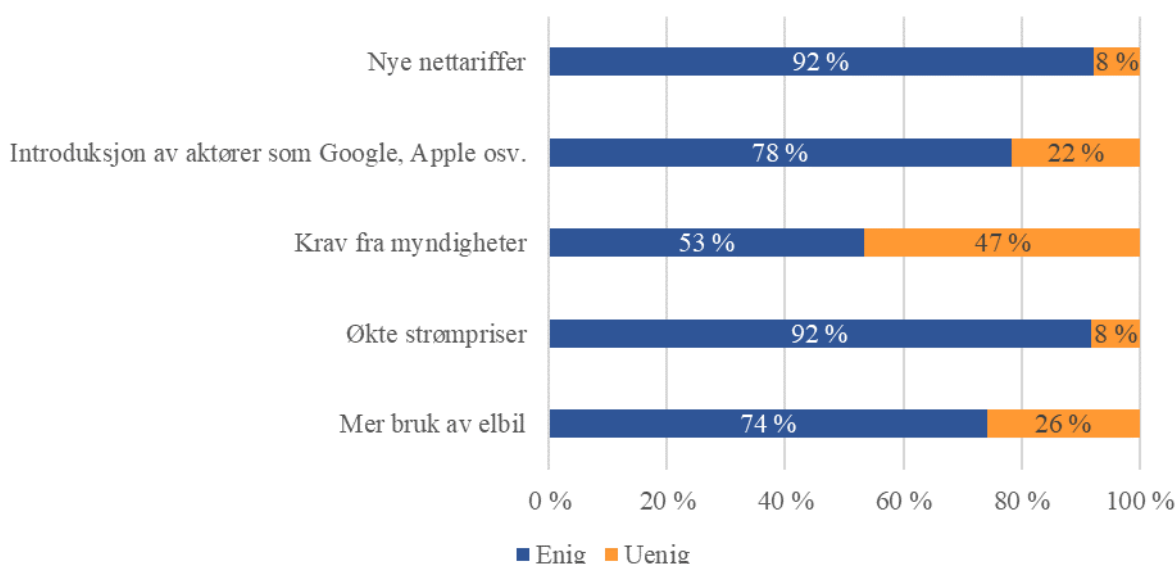


Figur 4.9 Hvorfor ikke? (66 svar)

Nye nettariffer og økte strømpriser er viktige faktorer for økt etterspørsel etter smarthus-løsninger

Respondentene ble også spurt om hvilke faktorer de tror vil føre til økt etterspørsel etter smarthus-løsninger. Her måtte de ta stilling til om de var enig eller uenig i en liste av faktorer, men de kunne også kommentere i et fritextfelt for å tilføre faktorer som ikke var i listen. Resultatet er vist i figur 4.11, og det er tydelig at veldig mange bedrifter mener at nye nettariffer (92%) og økte strømpriser (92%) vil være viktige faktorer.

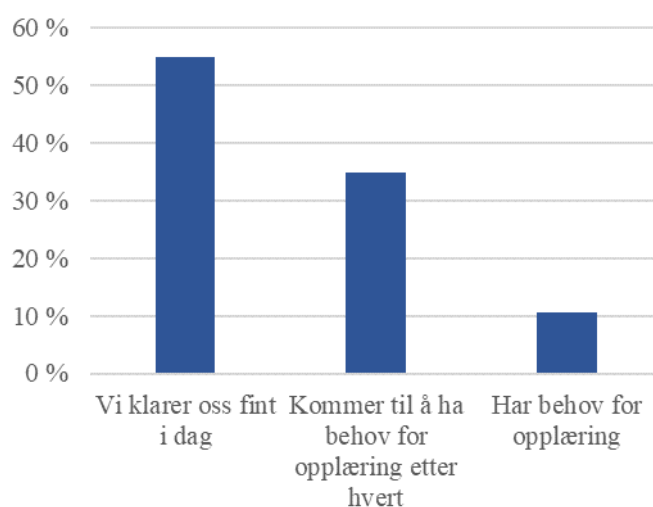
Deretter følger introduksjon av aktører som Google, Apple osv. (78%), og mer bruk av elbil (74%). Omtrent halvparten (53%) mener at krav fra myndigheter vil være en viktig faktor. Blant de som benyttet seg av fritekstfeltet til dette spørsmålet, ble det nevnt at viktige faktorer vil være at kunder blir påvirket av hva personene rundt dem har, at mye annet blir smart og at huset vil følge etter, bedre markedsføring og bevisstgjøring, at eldre vil bo lengre hjemme, rimeligere smarthusløsninger, flere boliger med solceller og batteri, trender, og at neste generasjon kunder er mer interessert i smarte løsninger.



