

Rehabilitering og energioppgradering av boliger.

Drøfting av begreper og måling av omfang.



INNHold

SAMMENDRAG	iii
OM RAPPORTEN	v
1 BAKGRUNN	1
2 REHABILITERING AV BOLIGER	3
2.1 Sentrale begreper	3
2.1.1 Rehabilitering	3
2.1.2 Restaurering.....	4
2.1.3 Renovering.....	4
2.1.4 Oppgradering - energioppgradering	4
2.2 Andre begreper.....	5
2.2.1 Norske begreper.....	5
2.2.2 Internasjonale begreper.....	5
2.3 Bygningsenergidirektivet.....	6
2.4 Bruk av begrepene i Norge	7
3 REHABILITERING OG ENERGIYTELSE	9
3.1 Måling av rehabilitering - rehabiliteringsraten	9
3.2 Energioppgradering.....	10
3.3 Effekt av energioppgradering.....	11
4 METODISKE UTFORDRINGER	13
4.1 Måling av rehabilitering.....	13
4.2 Måling av energioppgradering	14
5 ANALYSER	15
5.1 Sentrale variabler	15
5.2 Omfang av rehabilitering - rehabiliteringsraten.....	15
5.3 Kombinasjoner av rehabiliteringstiltak.....	16
5.4 Fordeling på byggeår	17
5.5 Omfattende rehabilitering med energiambisjon.....	18
6 VARME- OG VENTILASJONSLØSNINGER	23
6.1 Varmeløsninger.....	23
6.2 Ventilasjon	26
6.3 Kommentar til metode	26
7 OPPSUMMERING	27
VEDLEGG: SPØRRESKJEMA	29

TABELLER

1:	Årlig omfang av omfattende bygningsmessig rehabilitering av boliger i Norge. Andel av boliger.	16
2:	Årlig omfang av omfattende bygningsmessig rehabilitering, antall samtidige tiltak.....	16
3:	Fordeling på tiltak for boliger med ett rapportert rehabiliteringstiltak. Årlig andel i utvalget.....	17
4:	Fordeling på kombinasjoner av tiltak for boliger med to rapporterte rehabiliteringstiltak. Årlig andel i utvalget.....	17
5:	Fordeling på kombinasjoner av tiltak for boliger med tre rapporterte rehabiliteringstiltak. Årlig andel i utvalget.....	17
6:	Relativ fordeling av antall rehabiliteringstiltak etter boligens byggeår	17
7:	Årlig omfang av tiltak for bygningsmessig rehabilitering med energitiltak (energioppgradering) av boliger i Norge. Andel av boliger.....	18
8:	Årlig omfang av energioppgradering av boliger etter type bolig og antall tiltak. Andel av boliger.	18
9:	Fordeling på tiltak for boliger med ett rapportert tiltak for energioppgradering. Årlig andel i utvalget.	19
10:	Fordeling på kombinasjoner av tiltak for boliger med to rapporterte tiltak for energioppgradering. Årlig andel i utvalget.	19
11:	Fordeling på kombinasjoner av tiltak for boliger med tre rapporterte rehabiliteringstiltak. Årlig andel i utvalget.....	19
12:	Antall rapporterte bygningsmessige tiltak for rehabilitering med og uten energioppgradering.	19
13:	Antall boliger hvor det er gjennomført ett bygningsmessig rehabiliteringstiltak.....	20
14:	Antall boliger hvor det er gjennomført to bygningsmessige rehabiliteringstiltak.....	20
15:	Antall boliger hvor det er gjennomført tre bygningsmessige rehabiliteringstiltak.....	20
16:	Boliger med fire bygningsmessige rehabiliteringstiltak fordelt på antall tiltak med energiambisjon.	21
17:	Sammendrag av årlige rater for totalrehabilitering og energioppgradering av boliger i Norge – gjennomsnitt 2011 – 2013. Basert på antall boliger.....	21
18:	Oppvarmingsteknologi i bruk i norske boliger. Basert på hovedutvalget.....	24
19:	Varmeløsninger i norske boliger. Basert på hovedutvalget.	24
20:	Varmeløsninger i norske boliger etter gjennomført to eller flere tiltak for energioppgradering. Inkluderer tilleggsutvalg, ikke vektet.	25
21:	Varmeløsninger etter energioppgradering. Minst to energioppgraderingstiltak, inkludert tilleggsutvalg.....	25
22:	Ble det ved energioppgradering installert nytt ventilasjonsanlegg? Boliger med minst to tiltak for energioppgradering, inkludert tilleggsutvalg.	26

SAMMENDRAG

Tidspunktet da en bolig skal gjennomgå større bygningsmessig vedlikehold representerer et mulighetsvindu med tanke på å bedre energiytelsen til boligen. Dette fremheves i EUs bygningsenergidirektiv (EPBD) og er et viktig grunnlag for norske virkemidler mot boligeiere. Både nasjonalt og internasjonalt er det imidlertid uklart knyttet til den terminologien som brukes i denne sammenhengen. Blant annet har begrepet "rehabilitering" manglet en klar definisjon og den sentrale størrelsen "rehabiliteringsraten" har i mangel på en slik definisjon ikke vært, eller kunnet blitt, målt. Denne rapporten har to hovedformål: (i) å drøfte og klargjøre sentrale begreper i denne diskusjonen, (ii) å foreslå en operativ definisjon av "rehabilitering" og gjennomføre en empirisk måling av "rehabiliteringsraten".

Sentrale begreper

På grunnlag av en gjennomgang av sentrale publikasjoner på fagfeltet kan følgende trekkes fram som de sentrale begreper:

"*Rehabilitering*" av bygning innebærer en utbedring hvor det tas sikte på å istandsette til opprinnelig standard eller funksjonalitet. Til forskjell fra "oppussing", som er mer overflatiske tiltak, vil rehabilitering typisk omfatte delrivning og bygging. Rehabilitering innebærer ingen vesentlig bedring i energiytelse ut over den effekt som nye og bedre materialer eller komponenter måtte ha. "Totalrehabilitering" er en rehabilitering som omfatter mer enn 25 % av bygningens klimaskall (eller har kostnad på mer enn 25 % av bygningens verdi). Dette er hva EPBD refererer til som "major renovation". Begrepet "renovation", slik det brukes i direktivet, tilsvarer vårt norske rehabilitering.

Dersom en rehabilitering også innebærer en vesentlig forbedring i bygningens generelle funksjon eller ytelse, betegnes dette som en "oppgradering". Mer spesifikt, en vesentlig forbedring i bygningens energiytelse kalles en "energioppgradering".

En "*renovering*" innebærer bygningsmessige tiltak i et så stort omfang at bygningen framstår som ny. Plan- og bygningsloven opererer med begrepet "hovedombygging", forstått som tiltak som er så omfattende at hele byggverket i det vesentlige blir fornyet. Renovering og hovedombygging kan derfor betraktes som synonymer. Tekniske krav til nybygg er gjeldende ved renovering/hovedombygging.

Det tredje sentrale begrepet, "*restaurering*", innebærer tiltak med tanke på en hel eller delvis tilbakeføring av en bygning eller gjenstand til en tidligere tilstand for å ivareta antikvarisk verdi eller arkitektonisk kvalitet. Her skal materialer og utførelse tilsvarende de originale søkes brukt. Restaurering av bygninger er en viktig del av forvaltningen av Kulturminneloven.

De engelske begrepene "rehabilitation", "renovation" og "restoration" har en betydning som tilsvarer de norske begrepene beskrevet her. Innen EUs byggfaglige miljøer, og i policydokumenter, er det imidlertid også mange andre begreper som brukes for å beskrive tiltak på bygg. Det erkjennes i disse miljøene at begrepsbruken er uklar.

Måling av rehabiliteringsraten

Med begrepet "rehabiliteringsrate" i boligsegmentet forstår vi den årlige andelen av boligmassen som gjennomgår en totalrehabilitering. Videre forstår vi "energioppgraderingsraten" som den årlige andelen av boliger som, i forbindelse med en totalrehabilitering, også blir energioppgradert. Disse ratene kan baseres på antall boligenheter eller boligareal.

Vi foreslår i denne rapporten at rater for rehabilitering og energioppgradering kan måles i en survey ved at større bygningsmessige tiltak på bygningskroppen (rehabiliteringstiltak) registreres. De tiltakene vi registrerer er følgende fire: (i) skifte av ytterkledning, (ii) større arbeider på tak/loft, (iii) skifte av vinduer og (iv) større arbeider på mur/golv mot grunn. I tillegg registrerer vi om disse tiltakene også innebar en vesentlig energioppgradering (typisk tilleggisolering). Ved å definere hvilke kombinasjoner av disse tiltakene som utgjør en totalrehabilitering, evt. energioppgradering, samt tidspunkt for utførelse, kan så de respektive ratene beregnes.