Figur 4.10 Hvilke faktorer tror dere vil føre til økt etterspørsel etter smarthus-løsninger? (305 svar)

Halvparten har nok kompetanse om smarthus-løsninger

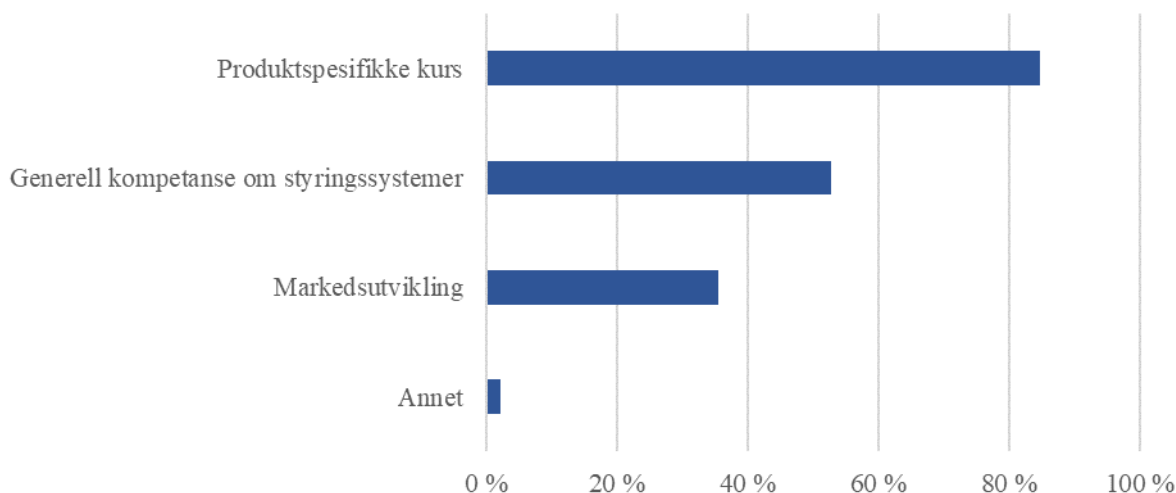
For å kartlegge opplæringsbehovene i bedriftene, ble de spurt om de har nødvendig kompetanse for å selge og installere smarthus-løsninger. Figur 4.12 viser resultatet, hvor over halvparten svarer at de klarer seg fint, mens 35% kommer til å ha behov etter hvert. Omtrent 10% svarer at de har behov for opplæring.



Figur 4.11 Har bedriften nødvendig kompetanse for å selge og installere smarthus-løsninger? (305 svar)

Flest vil ha produktspesifikke kurs

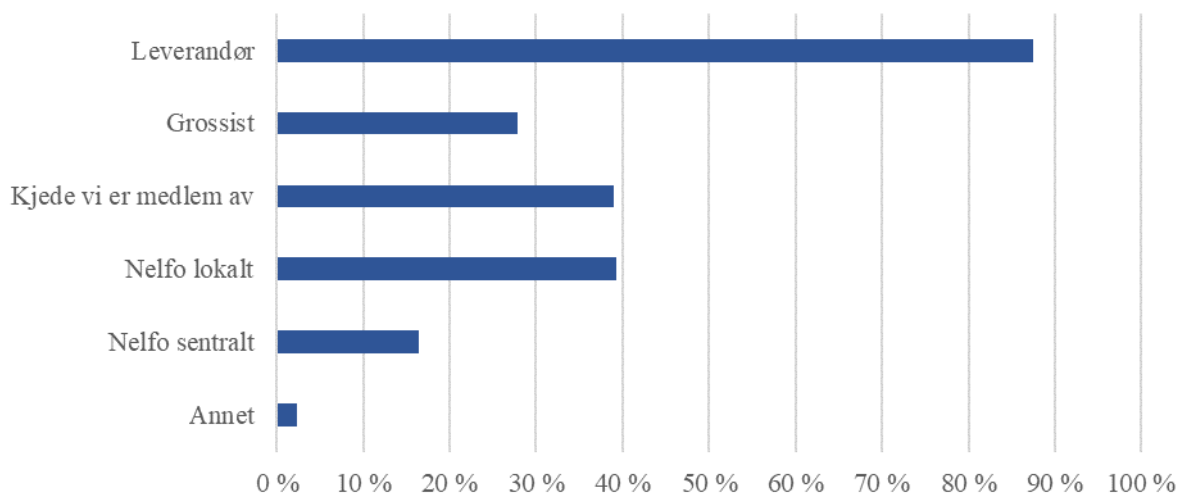
De som svarte at de trenger opplæring eller kommer til å ha behov for opplæring etter hvert, ble også spurt om hvilken type opplæring de trenger. Resultatet er vist i figur 4.13. Over 80% av bedriftene ønsker produktspesifikke kurs, litt over halvparten ønsker generell kompetanse om styringssystemer, mens mellom 30% og 40% ønsker opplæring om markedsutvikling. På dette spørsmålet kunne respondentene også kommentere om de har forslag til andre typer kurs, og da ble det nevnt opplæring om hvordan gjøre riktige valg i forhold til kundegruppen bedriften arbeider i og kurs om programmering.



Figur 4.12 Hvilken opplæring trenger dere/tror dere at dere kommer til å trenge? (138 svar)

Leverandører er foretrukket som kursleverandør

Alle respondentene ble spurt om hvem de foretrekker som kursleverandør, og resultatet er vist i figur 4.14. Her foretrekker veldig mange leverandører som kursleverandører, men kjeder bedriftene er medlem av og Nelfo lokalt, er også foretrukne kursleverandører. Grossister og Nelfo sentralt har litt lavere oppslutning. Blant de som svarte "Annet", nevnes programutviklere, fagskole og opplæringskontor, og interne kurs.



Figur 4.13 Hvis dere skulle trenge økt kompetanse gjennom kurs, hvem foretrekker din bedrift som kursleverandør? (305 svar)

Andre kommentarer

Til slutt i spørreundersøkelsen kunne respondentene gi åpne kommentarer om de hadde noe de ønsket å få fram. Kommentarene er oppsummert i figur 4.14.



Figur 4.14 Oppsummering av andre kommentarer i spørreundersøkelsen

Oppfølging av respondenter som ønsket å bli kontaktet i etterkant

Helt til slutt i spørreundersøkelsen ble respondentene spurt om de ønsket å bli kontaktet på telefon i etterkant for å utdype eller legge til noe til undersøkelsen. Her var det 42 respondenter som svarte ja. Av disse er det mange som vektlegger det som har blitt nevnt tidligere i rapporten, nemlig at kostnad er den største barrieren for styringssystemer og at de ikke klarer å konkurrere i anbudskonkurranser om de har et smarthusstilbud. Uansett hvor aktiv installatøren er, takker kunder ofte nei når prisen blir høy, og det er vanskelig å beregne hvor mye kostnader kunden kan spare med et styringssystem. Men det nevnes også at kostnader for styringssystemer har blitt redusert de siste årene og at i rehabilitering av bygg kan det bli billigere enn konvensjonell installasjon. Selv om komponentene i trådløse systemer ofte er dyrere enn komponentene i konvensjonelle systemer, krever de færre timer for installering. Det nevnes også at det burde stimuleres til å investere i smarte systemer ved hjelp av Enova-støtte.

Blant installatørene er det stor enighet om at effekttariff og strømpris som varierer på timesbasis, kan gjøre styringssystemer aktuelt. En utfordring for elektrikerbransjen som nevnes, er at andre kostnader ved boliger er mer tiltalende enn kostnader for elektrisk anlegg og at bransjen ikke har vært tydelige nok på hvilke gevinster slike systemer gir i fremtiden.

De kontaktede respondentene oppgir at det som oftest er spesielt interesserte kunder som ønsker styringssystemer, men at kunder har blitt mer åpen for dette de siste årene, og at de fleste ønsker det for å være miljøvennlig eller få økt komfort og ikke for å spare penger. Installatørene erfarer at yngre er mer åpne for

styringssystemer og bevisste om hvordan de bruker energi, men at det er eldre kunder som har økonomi til å investere i styringssystemer. De erfarer også en større interesse fra menn enn fra kvinner. Det nevnes at behovet for smarte løsninger som regel ikke er til stede, og at kunder for eksempel ikke ser behovet for å betale for å få boligen "på nett".

Mange av installatørene nevner at kunder ofte er mer fortrolige om installatørene kaller det "energistyring", "varmestyring" eller "lysstyring" i stedet for "smarthus". Dette kan være fordi kunder oppfatter smarthusbegrepet ulikt og at de er usikre på hva installatørene legger i begrepet. Smarthus kan oppfattes som veldig "spesielt" i forhold til konvensjonell installasjon, men en av installatørene poengterer at når de leverer smarthus, gjør de det familievennlig, og har for eksempel fortsatt brytere som i en konvensjonell installasjon.

Kundene som bestiller styringssystemer, ønsker som regel styring av varme, lys og/eller elbil, men noen ønsker også multiromsystem, solskjerming, adgangskontroll og kameraer. Blant fritidsboliger er varmestyring mest etterspurt. Når det gjelder kompleksiteten kundene ønsker, er det noen kunder som ønsker komplette avanserte systemer, mens mange ønsker enklere systemer og gjerne bare en fjernkontroll eller mobil-applikasjon (app) for å styre lys. Brukervennlighet for kunden erfares uansett som svært viktig.

De fleste installatørene får opplæring fra leverandørene av styringssystemer. En del synes dette fungerer bra mens andre uttrykker ønske om opplæring fra aktører som har kunnskap om flere typer systemer. Det etterlyses også mer grunnleggende opplæring og en visjon om hvordan et hus kan se ut og hvordan det bør være. Det uttrykkes også ønske om at leverandørene må bli flinkere til å informere installatørene om muligheter, for eksempel ved å involvere de i produktlanseringer. En installatør etterlyser opplæring fra Nelfo om generell kunnskap om elektriske styringssystemer, og en annen ønsker at Nelfo fokuserer mer på åpne standarder.

Det nevnes at det er en utfordring å få nok kompetanse for styringssystemer som krever en del programmering, og at kundene forventer at installatørene har kunnskap om alle de ulike appene som finnes for styring. Om installatørene har mer kompetanse, kan de også bli flinkere til å markedsføre styringssystemer. Kompetansen på styringssystemer blant nyutdannede elektrikere burde økes, og kompetansen blant utbyggere oppleves som for lav. I utbygginger med entreprenører markedsføres styringssystemer som eksklusivt, og installatører ender opp med å måtte gi lavest mulig pris og enkle systemer. Installatørene mener det er synd at det er slik, men at det er forståelig fordi utbygger ikke får prisen igjen. Det er som oftest enklere om installatørene snakker med kundene direkte.