Denne metodikken er anvendt i en survey mot et større utvalg av norske husholdninger. På grunnlag av denne anslår vi den gjennomsnittlige årlige rehabiliteringsraten for norske boliger i perioden 2011-2013 til 1,89 %. Denne raten er beregnet med utgangspunkt i at minst to av de fire aktuelle rehabiliteringstiltakene er gjennomført, og er basert på Bygningsenergidirektivets "25 %"-definisjon av "totalrehabilitering". Vi ser at færre enn halvparten av alle boliger som rehabiliteres, samtidig blir energioppgradert. "Energioppgraderingsraten" for norske boliger under denne "25 %"-definisjonen er anslått til 0,86 %.

Dersom vi legger en noe strengere definisjon av rehabilitering til grunn, f.eks. ved å kreve at minst 3 av de aktuelle tiltakene skal være gjennomført, synker rehabiliteringsraten til 0,51 %. Tilsvarende rate for energioppgradering er 0,18 %. Den betydelige andelen av boliger som rehabiliteres uten samtidig å bli energioppgradert, representerer en lavhengende frukt i arbeidet med energieffektivisering av den norske boligmassen.

OM RAPPORTEN

Denne rapporten er resultatet av et analysearbeid initiert av Enova SF. En intern referansegruppe bestående av Monica Berner, Roar Hugnes og Tor Brekke har bidratt med gode råd og diskusjoner underveis i arbeidet.

I tillegg har Ingrid Magnussen og Benedicte Langseth ved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Anne Gunnarshaug Lien ved The Research Centre on Zero Emission Buildings (ZEB) lest og gitt verdifulle kommentarer til utkast av rapporten.

Professor Christian A. Klöckner ved Psykologisk institutt ved NTNU har i samarbeid med Enova SF bidratt til utvikling av surveyen som ligger til grunn for analysene.

Datainnsamlingen er utført av TNS Gallup, hvor Thomas Karterud har vært vår kontakt.

Dataanalyser og rapportskrivning er utført av Even Bjørnstad, Enova SF.

Enova SF takker alle som har bidratt i utarbeidelsen av denne rapporten!

Trondheim, september 2015.

1 BAKGRUNN

Bygninger representerer mellom 45 og 50 % av den stasjonære energibruken i Norge¹. Denne sektoren er derfor sentral for oppnåelse av langsiktige mål innen energi- og klimapolitikken. I energi- og klimasammenheng ser en ofte på bygningssektoren som todelt: (i) nye bygninger og (ii) eksisterende bygninger. Energiytelsen til nye bygninger reguleres gjennom de til enhver tid gjeldende byggtekniske forskrifter (TEK) til Plan- og bygningsloven. Gjennom de siste par tiårene er energikravene i TEK blitt skjerpet. Energibehovet i nye bygg, særlig oppvarmingsbehovet, er betydelig redusert i denne perioden. Det forventes at neste TEK vil legge energikravet på passivhusnivå. Parallelt med strammere energikrav har byggebransjen utviklet sin metodikk tilsvarende, slik at byggeri med høy energiytelse er i ferd med å bli etablert praksis. Med denne utviklingen av byggteknisk forskrift er på mange måter de store potensialene for energieffektivisering innen nybyggsektoren i ferd med å bli uttømt.

Eksisterende bygninger, derimot, representerer en større utfordring. Bygninger generelt har lang levetid, slik at energiytelsen til eksisterende bygningsmasse ofte vil reflektere byggepraksis og kvalitet i utførelse på oppføringstidspunktet, som kan ligge mange tiår bakover i tid. I tillegg kan eksisterende bygninger også ha vært gjenstand for vedlikehold av ulikt omfang og kvalitet gjennom sin levetid. Vi ser at deler av eksisterende bygningsmasse har til dels svært dårlig energiytelse. En del av de dårligste boligene blir revet eller tatt ut av ordinær bruk, men stordelen av disse bygningene kan forventes å være i bruk i mange tiår framover.

En nøkkel til å bedre energiytelsen til disse bygningene ligger i å utnytte den muligheten som oppstår når de skal utsettes for større vedlikehold. I denne sammenhengen er det fruktbart å betrakte de tiltakene som skal gjennomføres ut fra to perspektiver: for det første er det et spørsmål om å reparere bygningen, å bringe den tilbake til sin opprinnelige funksjon og standard. For det andre er det spørsmål om i hvor stor grad slike tiltak også kombineres med spesifikke tiltak for å øke energiytelsen til bygningen. Bygningseieres planlagte større vedlikehold representerer således et "mulighetsvindu" med tanke på tiltak som kan bedre bygningens energiytelse og generelle kvalitet. Kunnskap om omfanget av slike tiltak, sammen med tiltakenes energiambisjon, er derfor sentralt også i tilknytning til utvikling av virkemidler innen energi- og klimapolitikken.

Vi har imidlertid en grunnleggende utfordring ved at sentrale begreper knytta til bygningers energibruk ikke har noen klar omforent definisjon, verken prinsipielt eller operativt. Dette fraværet av definisjoner betyr at det ikke har vært mulig, heller ikke i prinsippet, å måle "rehabiliteringsraten" eller tilsvarende rate for energiforbedring av bygninger på en pålitelig måte. Dette er en utfordring for hele diskusjonen rundt eksisterende bygninger, potensialer for energieffektivisering og utforming av virkemidler. Med dette korte notatet ønsker vi derfor å bidra til å redusere dette problemet ved, med utgangspunkt i norske boliger, å diskutere og foreslå svar på følgende problemstillinger:

- 1) Hvordan brukes "rehabilitering" og relaterte begreper i relevante fagdiskusjoner og hvilken eksplisitt eller implisitt mening legges i begrepene?
- 2) Hvordan kan "rehabilitering" og relaterte begreper måles i surveysammenheng?
- 3) Hvor stor er "rehabiliteringsraten" i norske boliger?

Notatet er videre strukturert på følgende måte:

I kapittel 2 utdypes bakgrunnen for diskusjonen rundt rehabiliteringsraten og hvordan vi velger å tilnærme oss denne. I kapittel 3 ser vi nærmere på energidimensjonen ved oppgradering av boliger. Kapittel 4 drøfter sentrale metodiske utfordringer knytta til bruk av begrepene i surveyen og hvordan de aktuelle måleinstrumentene er utformet. Analyseresultater knytta til rehabilitering presenteres i kap. 5, mens vi i kap. 6 gir noen resultater knytta til varme- og ventilasjonsløsninger. I kapittel 7 summeres funnene fra undersøkelsen opp.

¹ Potensial- og barrierestudie. Energieffektivisering i norske bygg. Enovareport 2012:01, s 6.

2 REHABILITERING AV BOLIGER

For å unngå å måtte introdusere et midlertidig nøytralt begrep refererer vi allerede i overskriften her til "rehabilitering", og forskutterer med det utfallet av diskusjonen nedenfor. Den prinsipielle problemstillingen rundt å forstå og definere konseptet "rehabilitering" gjelder alle bygninger. Operasjonalisering og måling av konseptet antas å være mer utfordrende for store og komplekse bygninger enn for mindre og enklere bygninger. Fokuset i dette notatet er på rehabilitering av *boliger*. Vi starter med å drøfte de grunnleggende begrepene.

2.1 Sentrale begreper

I tilknytning til større bygningsmessige tiltak på boliger (og bygninger generelt) har vi tre begreper som står helt sentralt. Det er *rehabilitering*, *renovering* og *restaurering*. Til tross for at disse begrepene kan gli litt over i hverandre i dagligtale, delvis også i fagmiljøer, har de tre ulike betydninger.

2.1.1 Rehabilitering

Den relevante ordbokdefinisjonen på rehabilitering er å "sette i stand igjen, reparere". For bygninger innebærer dette, i følge Norges bygg- og eiendomsforening² (NBEF 2008), en "utbedring hvor det tas sikte på å istandsette til opprinnelig standard". I rapport til Kommunal- og Regionaldepartementet definerer videre Evjenth m. fl. (2011)³ rehabilitering som "Istandsetting uten å endre funksjonalitet. Dette omfatter også utskifting av bygningsdeler/komponenter til dagens standard (...)".

Rehabilitering av en bygning vil typisk omfatte "delriving og bygging". Dette til forskjell fra *oppussing*, som i en artikkel fra Norges Bank⁴ forstås som "mindre omfattende vedlikehold og nødvendige reparasjoner". Dette skillet mellom oppussing og rehabilitering er viktig. Etter Plan- og bygningslovens § 20-1 kreves det tillatelse fra kommunen for tiltak som innebærer "vesentlig endring eller vesentlig reparasjon" av bygning, konstruksjon eller anlegg. Etter vår mening er adjektivet "vesentlig" sentralt i å skille rehabilitering fra oppussing. En forståelse av rehabilitering som "vesentlig tiltak" kan imidlertid ha (minst) to dimensjoner. Den ene beskriver i hvor stor grad rehabiliteringen innebærer fysiske inngrep i bygningskroppen, f.eks. ved at kledning/panel må fjernes eller bygningskomponenter demonteres eller byttes ut. Skifte av ytterkledning eller vindu vil være vesentlig tiltak langs denne dimensjonen, selv om omfanget skulle være begrenset til en liten del av bygningen. Denne forståelsen av "vesentlig" bidrar til å skille rehabilitering fra oppussing og annet ordinært "overflatisk" vedlikehold. Den andre dimensjonen av "vesentlig" er knytta til hvor stor andel av bygningskroppen som berøres av rehabiliteringen, og hvor stort omfang rehabiliteringen må ha før den omfattes av søknadsplikten etter Plan- og bygningsloven. Denne dimensjonen utdypes nedenfor.

Videre skal en rehabilitering bidra til at bygningen istandsettes til "opprinnelig standard". Med "opprinnelig standard" forstås vi at bygningen repareres med tanke på å yte en bygningsmessig funksjon tilsvarende den bygningen hadde som ny. Her kan det imidlertid brukes andre og mer moderne komponenter og materialer som har en annen ytelse enn de originale, og slik sett bidra til en viss endring/bedring i energiytelse eller andre kvaliteter ved bygget. Ved rehabilitering utføres det imidlertid ikke vesentlige tiltak med eksplisitt formål å bedre energiytelse eller andre kvaliteter ved bygningen. Rehabilitering knyttes til tiltak på bygningskroppen (primært klimaskallet). En rehabilitering av en bolig kan også inkludere tiltak på varmesystem, ventilasjon og andre tekniske installasjoner. Vi vil imidlertid ikke bruke begrepet rehabilitering på tiltak knytta til tekniske anlegg uten at det også gjennomføres tiltak på bygningskroppen.

² www.nbef.no. Ord og uttrykk innen Eiendomsforvaltning - Fasilitetsstyring, august 2008.

³ Evjenth, A., P. Sandvik, A.-J. Almås og S. Bjørberg (2011): Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger. Kluge Advokatkontor og Multiconsult.

⁴ Jacobsen, D. H., K. Solberg-Johansen og K. Haugland (2006): Boliginvesteringer og boligpriser. Penger og Kreditt 4/2006 (årg 34), 229-241. www.norges-bank.no/Upload/import/publikasjoner/penger_og_kreditt/2006-04/boliginvesteringer.pdf

Vår forståelse av begrepet rehabilitering blir derfor slik:

Rehabilitering av en bygning (bolig) forstås som vesentlige bygningsmessige tiltak av ulikt omfang med primært formål å bringe bygningen eller bygningsdelen tilbake til original bygningsfunksjonell stand.

2.1.2 Restaurering

Riksantikvaren⁵ definerer "restaurering" som å "helt eller delvis tilbakeføre en bygning eller gjenstand til en tidligere tilstand". Dette kan være en tilstand lik bygningen som ny, eller et annet tidspunkt i bygningens livsløp. I NBEFs ord og uttrykk referert ovenfor defineres "restaurering" tilsvarende som "Hel eller delvis tilbakeføring av en bygning eller gjenstand til en tidligere tilstand for å ivareta antikvarisk verdi eller arkitektonisk kvalitet."

Merk her forskjellen mellom "rehabilitering" og "restaurering". Mens en ved rehabilitering kan velge å bruke moderne materialer og komponenter, er poenget ved restaurering å ivareta verdien i den opprinnelige utførelsen. Her skal en da søke å bruke materialer og teknisk utførelse som tilsvarer de originale.

Restaurering av bygninger er en viktig del av forvaltningen av Kulturminneloven, og som dermed ligger under Riksantikvarens ansvar.

2.1.3 Renovering

Vi har ikke vært i stand til å finne en entydig norsk og byggrelatert definisjon av dette begrepet. Selve ordet "renovering" betyr fornyelse. I en artikkel av Coffey⁶ drøftes de samme begrepene som vi diskuterer her, i en amerikansk kontekst. Her brukes "rehabilitation" og "restoration" i en betydning som er helt parallell med det norske "rehabilitering" og "restaurering" beskrevet ovenfor. Videre forstår Coffey "renovation", eller renovering på norsk, som tiltak som i praksis ender opp i en ny bygning, men innen rammen av en eksisterende. Han peker på at renovering ofte forveksles med rehabilitering, men at det ikke er korrekt. Rehabilitering gir som resultat en reparert eksisterende bygning, mens renovering gir en ny bygning, med utgangspunkt i en eksisterende.

En renovering er svært omfattende og medfører søknadsplikt etter Plan- og bygningslovens § 20-1. Det betyr i prinsippet at kravene i TEK gjelder ved renovering. Renovering innebærer derfor at ikke bare klimaskallet, men også tekniske installasjoner fornyes og andre forskriftskrav, f.eks. universell utforming, oppfylles. Det etablerte norske begrepet som best samsvarer med "renovering", er "hovedombygging". Direktoratet for byggkvalitet forstår hovedombygging som "byggetiltak som etter kommunens skjønn er så omfattende at hele byggverket i det vesentlige blir fornyet."⁷ Renovering og hovedombygging blir derfor som synonyme begreper å regne.

2.1.4 Oppgradering - energioppgradering

Rent definisjonsmessig representerer begrepene *rehabilitering* og *renovering* to ytterpunkter på en skala. Ved rehabilitering repareres bygningen med tanke på kun å gjenoppnå opprinnelig funksjon, mens vi ved renovering ender opp med en bygning som framstår som ny. I den grad det ved rehabilitering av en bygning også gjennomføres eksplisitte tiltak for å forbedre bygningen, uten at det er snakk om en full renovering (eller hovedombygging), synes begrepet *oppgradering* å være mest dekkende. Oppgraderingen kan berøre alle bygningens komponenter og funksjoner, ikke nødvendigvis bare de energirelaterte. Dersom det gjøres konkrete oppgraderingstiltak som har som formål å bedre bygningens energiytelse, kan begrepet *energioppgradering* brukes.

⁵ Se, i tillegg til definisjon i fotnote 2, også Riksantikvarens definisjon på restaurering: www.riksantikvaren.no/Veiledning/Ordforklaringer-bokmaal.

⁶ Coffey, D. P. (1994): Renovation, Rehabilitation and Restoration of Office Buildings. Construction Dimensions, feb. 1994, 20-25. http://www.awci.org/cd/pdfs/9402_a.pdf lastet 20.06.15.

⁷ <https://www.dibk.no/no/Tema/Soknader/Sporsmal-og-svar-om-soknad-og-saksbehandling/> lastet ned 10.09.2015.

2.2 Andre begreper

2.2.1 Norske begreper

ROT er et samlebegrep som er i ferd med å bli godt etablert i Norge. Begrepet stammer opprinnelig fra Sverige og er nå knyttet til deres ordning med skattefradrag for ulike kostnader knytta til bygningsarbeider på bolig. ROT er en forkortelse for "Renovering, Ombyggnad och Tillbyggnad".⁸ I Norge brukes ROT oftest som en forkortelse for Rehabilitering, Ombygging og Tilbygg, men enkelte bruker også "renovering" som bakgrunn for R'en i denne forkortelsen. ROT brukes gjerne i en vid betydning, og inkluderer også det en gjerne kaller "oppussing", herunder arbeider tilknytta kjøkken og bad.⁹ Innen en slik forståelse blir ROT en for omfattende betegnelse dersom en er opptatt av tiltak som knyttes mot energiytelse. ROT er vel mer en beskrivelse av det segmentet innen byggvaremarkedet som ikke relateres til nybygg, enn det er en byggteknisk definisjon.

Utbedring brukes bl.a. av Husbanken¹⁰. Her forstås rehabilitering som "istandsettelse av en bygning for nåtidig formål og/eller for å rette på forsømt vedlikehold", men det anbefales å bruke "utbedring" dersom hensikten ikke er å best mulig ta vare på byggets antikvariske verdi. I Byggforskerserens anvisninger for utbedring og ombygging i boligselskaper¹¹ beskrives "utbedring" og "rehabilitering" som synonyme begreper, med referanse til NBEFs nevnte definisjon av rehabilitering. Utbedring er imidlertid ikke et begrep som brukes i særlig utstrekning i andre relevante kilder.