Mange av installatørene som ble kontaktet i etterkant, nevner at det er en utfordring at det finnes veldig mange ulike systemer som ikke kommuniserer med hverandre og at det kommer nye produkter hele tiden. Dette gjør det også vanskelig for installatørene å bestemme seg for om de skal velge én leverandør eller tilby løsninger fra flere leverandører. Det nevnes også at grossister ofte kun tilbyr systemer fra de største leverandørene, men at de burde være mer åpne for de mindre aktørene. Enkelte har opplevd å spesialisere seg på systemer som senere forsvinner. Det etterlyses at Nelfo velger en leverandør som de anbefaler.

Når det gjelder teknologi, er det én av installatørene som oppgir å ha opplevd problemer med trådløse styringssystemer med tanke på hvor raske de er og om signaler kommer fram, og én installatør som nevner at de ofte møter kunder som har opplevd å få feil med styringssystemet sitt. En annen kommenterer at det finnes en del batteriløsninger, men da må kundene selv eller installatør skifte batteri, noe mange ikke er informert godt nok om. Det finnes allerede krav om antall stikkontakter for å slippe skjøteledninger, og én installatør mener at man også bør vurdere å stille krav til sikkerheten i styringsenheter som kunder selv kan installere i stikkontakter.

Noen av installatørene har god erfaring med å oppgi i tilbudet at de kan tilby smarthus, men mener at bransjen generelt sett ikke er flinke nok til å selge seg inn og profilere smarthus. Det er for mye fokus på å tilby lavest mulig pris og for lite fokus på funksjonalitet og at elektrikere kan gi tryggere og bedre systemer. Fordi mange styringssystemer krever installasjon av elektriker, foreslås det at elektrikerkjeder burde ha avtale med store leverandører. Det er også interesse for at Nelfo i større grad burde markedsføre styringssystemer til installatører.

Det varierer om installatørene ser på gjør-det-selv løsninger som konkurranse. Det uttrykkes blant noen installatører redsel for at deler av markedsandelen kan gå til Google, Amazon, Apple, Clas Ohlson, IKEA og lignende aktører. Noen har fått henvendelser fra kunder som har montert slike systemer og som trenger hjelp med programmering av systemet. Andre har opplevd at utbyggere har kjøpt gjør-det-selv løsninger for velferdsteknologi for eldre og trengende fordi det ble for dyrt å kjøpe det fra installatør.

Noen av installatørene som ble kontaktet i etterkant, poengterte at mange gjør-det-selv systemer ikke kan sammenlignes med de installatørbransjen leverer, både med tanke på funksjonalitet og levetid. En utfordring er også at en del kunder ikke er informert om hva som er lov og ikke lov når det gjelder installasjon av elektriske systemer. Andre fag tilbyr også styringssystemer, for eksempel finnes det rørleggere som leverer større styringssystemer for varme. Det at det blir mange aktører som tilbyr styringssystemer, kan gjøre at installatørbransjen kun blir montører og ikke får en rolle som en total tilbyder av styringssystem.

5 Kunder

Det har blitt utført forskning i Norge på kunders vilje til å flytte forbruket sitt fra perioder med lite kapasitet i nettet til andre perioder i døgnet. Et eksempel er en kronikk [1] som oppsummerer en spørreundersøkelse gjort blant et representativt utvalg av norske husholdninger. Her svarer tre av fire at de på en veldig kald dag hvor det er lite kapasitet i strømmettet kan utsette start av vaskemaskin og oppvaskmaskin til senere samme dag. To av tre svarer at de i samme situasjon vil godta automatisk utkobling av varmvannsberederen (gitt at temperaturen i tanken opprettholdes og kunden ikke opplever kaldt vann). Halvparten er villige til å redusere strømforbruket sitt, om dette gjør at andre kunder får strømmen raskere tilbake etter et strømbrudd.

Et annet eksempel er spørreundersøkelser utført blant elbileiere i forskningsprosjektet ModFlex i samarbeid med Elbilforeningen [2], der de ble spurt om når de vanligvis lader elbilen og potensialet for fleksibilitet når det gjelder ladetidspunktet. Resultatet var at de fleste lader ettermiddag, kveld og natt. Så lenge endring av ladetidspunkt ikke påvirker brukeren, svarte 90% at de er villige til å utsette ladetidspunktet fra ettermiddag til natt. Om utsettelsen gjør at kjørelengden neste dag reduseres til 80% er det 57% som er villige til å utsette ladetidspunktet. De ble også spurt om viljen til å utsette ladetidspunktet om de sparer penger, og her er 38% og 26% villige om de sparer henholdsvis 200€ og 50€ per år.

Forskningsprosjektet DeVID har også sett på forbrukerfleksibilitet [3]. Her fant de at menn i alderen 55-65 år er de som er mest engasjert og villig til å gjøre investering i ny teknologi (inkl. styringssystemer). Prosjektet benyttet også fjernstyring av varmeovner og varmvannsberedere på hytter i perioder hyttene ikke var i bruk og fant at dette gir en mulighet for effektreduksjon.

CICERO har sett på folks holdninger til strømforbruk og strømsparing [4]. I [4] presenteres resultatene fra gjennomføring av 18 intervjuer og åtte fokusgruppediskusjoner blant 64 deltagere. Samtlige av kundene ser på strøm som en felles norsk ressurs, og når det gjelder hvordan den skal forvaltes innad i Norge fant de to grupper med forskjellige oppfatninger. Den ene gruppen mener at så lenge de betaler for det de bruker tenker de ikke mer over det. Den andre mener at i perioder med knapphet burde forbruk betegnet som "luksus-forbruk" begrenses.