Hovedombygging er et begrep som brukes i plansammenheng for å beskrive et bygg som i det vesentlige blir fornyet, og som derfor står overfor de samme tekniske krav som et nybygg. Som nevnt ovenfor sidestilles dette begrepet med renovering, og er mer omfattende enn en totalrehabilitering. Det vises til drøfting av dette i kap. 2 i rapport fra REBO-prosjektet¹².

Oppussing er mye brukt i dagligtale, og vi støtter oss til Norges Bank forståelse av begrepet nevnt ovenfor, hvor det er snakk om "mindre omfattende vedlikehold og nødvendige reparasjoner". Oppussing gir assosiasjoner til mer overflattisk vedlikehold og estetisk motiverte tiltak (maling, tapet), men også noe større tiltak på kjøkken og bad.

2.2.2 Internasjonale begreper

I avsnittet over viste vi til bruken av begrepene "rehabilitation", "renovation" og "restoration". I denne amerikanske konteksten⁶ forstås disse engelskspråklige begrepene helt tilsvarende de norske oversettelsene. I Europa ser det imidlertid ut til at "rehabilitation" i mindre grad brukes i "vår" betydning.

Fra definisjonene i det EU-støttede prosjektet RehabiMed¹³ leser vi at "rehabilitation" kan brukes i betydningen å bringe tradisjonelle bygninger med kulturhistorisk verdi til en bygningsmessig kvalitet som tilfredsstillende nåtidens brukskrav. Det knyttes gjerne til istandsetting av den mer "beskjedne" (i arkitektonisk forstand) bygningsmassen i historiske bysentra, landsbyer og lignende. Istandsetting av de enkeltvise og mer monumentale bygningene refereres til som "restoration". Her er det interessante nyanser, men disse går vi ikke videre inn på.

⁸ Ulike svenske kilder vedr. ROT-avdraget, lastet 1. juni 2015: <http://byggahus-bloggen.blogspot.no/2009/02/vad-ar-rot-avdraget.html>, <http://sv.wikipedia.org/wiki/Rot-programmet>, <http://www.skatteverket.se/privat/fastigheterbostad/rotrutarbete/vadarrtochru4.d5e04db14b6fef2c866097.html>

⁹ Markedsrapport 2. halvår 2014, BNL/Prognosesenteret, lastet 1. juni 2015:

www.bnl.no/globalassets/dokumenter/rapporter/bnl_markedsrapport2014_nr2.pdf

¹⁰ www.husbanken.no/startlaan/kommune/veileder-for-saksbehandling-av-startlaan/definisioner-og-begreper/

¹¹ Iddeng, L. og V. Hellstrand (2010): Utbedring og ombygging i boligselskaper. Byggforskeren, byggforvaltning, 622.017. Oslo: Sintef Byggforsk.

¹² Kjølle, K. H., K. Denizou, A. G. Lien, E. Magnus, K. Buvik, Å. L. Hauge, M. Klinski, E. Löfström, T. Wigenstad og C. F. Øyen (2013): Flerfaglig analyse av casestudier i REBO – med vekt på ambisjonsnivå for universell utforming og energistandard. Bærekraftig oppgradering av boligblokker. SINTEF akademisk forlag.

¹³ RehabiMed (2007): Traditional Mediterranean Architecture. II. Rehabilitation Buildings.

www.rehabimed.net/Publicacions/Metode_Rehabimed/II.%20Rehabilitacio_Ledifici/EN/First%20part.pdf, lastet 25. juni 2015.

EUs Bygningsenergidirektiv¹⁴ er en sentral referanse i vår sammenheng. Dette dokumentet har en seksjon med definisjoner av sentrale uttrykk, men de begrepene vi fokuserer på her er ikke eksplisitt definert. Direktivet bruker gjennomgående "renovation" for å beskrive tiltak på bygninger. Tiltak av større omfang refereres til som "major renovation". Måten renovation brukes på i direktivet, tilsvarer vår definisjon av rehabilitering. Vi ser nærmere på disse begrepene nedenfor.

Et annet begrep som brukes i en viss grad i internasjonal policy- og forskningslitteratur, er "deep renovation". Heller ikke dette begrepet har en entydig definisjon. Schnapp et al.¹⁵ diskuterer ulike tilnærminger til dette og lignende konsepter, og peker bl.a. på at "deep renovation" er relativt mer brukt i Europa, og da med et større fokus på bygningskroppens kvaliteter. I USA foretrekkes begrepet "deep retrofit", som i større grad dreier seg om tekniske installasjoner. Ecofys i Tyskland tydeliggjør at en i Europa gjerne forbinder rehabilitering av bygninger med et fokus på forbedret energieffektivitet (primært bygningskroppen) og bruk av fornybar energi¹⁶. I et forsøk på å samordne begrepsbruken foreslår Global Buildings Performance Network en rekke definisjoner av "deep renovation"-relaterte begreper¹⁵. Det foreslås her at deep renovation eller "deep energy renovation" knyttes til tiltak hovedsakelig på bygningsskallet som fører til en reduksjon på minst 75 % i "primary energy consumption". "Deep (energy) retrofit" refererer til utskifting av tekniske systemer som gir bygningen en energireduksjon på minst 50 %.

Så langt har den terminologien vi har sett på ikke primært vært energimotivert. Med "deep renovation" knyttes imidlertid tiltak for å holde bygningsmassen ved like sammen med energibruk. Denne koblingen formaliseres i Bygningsenergidirektivet.

2.3 Bygningsenergidirektivet

Energiytelsen til en bygning, altså hvor stort energibehov den har ved ulike typer bruk, er grunnleggende avhengig av dens tekniske tilstand. Derfor representerer rehabilitering av en bygning samtidig også en unik mulighet for å gjennomføre kostnadseffektive tiltak for å bedre energiytelsen. EUs reviderte bygningsenergidirektiv¹⁴ "formaliserer" denne koblingen i direktivets artikkel 7 som sier (vår understreking):

Member States shall take the necessary measures to ensure that when buildings undergo major renovation, the energy performance of the building or the renovated part thereof is upgraded in order to meet minimum energy performance requirements set in accordance with Article 4 in so far as this is technically, functionally and economically feasible.

Her brukes begrepet "renovation" som beskrivelse på bygningsmessige tiltak på eksisterende bygninger. Begrepet "renovation" er som nevnt ikke entydig definert i direktivet, men i artikkel 2, punkt 10 defineres imidlertid "major renovation" som tiltak hvor:

- (a) *the total cost of the renovation relating to the building envelope or the technical building systems is higher than 25 % of the value of the building, excluding the value of the land upon which the building is situated; eller*
- (b) *more than 25 % of the surface of the building envelope undergoes renovation.*

Vi ser her at "major renovation" kan benyttes for å karakterisere bygningsmessige tiltak som omfatter ned mot 25 % av bygningens klimaskall. Direktivets bruk av "renovation" er derfor ikke i samsvar med den engelske (amerikanske) definisjonen ovenfor, og dermed heller ikke med vårt norske begrep "renovering", da det klart framgår av direktivets bruk av renovation at det her ikke vises til tiltak som er så omfattende at de frambringer en "ny" bygning.

Det understrekes videre at når "major renovation" skal utføres, bør også energiytelsen til bygningen forbedres/oppgraderes ("upgrade"). I dette ligger det en forståelse av at en kan bruke begrepet "major

¹⁴ DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast)

¹⁵ Schnapp, S., R. Sitjà og J. Laustsen (2013): What is a deep renovation definition? Technical report. Global Buildings Performance Network

¹⁶ Bettgenhäuser, K; R. de Vos, J. Grözinger and T. Boermans (2014): Deep Deep renovation of buildings. An effective way to decrease Europe's energy import dependency. Ecofys.

renovation" på omfattende bygningsmessige arbeider selv uten at energiytelsen påvirkes. Renovation eller major renovation forstås dermed som en forutsetning for også å gjennomføre en energioppgradering.

Vi registrerer videre at Kluge og Multiconsult³ i sin KRD-rapport bruker "rehabilitering" som norsk oversettelse av bygningsenergidirektivets begrep "renovation". Vi støtter denne tolkingen, og velger å forstå direktivets begrep renovation med en betydning som tilsvarer vårt norske rehabilitering.

Før vi avrunder denne korte diskusjonen av internasjonale begreper, viser vi til Buildings Performance Institute Europe (BPIE) som har utviklet en webressurs (www.buildingsdata.eu) rundt bærekraftige bygninger. Her finner vi blant annet ei ordbok med definisjoner av sentral terminologi. Denne ordboka mangler de tre nøkkelbegrepene "rehabilitation", "renovation" og "restoration" (ut over å vise til Bygningsenergidirektivets definisjon av "major renovation" som diskutert ovenfor). Det mest relevante begrepet i denne ordboka er "refurbish", med en definisjon ("... renewing and overhauling of all elements of a building to bring it to a condition that makes it seem as if it is new again, ...") som i stor grad overlapper med vår forståelse av "renovering".

En annen viktig kilde publiseres av European Economic and Social Committee, Architects' Council of Europe og European Concrete Platform. Publikasjonen "Let's speak sustainable construction"¹⁷ er en flerspråklig ordbok med definisjoner av byggrelaterte begreper. "Refurbish", definert på samme måte som hos BPIE, forstås her synonymt med "renovate" og "retrofit". I tillegg defineres "deep renovation" som en "renovation" som oppnår 75 % reduksjon i energibehov. Det synes vanskelig å identifisere entydige begreper som fullt ut tilsvarer våre norske begreper innen EU-systemet og europeiske fagmiljøer. Det erkjennes da også blant europeiske byggfaglige miljøer at det er en generell uklarhet i denne terminologien¹⁸.

2.4 Bruk av begrepene i Norge

I tillegg til de mer formelle betydningene av de relevante begrepene, er det også interessant å se på hvordan sentrale aktører innen byggsektoren i Norge bruker disse begrepene. En slik enkel (og slett ikke komplett) analyse vil bidra til å klargjøre "praksis" i begrepsbruk, og indikere hvorvidt denne er i tråd med de mer teoretiske definisjonene.

Fagdirektoratet for byggsektoren, Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), refererer på sine hjemmesider (www.dibk.no) også til NBEFs samling med definisjoner av ord og uttrykk². Dette ser derfor ut til å være en sentral kilde. Ellers på hjemmesidene bruker DiBK begrepene "restaurering" og "renovering" kun helt unntaksvis. "Utbedring" brukes av DiBK i ulike sammenhenger, og da ofte for å beskrive et avvik som må korrigeres, men det er ikke et eget definert begrep i DiBKs tilrefererte kilde for ord og uttrykk fra NBEF. "Rehabilitering" er imidlertid et begrep som går igjen i de ulike tekstene på www.dibk.no.

I tillegg brukes "rehabilitering" i de fleste sentrale rapporter og utredninger knytta til energibruk i bygninger. Eksempler på dette er Lavenergiutvalget¹⁹ og Klimakur sin byggstudie²⁰, selv om en også ser sporadisk bruk av begreper som "renovering" og "modernisering" i den samme konteksten. KRDS arbeidsgruppe for energieffektivisering av bygg (Arnstadutvalget)²¹ bruker også rehabilitering gjennomgående.

"Rehabilitering" brukes også gjennomgående i Prosjektrapport 40 fra SINTEF Byggforsk²², som drøfter energieffektivisering på ulike ambisjonsnivå i bygninger og kostnader i tilknytning til dette.

¹⁷ <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.publications.15949>, lastet ned september 2015.

¹⁸ Maarten De Groote, Senior Expert, Buildings Performance Institute Europe (BPIE). Personlig meddelelse 07.09.15.

¹⁹ Lavenergiutvalgets hovedrapport, www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/rapporter/oed_energieffektivisering_lavopp.pdf

²⁰ Norges vassdrags- og energidirektorat (2010): Tiltak og virkemidler for redusert utslipp av klimagasser fra norske bygninger. Sektorrapport for bygg i Klimakur 2020. Rapport nr 4/2010.

²¹ www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/vedlegg/boby/rapporter/energieffektivisering_av_bygg_rapport_2010.pdf

²² Dokka, T. H., G. Hauge, M. Thyholt, M. Klinski og A. Kirkhus (2009): Energieffektivisering i bygninger – mye miljø for pengene! SINTEF Byggforsk, Prosjektrapport 40 – 2009.

Enovas potensial- og barrierestudie²³ bruker også begrepet rehabilitering, og utdyper begrepene "lett energirehabilitering" og "dyp energirehabilitering" for å karakterisere i hvor stor grad tiltakene også har energiambisjoner.

KRD-rapporten fra Arnstadutvalget spesifiserer også begrepet "totalrehabilitering" (s. 10) og bidrar med det til en viss begrepspresisering. Totalrehabilitering av en bygning/bolig forstås av utvalget som tiltak der rehabiliteringen koster mer enn 25 % av byggets verdi (eks. tomt) og/eller der mer enn 25 % av bygningskroppen gjennomgår full rehabilitering. "Totalrehabilitering" har dermed en definisjon som helt sammenfaller med Bygningsenergidirektivets "major renovation".

På bakgrunn av dette ser derfor ut til at "rehabilitering" er godt forankret i fagmiljøene som det begrepet som best representerer den aktiviteten vi ønsker å måle i denne rapporten.

Her kan det være naturlig å påpeke at slik "totalrehabilitering" er definert, vil en totalrehabilitering i et omfang ned mot nedre grense i definisjonen, være av for lite omfang til å kunne kalles en hovedombygging. For omfattende totalrehabiliteringer derimot, vil grensegangen mot hovedombygging være en reell problemstilling. Denne grensen er imidlertid uklart i praksis.

Vi kan summere opp denne diskusjonen i følgende punkter:

- *Rehabilitering* av en bygning (bolig) forstås som vesentlige bygningsmessige tiltak av ulikt omfang med primært formål å bringe bygningen eller bygningsdelen tilbake til original bygningsfunksjonell stand
- Begrepet *renovation* i EUs bygningsenergidirektiv forstås synonymt med "rehabilitering"
- *Major renovation*, slik dette defineres i EUs bygningsenergidirektiv, er synonymt det norske begrepet "totalrehabilitering".
- Med *renovering* forstår vi på norsk bygningsmessige tiltak i et så stort omfang at bygningen framstår som ny. Renovering tilsvarer det Plan- og bygningsloven kaller "hovedombygging".

²³ Enova (2012): Potensial- og barrierestudie. Energieffektivisering i norske bygg. Enova-rapport 2012:01.

3 REHABILITERING OG ENERGIYTELSE

3.1 Måling av rehabilitering - rehabiliteringsraten

Rehabiliteringsraten måler hvor stor andel av en boligpopulasjon som er "rehabiliteret". Vi viste ovenfor at rehabilitering skilles fra ordinært mer overflatisk vedlikehold ved at det gjøres "inngrep" av noen art i bygningskroppen. Det betyr at en bolig kan ha blitt utsatt for rehabiliteringstiltak selv om disse er av lite omfang i forhold til boligens totale størrelse. Under den generelle diskusjonen av "rehabilitering" ligger det en omforent forståelse av at det refereres til bygningsmessige tiltak av et visst omfang, og at rehabiliteringsraten beskriver andelen av boliger som er bygningsmessig forbedret i betydelig grad. Gitt tilnærmingen med en rehabiliteringsrate synes det naturlig å måtte besvare et spørsmål om hvorvidt en bolig er rehabiliteret, med "ja" eller "nei" (altså en dikotom variabel). Vi behøver derfor en algoritme knytta til omfanget av tiltak – rehabilitering – som definerer når en bolig skifter status fra "ikke rehabiliteret" til "rehabiliteret" innen en slik variabel. Her er det naturlig å ta utgangspunkt i definisjonene av "major renovation" og "totalrehabilitering" ovenfor. Det innebærer at vi foreslår å definere en bolig som rehabiliteret med formål å telles med i rehabiliteringsraten når omfanget av de bygningsmessige rehabiliteringstiltakene berører mer enn 25 % av boligens klimaskall, eller tiltakenes kostnader overstiger 25 % av bygningens verdi (eks. tomt), jf. bygningsenergidirektivets definisjon av major renovation. Hvordan dette kan operasjonaliseres i et spørreskjemadesign diskuteres nedenfor.