6 Oppsummering

6.1 Innledende intervjuer

Det har blitt utført telefonintervjuer av 10 utvalgte bedrifter av ulik størrelse og geografisk lokasjon. Blant disse bedriftene tilbyr samtlige styringssystemer, men de har som regel ikke smarthus som en del av et standardtilbud til boligkunder. Blant tilgjengelig teknologi finnes det løsninger for det meste bedriftene trenger, men flere synes at det er mangel på totalløsninger som er godt utprøvde og stabile. I tillegg er det få løsninger som benytter seg av AMS-måleren.

Flere bedrifter ønsker å tilby serviceløsninger i tillegg til å tilby materiell og utføre installasjoner. I tillegg nevnes det at det vil være viktig å eie data og grensesnitt. Det er delte meninger om store aktører er en trussel eller mulighet. Noen mener det er aktuelt med samarbeid med disse og at de har mulighet til å utvikle løsninger installatørene selv ikke har mulighet til å utvikle, mens andre mener at man kan bli "slukt" av store aktører.

Installasjonsbedriftene erfarer at interessen for styringssystemer blant kunder er liten, men økende. De mener at den største barrieren for kundene er pris, fordi det ikke finnes noen insentiver i dag for at styringssystemer skal være lønnsomt og aktuelt. Likevel føler ikke bedriftene seg truet av gjør-det-selv-løsninger, fordi de kan gjøre at kundene blir mer bevisste på hva de ønsker om de ser svakheter med disse systemene.

Når det gjelder installasjonsbransjens status på styringssystemer, er det stor enighet blant de intervjuede bedriftene om at bransjen er avventende til insentiver som kan øke kunders interesse for styringssystemer. Det poengteres av flere at det er viktig å finne ut hvor bransjen burde ta sin plass, og at den må ta opp kampen der deres fagkompetanse kommer inn. Noen mener også at installatørbransjen ikke er en tydelig nok aktør, fordi forbrukerne ikke vet hvem de skal ta kontakt med om de ønsker en smarthusinstallasjon, og at bransjen derfor må profilere seg sterkere.

6.2 Spørreundersøkelse

For å få tilbakemelding fra et stort antall bedrifter, ble det sendt ut en elektronisk spørreundersøkelse til Nelfos medlemsbedrifter. Blant respondentene var det flest små bedrifter (30 eller færre ansatte) og flest bedrifter fra Øst-, Sør- og Vest-Norge. Blant bedriftene er det størst andel som har eneboliger og rekkehus som boligkunder, og en mindre andel som har hytter og blokkleiligheter som kunder.

De aller fleste respondentene (97%) tilbyr styringssystemer til boligkunder. De som ikke tilbyr styringssystemer, ble spurt om årsaker til dette, og det viste seg at kostnader (både kostnader for selve systemene og timekostnader) er den største barrieren. Omtrent en femtedel av bedriftene tilbyr smarthus som standard i sine tilbud til boligkunder. Bedriftene som ikke tilbyr smarthus som standard, ble spurt om årsaker til dette, og også her viste det seg at kostnader (spesielt kostnader for selve systemene) er den største barrieren, men at mange har planer om å tilby dette i framtiden. Halvparten av bedriftene i spørreundersøkelsen har en strategi for å utvikle seg mot smarte installasjoner. Blant de som ikke har en slik strategi, svarer flertallet at det er fordi de ikke har behov for det.

I spørreundersøkelsen ble respondentene spurt om hvilke faktorer de mener blir viktige for økt etterspørsel etter smarthus-løsninger, og her blir nye nettariffer og økte strømpriser regnet som viktigst.

Når det gjelder bedriftenes kompetanse om smarthus-løsninger, svarer halvparten at de har nok kompetanse. De som svarte at de trenger opplæring eller kommer til å ha behov for opplæring etter hvert, ble spurt om

hvilken type opplæring de trenger, og flest vil ha produktspesifikke kurs. Alle bedriftene ble spurt om hvem de foretrekker som kursleverandør, og resultatet er at leverandører er foretrukket.

Til slutt i spørreundersøkelsen kunne respondentene gi åpne kommentarer om de hadde noe de ønsket å få fram. Her trekkes det fram at bransjen må være mer framoverlent og at det burde være mer fokus på sikkerhet og kvalitet i styringssystemene. En mulighet som nevnes, er at medlemsbedrifter i Nelfo kan inviteres til å bli smarthusleverandører. Det etterlyses flere systemer som kommuniserer på tvers av leverandører og systemer som er lettere å utføre feilsøking på. I tillegg nevnes det at leverandørene må være konkurransedyktige slik at ikke kundene i stedet kjøper systemer fra internett. Det kom også inn kommentarer om at den kommende generasjonen kunder mest sannsynlig er mer interessert i smarthus enn dagens kunder. Det nevnes også at andre aktører enn leverandørene burde holde kurs for bedriftene, for å unngå at de blir bundet til én leverandør. I tillegg nevnes det at begrepet smarthus er uklart og burde revideres – må alt styres automatisk for at et hus skal kunne kalles et smarthus?

42 kunder ønsket å bli kontaktet i etterkant av spørreundersøkelsen for å utdype eller føye til mer på svarene. De poengterte mange av funnene fra spørreundersøkelsen, for eksempel at kostnad er den største barrieren for styringssystemer, at effekttariff og strømpris som varierer på timesbasis kan gjøre styringssystemer mer aktuelt og at det er utfordrende at det finnes veldig mange ulike systemer som ikke kommuniserer med hverandre og at det kommer nye produkter hele tiden. Det nevnes også at det burde stimuleres til å investere i smarte systemer ved hjelp av Enova-støtte.

De kontaktede respondentene oppgir at det som oftest er spesielt interesserte kunder som ønsker styringssystemer, men at kunder har blitt mer åpne for dette de siste årene, og at de fleste ønsker det for å være miljøvennlig eller få økt komfort og ikke for å spare penger. Mange av installatørene nevner at kunder ofte er mer fortrolige om installatørene kaller det "energistyring", "varmestyring" eller "lysstyring" i stedet for "smarthus". En del synes opplæring fra leverandører fungerer bra mens andre uttrykker ønske om mer grunnleggende opplæring og opplæring fra aktører som har kunnskap om flere typer systemer. Noen av installatørene har god erfaring med å oppgi i tilbudet at de kan tilby smarthus, men mener at bransjen generelt sett ikke er flinke nok til å selge seg inn og profilere smarthus.

Noen av installatørene som ble kontaktet i etterkant, poengterte at mange gjør-det-selv systemer ikke kan sammenlignes med de installatørbransjen leverer, både med tanke på funksjonalitet og levetid. Det at det blir mange aktører som tilbyr styringssystemer kan gjøre at installatørbransjen kun blir montører og ikke får en rolle som en total tilbyder av styringssystem.

7 Referanser

- [1] «Folk vil dele på strømmen», *Gemini.no*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://gemini.no/kronikker/folk-vil-dele-pa-strommen/>. [Åpnet: 14-mai-2019].
- [2] H. Saele og I. Petersen, «Electric vehicles in Norway and the potential for demand response», i *2018 53rd International Universities Power Engineering Conference (UPEC)*, 2018, s. 1–6.
- [3] DeVID, «DeVID magasin», 2014. [Online]. Tilgjengelig på: https://www.sintef.no/globalassets/project/devid/link3_devid-magasin-2014_low.pdf. [Åpnet: 14-mai-2019].
- [4] H. Westskog og T. Winther, «Electricity Consumption: Should There Be a Limit? Implications of People's Attitudes for the Forming of Sustainable Energy Policies», s. 18.
- [5] Clas Ohlson, «Clas Ohlson Home, WiFi Smart Plug». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.clasohlson.com/no/Clas-Ohlson-Home,-WiFi-Smart-Plug/38-8192>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [6] Clas Ohlson, «Clas Ohlson Home, WiFi Smart Bulb, lyspære». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.clasohlson.com/no/Clas-Ohlson-Home,-WiFi-Smart-Bulb,-lysp%C3%A6re/38-8774>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [7] Amazon, «Connected Devices- Connect Your Device to Alexa». [Online]. Tilgjengelig på: <https://developer.amazon.com/alexa/connected-devices>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [8] Fibaro Design Department, «Hjemmeautomasjon - Styresystem - Smarthus», *fibaro.com*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.fibaro.com/no/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [9] Fibaro Design Department, «FIBARO | Home Center 2 - smarthus HUB Z-Wave», *fibaro.com*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.fibaro.com/no/products/home-center-2/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [10] Futurehome, «Futurehome Hjem». [Online]. Tilgjengelig på: <https://futurehome.no>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [11] Futurehome, «Hvilke protokoller støtter Futurehome?», *Futurehome*. [Online]. Tilgjengelig på: <http://support.futurehome.no/hc/no/articles/203998569-Hvilke-protokoller-st%C3%B8tter-Futurehome->. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [12] Google, «Google Home», *Google Store*. [Online]. Tilgjengelig på: https://store.google.com/product/google_home. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [13] Elkjøp, «Produkter som fungerer med Google Home og Google Assistant». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.elkjop.no/cms/google-home-assistant-kompatibel/produkter-som-fungerer-med-google-home-og-google-assistant/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [14] IKEA, «Smartbelysning - For en smartere og lysere hverdag». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.ikea.com/no/no/cat/smartbelysning-36812/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [15] IKEA, «Trådfri smartbelysning». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.ikea.com/no/no/belysning/smartbelysning-tradfri-pub1d7e531>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [16] D-Link, «Smart Home», *D-Link*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://eu.dlink.com/no/nb/for-home/smart-home>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [17] Philips Hue, «Trådløs og smart belysning», *Philips Hue*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www2.meethue.com/no-no>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [18] Philips Hue, «Zigbee 3.0 support in Hue ecosystem – Philips Hue Developer Program». [Online]. Tilgjengelig på: <https://developers.meethue.com/zigbee-3-0-support-in-hue-ecosystem/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [19] Ismadmin, «Home», *Telldus*. .
- [20] Danfoss, «DEVILink Danfoss Heating brosjyre —side 40-44». [Online]. Tilgjengelig på: http://danfoss.ipapercms.dk/Heating/AutoGen/50692_61109/?Page=40. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [21] ELKO, «Smarthus», *ELKO privat*. [Online]. Tilgjengelig på: <http://privat.elko.no/smarthus/category1772.html>. [Åpnet: 15-mai-2019].