Rehabiliteringsraten måler hvor stor andel av en bygningspopulasjon som er rehabiliteret etter kriteriet ovenfor i løpet av en gitt tidsperiode, som regel kalenderåret. Enheten for telling av rehabilitering er bygningen, eller relevant del av bygning (f.eks. leilighet/boenhet). Ett mulig mål for rehabiliteringsrate blir da forholdet mellom antall rehabiliterede boliger og det totale antall boliger. I en surveysammenheng er det jo den enkelte bolig/husholdning som responderer, og en slik telling av boligenheter er da naturlig. Ettersom bygningsstatsstikk gjerne har boareal (f.eks. kvadratmeter BRA) som enhet, vil det imidlertid også være naturlig, som et alternativ til en ren telling av boliger, å regne rehabiliteringsraten som de rehabiliterede boligenes areal som andel av arealet til den totale boligpopulasjonen. En fordeling av norske boliger etter BRA vil naturlig nok ikke være symmetrisk, da den kan ventes å ha en noe utstruktet høyre hale representert ved et antall svært store boliger. Dette betyr at en måling av rehabiliteringsrate basert på boligareal kan avvike fra en måling basert på telling av boliger. Det er grunn til å anta at en rehabiliteringsrate basert på boligareal blir noe høyere enn en rate basert på antall boliger. Det er imidlertid uklart hvor stor en slik eventuell differanse kan ventes å være.²⁴

Videre vil rehabiliteringsraten naturlig nok avhenge av registreringsperiodens lengde. I løpet av en registreringsperiode på ett år vil kun en liten andel av en gitt boligpopulasjon bli rehabiliteret, i løpet av 100 år vil nesten alle gjennomgå rehabilitering. Siden et rehabiliteringsprosjekt kan strekke seg over en lengre tidsperiode, er det avgjørende at et slikt prosjekt kan telles som rehabilitering kun én gang i en surveysammenheng. Det er derfor nødvendig å knytte en rehabilitering til ett entydig tidspunkt. Vi foreslår å definere et rehabiliteringsprosjekt som registrerbart i en survey på det tidspunktet da prosjektet ble ferdig (avsluttet) og bygningen/boligen er tatt i ordinær bruk igjen, dvs. at den rehabiliterede bygningsdelen igjen oppfyller sin opprinnelige bygningsmessige funksjon. For lengre trinnvise rehabiliteringer er det naturlig å knytte dette til det tidspunktet hvor boligen tas i bruk igjen etter ferdigstilling av det trinnet som bidrar til at de akkumulerte rehabiliteringstiltakene tilfredsstiller definisjonen over.

Dersom en i surveysammenheng *ikke* knytter rehabilitering til et tidspunkt, men f.eks. kun til om det har vært utført rehabiliteringsaktiviteter på boligen i surveyperioden, risikerer en at en enkelt rehabilitering kan telles med i flere perioder enn én, altså flere ganger. Det er ikke uvanlig at en enkelt

²⁴ Følgende beregning ble gjennomført: Fra den norske boligpopulasjonen på 2.204.158 boliger (data utlånt fra SSBs Folke- og Boligtelling 2011) ble 33.063 boliger (=1,5000 %) trukket tilfeldig ut. Sum boligareal i dette tilfeldige utvalget som andel av boligarealet i hele boligpopulasjonen ble beregnet. Prosedyren ble gjennomført 100 ganger, og gjennomsnittlig arealandel i de 100 utvalgene er 1,4999 %. Dette indikerer at påvirkningen av arealfordelingen i boligmassen kun er marginal, og dermed at rehabiliteringsrater beregnet etter antall boliger og etter areal er tilnærmet like.

rehabilitering kan strekke seg over et årsskifte. Dersom tidsperioden er kvartal, forsterkes dette problemet. Jo kortere den surveyrelevante observasjonsperioden er, og jo mer tidsmessig omfattende rehabiliteringsprosjektene er, jo større blir denne feilen. Uten en knytting av rehabiliteringen til et entydig teltidspunkt, vil en derfor systematisk overestimere rehabiliteringsraten. Dersom ikke annet spesifiseres, vil vi med rehabiliteringsrate mene en rehabiliteringsandel knytta til kalenderår.

Rehabiliteringsraten for norske boliger er ikke tidligere blitt målt empirisk. Enovas første byggstudie (2003)²⁵ rapporterer (s. 15) rehabilitert areal (historisk og framskrevet), og antyder et omfang på 900.000 kvm rehabilitert boligareal i 2001. Dette tilsvarer ca. 0,4 % av boligarealet på 232 mill. kvm (jf. Vestlandsforsknings estimat på totalt boligareal)²⁶. Rehabiliterert areal er imidlertid her estimert på basis av markedsprognoser for investeringer i boligrehabilitering, koblingen fra kroner til kvadratmeter er usikker, og det ligger ingen eksplisitt definisjon av "rehabilitering" under beregningen.

Sartori (2008, tabell 5.5) gjør et forsøk på å estimere rehabiliteringsaktiviteten i norske husholdninger med grunnlag i statistikk fra Statistisk Sentralbyrå. Data og metoder er imidlertid usikre og estimatet på 5.000.000 kvm årlig rehabilitert boligareal i perioden 1996-2005²⁷ reflekterer dette. Dette omfanget relativt et totalt boligareal i 2001 på om lag 238 mill. kvm²⁸, gir en arealbasert rehabiliteringsrate på om lag 2,1 %. Heller ikke her er "rehabilitering" entydig definert.

I flere øvrige studier nyttes en kvantifisert rehabiliteringsrate, f.eks. ved framskrivning av energibruk knytta til bygninger/boliger. Institutt for energiteknikk går i sin rapport "Energieffektivisering i bygninger – norske potensialstudier"²⁹ gjennom disse studiene og viser at en rehabiliteringsrate på 1,5 % anvendes i de fleste av disse. Det har ikke vært mulig å spore noen empirisk basert skriftlig kilde for dette tallet. Det ser imidlertid ut til at tallet ble etablert i tilknytning til arbeidet med Lavenergiutvalget i 2009, som delvis overlappet Klimakurutredningen. Etter diskusjoner innen våre byggforskningsmiljøer skal denne rehabiliteringsraten ha blitt foreslått som et beste skjønnsmessig estimat³⁰. Som følge av at dette tallet ved flere senere anledninger er referert til, er det blitt etablert som et referansetall.

3.2 Energioppgradering

Som allerede nevnt flere ganger, vil det ved rehabilitering av en bygning åpne seg et mulighetsvindu for også å gjennomføre energieffektiviserende tiltak. Bygningsenergidirektivet sier bl.a. at ved totalrehabilitering av en bygning skal minimumskrav til energiytelse komme til anvendelse. Kravet til energiytelse settes på nasjonalt nivå, skal ta hensyn til klima og andre lokale forhold, og skal søkes lagt på et kostnadseffektivt nivå. "Totalrehabilitering" eller "major renovation" av eksisterende bolig vil ofte være søknadspliktig tiltak etter PBL § 20-1, og disse skal i utgangspunktet tilfredsstillende energikravene gitt i forskriftens § 14. Kravene gjelder imidlertid kun i den grad de er relevante, slik at i praksis blir ikke all søknadspliktig rehabilitering gjennomført til gjeldende TEK³¹. Dessuten kan det også skje at rehabiliteringer av noe omfang ikke omsøkes. Dette betyr i praksis at både omfanget av rehabilitering av eksisterende boliger, samt energinivået på slik rehabilitering, ikke uten videre kan avledes fra kommunal statistikk over søknadspliktige tiltak.

I de ovenfor refererte rapporter og analyser knytta til energibruk i bygninger, brukes begrepet rehabilitering også i forbindelse med at det foretas en oppgradering av bygningens energiytelse. Slik

²⁵ Enova (2003): Byggstudien 2003. Grunnlag for utvikling og tilpassing av programmer for å fremme energireduksjon og bruk av fornybar energi innenfor byggenæringen. www2.enova.no/MINAS27/file.axd?ID=104&rand=bd649cde-b039-4561-9b08-38ab2b76a564

²⁶ Hille, J., M. Simonsen og C. Aall (2011): Trender og drivere for energibruk i norske husholdninger. Rapport til NVE.

Vestlandsforskningsrapport nr. 13/2011.

²⁷ Sartori, I. (2008): Modelling energy demand in the Norwegian building stock. Issues related to case studies and scenario analysis. PhD-thesis, NTNU, Faculty of Architecture and Fine Arts, Department of Architectural Design, History and Technology. Tabell 5.5 s. 73.

²⁸ Utledet av hovedtall fra Folke- og boligtellingsen 2001, www.ssb.no/statistikkbanken.

²⁹ Rosenberg, E., K. Aamodt Espegren og M. Kirkengen (2013): Energieffektivisering i bygninger – norske potensialstudier. Institutt for energiteknikk rapport IFE/KR/F-2012/079.

³⁰ Tor Helge Dokka, personlig meddelelse 10.06.15.

³¹ www.dibk.no/no/Tema/Energi/Ofte-stilte-sporsmal/

forbedring i energiytelse kan være en konsekvens av ordinær rehabilitering, ved at god utførelse og forbedrede standard komponenter (tetting, vinduer) har positive energieffekter relativt original standard, uten at dette er eksplisitt tilsiktet. Videre ser en at det ved rehabilitering i ulik grad også gjennomføres bygningsmessige energiltak i form av etterisolering, tetting, bedre vinduer og dører, og lignende. Enkelte studier antar at eksisterende bygninger ved rehabilitering oppnår betydelig bedret energiytelse, mens andre forutsetter at rehabilitering ikke gir vesentlig bedret energiytelse.