- [22] Eltako Electronics, «Eltako Products and Prices 2019». [Online]. Tilgjengelig på: https://www.eltako.com/fileadmin/downloads/en/_main_catalogue/Gesamt-Katalog_gb_lowRes.pdf. [Åpnet: 16-mai-2019].
- [23] Micro Matic, «Gira eNet». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.micromatic.no/smarte-losninger/merkevarer/gira-enet/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [24] Micro Matic, «Gira eNet brosjyre: Trådløst smarthus fra Gira - Perfekt for rehabilitering». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.micromatic.no/siteassets/3-proffsenter/brosj.-og-salgsmateriell/brosjyrer/pdf/gira-enet-brosjyre-micromatic-0517.pdf>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [25] Loxone, «Retrofitting & Wireless Smart Home Technology - Loxone», *Loxone Smart Home Automation UK*. .
- [26] Micro Matic, «Microtemp Sentralstyring». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.micromatic.no/smarte-losninger/merkevarer/microtemp-sentralstyring/>. [Åpnet: 16-mai-2019].
- [27] Nobø, «Nobøkonseptet - en helhetlig løsning for smart varmestyring». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.nobo.no/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [28] Sikom, «Sikom Smart bolig», *Sikom AS*. .
- [29] xComfort, «xComfort Smarthus». [Online]. Tilgjengelig på: <http://www.xcomfort.no/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [30] Control4, «Hva er et smarthus - Hva er Control4». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.control4.no/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [31] Delta Dore, «Delta Dore Catalog». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.deltadore.co.uk/fichier/1001>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [32] Futurehome, «Futurehome Smarthusveilederen». [Online]. Tilgjengelig på: <https://smarthusveilederen.no>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [33] HomeSeer, «Home Controller Systems For Every Need & Budget», *HomeSeer Smart Home Systems*. .
- [34] HomeSeer, «Our Smart Home Systems Work With Just About Everything!», *HomeSeer Smart Home Systems*. .
- [35] Homey, «Discover Homey - the central place for your smart home». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.athom.com/en/homey/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [36] Homey, «Technology». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.athom.com/en/homey/technology/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [37] openHAB, «Introduction to openHAB». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.openhab.org/docs/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [38] Sensio, «Sensio - mer tid til omsorg», *Sensio*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://sensio.no/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [39] SG AS, «SG Smart», *SG Armaturen*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.sg-as.com/nb/sg-smart>. [Åpnet: 16-mai-2019].
- [40] SG AS, «LEDDim Smart», *SG Armaturen*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.sg-as.com/nb/produkter/leddim-smart>. [Åpnet: 16-mai-2019].
- [41] ABB, «ABB i-bus KNX Flash Brochure». [Online]. Tilgjengelig på: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=2CDC500043B0202&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>. [Åpnet: 16-mai-2019].
- [42] Carlo Gavazzi, «Smart Building styresystem», *Carlo Gavazzi*. .
- [43] Carlo Gavazzi, *Smart-house home automation*. .
- [44] Micro Matic, «Gira KNX». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.micromatic.no/smarte-losninger/merkevarer/gira-knx/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [45] Micro Matic, «Gira KNX: Bo smartere med KNX - fremtidens byggteknologi». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.micromatic.no/siteassets/3-proffsenter/brosj.-og-salgsmateriell/brosjyrer/pdf/brosjyre-bo-smartere-med-knx-micro-matic.pdf>. [Åpnet: 15-mai-2019].

- [46] Loxone, «Loxone Products Overview | Home Automation Products», *Loxone Smart Home Automation UK*. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.loxone.com/enen/products/overview/>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [47] Smartly, «Smartly Hjemmeautomasjon - Lys- og varmestyring som virker». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.smartly.no/hjemmeautomasjon>. [Åpnet: 15-mai-2019].
- [48] ABB, «Master Brochure ABB-free@home». [Online]. Tilgjengelig på: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK106930A1735&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>. [Åpnet: 16-mai-2019].
- [49] ABB, «System manual free@home». [Online]. Tilgjengelig på: http://manuals.busch-jaeger.de/Systems/Freeathome/EN/ABB/#http://manuals.busch-jaeger.de/Systems/Freeathome/EN/ABB/page_6.html. [Åpnet: 16-mai-2019].
- [50] HDL Nordic AS, «Smarthus for alle». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.hdlnordic.no/hdl-smarthus>. [Åpnet: 16-mai-2019].
- [51] HDL Nordic AS, «Google home tillegg for iRidium i3 Lite». [Online]. Tilgjengelig på: <https://nettbutikk.hdlnordic.no/products/hi3-li-gh>. [Åpnet: 16-mai-2019].