Vi mener det vil være klargjørende å skille mellom ordinær rehabilitering og i hvor stor grad denne også måtte ha en energiambisjon. Vi finner det derfor naturlig å benytte begrepet "oppgradering" eller det mer spesifikke "energioppgradering" for å beskrive en rehabilitering som har ambisjoner om å heve bygningens standard ut over et vedlikehold av den opprinnelige. En oppgradering kan dermed ha flere formål enn bare å bedre energiytelsen. Med "energioppgradering" mener vi da en rehabilitering hvor det i tillegg gjennomføres ett eller flere tiltak for å bedre bygningens energiytelse. Foruten å være i tråd med direktivets logikk, ser vi at begrepet oppgradering også brukes av forskere, se f.eks. SEOPP-prosjektet (SEOPP = Systematisk EnergiOPPgradering av småhus fra 1960 – 1990)³² og REBO-prosjektet (Bærekraftig oppgradering av boligblokker)¹². Videre ser vi at veilederen til *Energieffektiv, miljøvennlig og robust oppgradering av bygninger*, laget av Multiconsult, SINTEF Byggforsk og NTNU, og publisert av DiBK, også bruker begrepet oppgradering. DiBK sier på sine hjemmesider at veilederen gir en innføring i hensyn som må tas "ved rehabilitering og oppgradering", og slik sett bruker begrepene på en måte som er i tråd med den vi legger til grunn her³³. Også Enova, i sitt program for støtte til oppgradering av bolig³⁴, bruker oppgradering i denne betydningen.

Motivasjonen for disse begrepspresiseringene springer ut fra et behov for å kunne måle og følge, på en mest mulig pålitelig måte, utviklingen i husholdninger/boliger vedrørende omfang av rehabilitering og energioppgradering. Det som er prioritert er derfor en metodikk for å kunne registrere om en bolig har vært rehabilitert i en gitt periode, og om denne rehabiliteringen også innebar et visst minimum av tiltak for å bedre energiytelsen. Metodikken tar sikte på registrere selve de fysiske tiltakene, ikke å registrere, måle eller beregne eventuelle effekter av tiltak på boligens energibruk. Dette notatet har derfor ingen ambisjoner om å diskutere ulike begreper knytta til energioppgraderingens ambisjonsnivå, eksemplifisert ved ulike varianter av Nearly Zero Energy Building, eller eventuelle prinsipper for krav til energiytelse ved rehabilitering.

Begrepet *oppgradering* brukes for å beskrive en rehabilitering hvor det også gjennomføres vesentlige tiltak for å bedre bygningens standard. Dersom tiltakene også medfører, eller har som formål en vesentlig bedring i bygningens energiytelse, bør begrepet "energioppgradering" brukes.

3.3 Effekt av energioppgradering

Den energimessige betydningen av rehabilitering ligger i de mulighetene slike tiltak gir for en samtidig energioppgradering av den boligen som rehabiliteres. Energioppgradering av en bolig innebærer som nevnt at den rehabiliteringen som gjennomføres, også inkluderer tiltak med eksplisitt formål å bedre energiytelsen til bygningen/boligen eller den rehabiliterte bygningsdelen i betydelig grad. Dette betyr at eventuell (marginalt) bedret energiytelse som følge av ordinær rehabilitering ikke faller inn under "energioppgradering". Det som kreves er f.eks. at yttervegger, mur og tak/loft etterisoleres med et signifikant tillegg, at vinduer med bedre energikvalitet enn standard vindu velges, at det legges vekt på god kvalitet på tetting og generell utførelse, etc. I tillegg til tiltak for energioppgradering knytta til bygningskroppen, vil også tiltak på tekniske systemer, inkludert løsninger for ventilasjon og oppvarming, påvirke den totale energiytelsen til bygningen.

Ideelt og prinsipielt sett bør graden av energioppgradering defineres med referanse til relevante standard parametre, som eksempelvis (beregnet og arealspesifikt) netto energibehov eller tilført energi. Det er disse parametrene diskusjonene om eventuelle energikrav i forbindelse med energioppgradering

³² Se prosjektbeskrivelse for SEOPP: <http://86548-www.web.tornado-node.net/wp-content/uploads/2014/05/SEOPP-prosjektbeskrivelse.pdf>

³³ www.dibk.no/no/Tema/Energi/Verktoy/Liste-verktoy---energi/Innforing-i-energieffektiv-miljoventnlig-og-robust-oppgradering-av-bygninger---

³⁴ www.enova.no/finansiering/privat/omfattende-oppgradering-og-nybygg/helhetlig-oppgradering-av-bolig/916/0/ lastet 20. juni 2015.

jerne knyttes til. Som illustrasjon kan nevnes at NVE ved utarbeidelsen av byggstudien for Klimakur antok at en rehabilitert bygning fikk en energiytelse (spesifikt energibehov) som ligger et sted i mellom bygningens antatte energiytelse på tidspunkt for oppføring, og forskriftens krav til energiytelse i nye bygninger på rehabiliteringstidspunktet³⁵. Institutt for Energiteknikk derimot, i sin analyse av energiscenarier³⁶, antar at spesifikk energibruk i eksisterende boliger vil være konstant fram mot 2050.

Ved innhenting av data basert på surveyer til boligeiere er det ikke praktisk mulig å registrere data på effekter av oppgraderinger målt eller beregnet i de standard energiparametre nevnt ovenfor. Disse vil den jevne boligeier sannsynligvis ikke ha noe forhold til. I stedet må oppgraderinger knyttes til de fysiske bygningsmessige tiltak som er gjennomført. Det er åpenbart at også en slik tilnærming til en operativ definisjon åpner for komplikasjoner. For det første vil kriteriet knytta til rehabilitering åpne for at mange ulike kombinasjoner av tiltak kvalifiserer for at en bolig skal kunne bli karakterisert som "rehabilitert". I tillegg vil disse ulike tiltakene i ulik grad også innebære en energiambisjon, slik at det i praksis vil bli et komplisert bilde som beskriver det som faktisk skjer av rehabilitering og energioppgradering i norske boliger. Hvordan vi velger å legge opp dette i praktisk survey- og analysearbeid, blir diskutert nedenfor.

³⁵ Benedicte Langseth og Ingrid Magnussen, NVE, personlig meddelelse juni 2015

³⁶ Rosenberg, E., K. A. Espegren (2009): Energiscenarioanalyser Enova-IFE. Institutt for energiteknikk, rapport IFE/KR/E-2009/006.

4 METODISKE UTFORDRINGER

Ovenfor har vi drøftet de mest brukte konseptene som brukes i forbindelse med energiytelse i eksisterende boliger, og konkludert med at en tilnærming i to trinn, med "rehabilitering" for å beskrive vesentlige bygningsmessige tiltak for å holde bygningen i opprinnelig stand, og "energioppgradering" for å beskrive vesentlige ytterligere tiltak for å bedre bygningens energiytelse. Det neste vi må se på, er hvordan disse konseptene kan gjøres anvendbare som måleinstrumenter i en survey, hvor målgruppen vil være ordinære husholdninger (boligeiere og -leiere).

4.1 Måling av rehabilitering

Vi tar utgangspunkt i direktivets "major renovation", eller "totalrehabilitering", som kriterium for å kunne klassifisere en bolig som "rehabilitert" i vår survey. I henhold til diskusjonen ovenfor defineres dette enten med utgangspunkt i rehabiliteringens fysiske omfang (mer enn 25 % av bygningsskallet) eller økonomisk verdi (mer enn 25 % av bygningens verdi). Vi velger å operasjonalisere "totalrehabilitering" med utgangspunkt i de fysiske tiltak som er gjennomført, og ikke tiltakenes kostnad. Årsaken er at vi antar at fysiske tiltak er enklest og mest konkret å forholde seg til og rapportere for husholdningene. "Totalrehabilitering" vil da bestå av ulike kombinasjoner av større tiltak på bygningens ulike deler. De ulike tiltakene registreres ved svar på følgende spørsmål:

Nå følger noen spørsmål som dreier seg om omfattende rehabilitering av boliger. Det vil si større bygningsmessige investeringer knyttet til golv, vegger eller tak på en bolig i et omfang som innebærer minst ett av følgende tiltak:

- skifte av kledning på minst halvparten av boligens yttervegger
- skifte av tekking eller andre omfattende arbeider på tak eller kaldt loft
- utskifting av minst halvparten av boligens vindusareal
- omfattende arbeider på grunnmur eller golv mot grunn eller kald kjeller

Har det blitt gjennomført noen rehabilitering av boligen deres i samsvar med definisjonen ovenfor i perioden 1. januar 2011 – 31. desember 2013? Det vil si at hele rehabiliteringen er fullført og at boligen er tatt i vanlig bruk igjen i løpet av denne perioden.