Vedlegg A: Oversikt over referanser til ulike styringssystemer

Trådløse gjør-det-selv løsninger:

- Clas Ohlson Home: [5], [6]
- Amazon Alexa: [7]
- Fibaro: [8], [9]
- Futurehome: [10], [11]
- Google Home: [12], [13]
- IKEA smartbelysning: [14], [15]
- mydlink: [16]
- Philips Hue: [17], [18]
- Telldus: [19]

Trådløse systemer levert av installasjonsbransjen:

- DEVILink fra Danfoss: [20]
- Elko Smart Home: [21]
- Eltako: [22]
- eNet fra Gira: [23], [24]
- Loxone Air: [25]
- Microtemp Sentralstyring: [26]
- Nobø Energy Control: [27]
- Sikom: [28]
- xComfort fra Eaton: [29]
- Control4: [30]
- DeltaDore: [31]
- Fibaro: [8], [9]
- Futurehome: [10], [32], [11]
- HomeSeer: [33], [34]
- Homey: [35], [36]
- OpenHAB: [37]
- Sensio: [38]
- SG Smart: [39], [40]

Kablede systemer levert av installasjonsbransjen:

- ABB KNX-Flash: [41]
- Carlo Gavazzi: [42], [43]
- KNX fra Gira: [44], [45]
- Loxone: [46]
- Smartly: [47]
- ABB free@home: [48], [49]
- HDL Smarthus: [50], [51]

Vedlegg B: Detaljert oversikt over spørsmål i spørreundersøkelsen

Tabell B.1: Detaljert oversikt over spørsmål i spørreundersøkelsen

Spm. nr.	Krav	Spørsmålstekst	Type spørsmål
1.	Ingen	Tilbyr dere elektrisk boliginstallasjon?	Ett valg mulig: Ja, Nei
2.	Ja på spm. 1	Hva er organisasjonsnummeret til bedriften din?	Tekstfelt
3.	Ja på spm. 1	Hvor mange ansatte er det i din bedrift?	Ett valg mulig: 0-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, Flere enn 70
4.	Ja på spm. 1	I hvilken kommune holder bedriften din til?	Tekstfelt
5.	Ja på spm. 1	Hvilke typer boligkunder har dere i hovedsak?	Flere valg mulig: Eneboliger/rekkehus, Blokkleiligheter, Hytter, Annet (tekstfelt)
6.	Ja på spm. 1	Tilbyr dere styringssystem i boliginstallasjoner?	Ett valg mulig: Ja, Nei
7.	Ja på spm. 1 og ja på spm. 6	Hvilke typer styringssystem tilbyr dere?	Flere valg mulig: Nobø Energy Control, Elko Smart Home, xComfort, Sensio, Ewave, eNet, KNX, Smartly, Telldus, Futurehome, Annet (tekstfelt)
8.	Ja på spm. 1 og nei på spm. 6	Hvorfor tilbyr dere ikke styringssystemer i boliginstallasjoner?	Flere valg mulig: Kunden kjøper heller gjør-det-selv løsninger, For dyrt fra leverandørens side, Arbeidstimer gjør at det blir for dyrt, Har ikke nok kompetanse i bedriften, Har ikke tro på markedet, Vi har planer om å gjøre det, Annet (tekstfelt)
9.	Ja på spm. 1	Når dere leverer tilbud på en boliginstallasjon, hvilken type installasjon er det?	Ett valg mulig: Smarthus, Tradisjonell (brytere og stikk)
10.	Ja på spm. 1, Tradisjonell på spm. 9	Hvorfor tilbyr dere ikke smarthus som standardtilbud?	Flere valg mulig: Kunden kjøper heller gjør-det-selv løsninger, For dyrt fra leverandørens side, Arbeidstimer gjør at det blir for dyrt, Har ikke nok kompetanse i bedriften, Har ikke tro på markedet, Vi har planer om å gjøre det, Annet (tekstfelt)
11.	Ja på spm. 1	Har bedriften en strategi for å utvikle seg mot smarte installasjoner i boligmarkedet?	Ett valg mulig: Ja, Nei, Vi har planer om å utvikle en slik strategi
12.	Ja på spm. 1, Nei på spm. 11	Hvorfor ikke?	Flere valg mulig: Vi har ikke kapasitet, Vi har ikke kompetanse, Vi har ikke behov for en slik strategi, Annet (tekstfelt)

Spm. nr.	Krav	Spørsmålstekst	Type spørsmål
13.	Ja på spm. 1	Hvilke faktorer tror dere vil føre til økt etterspørsel etter smarthus-løsninger?	Flere valg mulig: Nye nettariffer, Introduksjon av aktører som Google, Apple osv, Krav fra myndigheter, Økte strømpriser, Mer bruk av elbil, Annet (tekstfelt)
14.	Ja på spm. 1	Har bedriften nødvendig kompetanse for å selge og installere smarthus-løsninger?	Ett valg mulig: Vi klarer oss fint i dag, Kommer til å ha behov for opplæring etter hvert, Har behov for opplæring
15.	Ja på spm.1, "Kommer til å ha behov for opplæring etter hvert" eller "Har behov for opplæring" på spm. 14	Hvilken opplæring trenger dere/tror dere at dere kommer til å trenge?	Flere valg mulig: Produktspesifikke kurs, Generell kompetanse om styringssystemer, Markedsutvikling, Annet (tekstfelt)
16.	Ja på spm. 1	Hvis dere skulle trenge økt kompetanse gjennom kurs, hvem foretrekker din bedrift som kursleverandør?	Flere valg mulig: Leverandør, Grossist, Kjede vi er medlem av, Nelfo lokalt, Nelfo sentralt, Andre (tekstfelt)
17.	Ja på spm. 1	Har du andre kommentarer?	Tekstfelt
18.	Ja på spm. 1	Ønsker du å bli kontaktet for å utdype eller tilføre noe til undersøkelsen?	Tekstfelt



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no