- Ja, skifte av kledning på minst halvparten av boligens yttervegger (1)
- Ja, skifte av tekking eller andre omfattende arbeider på tak eller kaldt loft (2)
- Ja, utskifting av minst halvparten av boligens vindusareal (3)
- Ja, omfattende arbeider på grunnmur eller golv mot grunn eller kald kjeller (4)
- Nei, det har ikke blitt gjennomført en så omfattende rehabilitering av boligen i denne perioden (5)

Disse alternativene er formulert med tanke på kriteriet om at mer enn 25 % av klimaskallet må rehabiliteres for å kvalifisere som "totalrehabilitering". Samtidig ønsket vi ikke å detaljspesifisere tiltaksalternativene for mye rent teknisk, det kan oppleves som belastende og vanskelig for respondenten. utfordringen blir å vurdere hvilke kombinasjoner av disse tiltakene som utgjør en "totalrehabilitering". Skifte av kledning på halvparten av boligens yttervegger er vel nær å kvalifisere som totalrehabilitering i seg selv, i alle fall hvis det kombineres med utskifting av vinduer. Alternativene med grunnmur/kjeller og tak/loft bør vel kombineres med andre tiltak for å kvalifisere. Vi ser at selv med en slik byggeteknisk tilnærming, er det ikke gitt hvor denne grensen skal settes. Dette diskuteres ytterligere i tilknytning til analysene.

I drøftingen ovenfor pekte vi på problemet knytta til tidfesting av rehabiliteringstiltak, altså problemet med overestimering av rehabiliteringsraten. Vi ber i surveyen om at respondenten angir de tiltakene som er fullført i perioden 2011-2013, fullført i betydningen at boligen er "tatt i bruk" igjen. Denne presiseringen skulle bidra til å redusere problemet med dobbelttelling. Videre reduseres problemet ved at vi registrerer tiltak utført i en 3-årsperiode. En lengre tidsperiode vil også bidra til å redusere følsomheten for variasjoner i rehabiliteringsaktiviteten knytta til sesongvariasjoner og, mer aktuelt her, konjunkturer. Dette er et poeng når vi nå vil etablere et første estimat for rehabiliteringsaktiviteten og -raten. Dersom formålet med en survey er å fange slike variasjoner er det selvsagt viktig at observasjonsperioden for surveyen tilpasses formålet.

Prinsippet med å knytte rehabilitering til et tidspunkt for å øke presisjonen i empirisk måling, skulle være ukontroversielt. I praksis er det imidlertid flere problemer knytta til dette. Ved gjennomføring av store helhetlige rehabiliteringsprosjekter, f.eks. av eneboliger, er det ikke spesielt problematisk å definere et sluttidspunkt. Det kan imidlertid være mer krevende dersom boligen er i en langtrukken, stegvis rehabiliteringsprosess. En tilnærming er å knytte definisjonen av "totalrehabilitering" i slike tilfeller til ferdigstilling av det steget hvor de akkumulerte rehabiliteringstiltakene tilfredsstillir kriteriet. Siden kriteriet for totalrehabilitering er spesifisert ved mer enn, alternativt tolket *ned mot* – 25 % av bygningskroppen, kan en teoretisk se for seg at det kan gjennomføres to til tre "totalrehabiliteringer" til før hele bygningskroppen er ferdig rehabilitert. Kanskje bør et slikt kriterium derfor i tillegg knyttes til at det ikke foreligger planer om flere rehabiliteringstiltak den nærmeste perioden, f.eks. 5 år.

At tiltakene er ferdige og boligen er tatt i bruk igjen behøver ikke bety at husholdningen må ha flyttet ut under rehabiliteringen. Dette punktet kunne i surveyen vært presisert i retning av at byggearbeidene knytta til den rehabiliterte bygningsdelen er avsluttet og bygningsdelen har fått tilbake den funksjon i bygget den er ment å ha.

Dersom rehabiliteringsaktiviteten registreres for tidsperioder som avviker fra ett år, må beregningen av rehabiliteringsrater selvsagt korrigeres tilsvarende. I vår survey registrerer vi rehabiliteringstiltak over en 3-årsperiode. Gjennomsnittlig årlig rate må da baseres på 1/3 av den registrerte aktiviteten. Tilsvarende må registreringer innen et kvartal multipliseres med 4 for å finne et estimat på årlig aktivitet.

4.2 Måling av energioppgradering

Vi følger den prinsipielle diskusjonen ved at vi i surveyen registrerer oppgradering betinget av at det er gjennomført tiltak for rehabilitering. Dersom det på spørsmålet ovenfor om rehabilitering er registrert at boligen har gjennomgått minst ett rehabiliteringstiltak, blir følgende tilleggsspørsmål stilt:

Omfattet denne rehabiliteringen også noen av de følgende energisparetiltakene?

- *Tilleggsisolering av tak eller kaldt loft (minst 10 cm tilleggsisolering) (1)*
- *Etterisolering av yttervegg (minst 5 cm tilleggsisolering) (2)*
- *Skifte til ekstra energisparende vinduer (U-verdi 1,0 eller lavere, eller 3-lags vindu) (3)*
- *Tilleggsisolering av grunnmur eller golv mot grunn eller kald kjeller (minst 5 cm tilleggsisolering) (4)*
- *Andre bygningsmessige tiltak med UNNTAK FOR/ UTENOM varmeløsninger (dvs. med unntak for f.eks. installasjon av varmepumpe) (5): Vennligst spesifiser:*
- *Nei, det ble ikke gjennomført noen energisparetiltak i samsvar med noen av disse definisjonene i forbindelse med denne rehabiliteringen (6)*
- *Vet ikke (7)*

Dersom det er "match" mellom rehabiliteringstiltak og energitiltak, klassifiseres tiltaket for rehabilitering også som energioppgradering. Vi ser av de kravene vi stiller til energitiltaket at de ikke er veldig ambisiøse energimessig sett. Det skyldes at formålet er å identifisere de tilfellene der det faktisk er gjort bevisste valg om forbedret energiytelse, ikke nødvendigvis å finne de mest ambisiøse. Graden av energimessig ambisiøsitet, eller forbedret energiytelse, kan ikke leses ut av disse registreringene. For å få en slik kvantifisering måtte boligens tekniske kvalitet vært registrert og beregnet i f.eks. Energimerkesystemet (EMS) eller annet energiberegningsverktøy.

Denne registreringslogikken åpner for at det kan registreres gjennomførte energitiltak uten at tilsvarende rehabiliteringstiltak er gjennomført. Dette er legitime registreringer der tiltakene er av mindre omfang eller ikke i kombinasjon med større bygningsmessige tiltak. F.eks. kan yttervegg etterisoleres innvendig uten at kledning skiftes. Dette illustrerer også at det er vanskelig å fange alle mulige tiltak og kombinasjoner av slike tiltak i et enkelt spørreskjema med boligeiere som målgruppe.

5 ANALYSER

I det følgende presenteres resultater av analyser knytta til rehabilitering og oppgradering av norske boliger. Data er innhentet ved hjelp av et elektronisk webintervju til et utvalg rekruttert fra TNS Gallups aksesspanel. Målenivået for undersøkelsen er norske husholdninger, og den er rettet mot den voksne norske befolkningen, 18 år eller eldre. Utvalget er et representativt utvalg som skal gjenspeile norske husholdninger. Datainnhenting ble gjennomført i første halvdel av 2014.

I alt 5589 personer mottok undersøkelsen og det kom inn 2605 svar (45 % responsrate). Sammenlignet med populasjonen representerer de som har svart på undersøkelsen mindre avvik på sentrale kjennetegn som boligtype, eierform og alder. Avvikenes størrelse beregnes og korrigeres i analysen ved at de enkelte case i datasettet vektet tilsvarende. Det er dette representative hovedutvalget som de fleste analysene nedenfor er basert på.

I tillegg til det representative utvalget ble det innhentet et tilleggsutvalg på 1182 personer/husholdninger. Disse ble registrert dersom de rapporterte at de hadde gjennomført eller hadde planer om å gjennomføre rehabiliteringstiltak. Formålet med tilleggsutvalget er å etablere en stor nok gruppe "rehabiliterere" for de analyser der dette er påkrevet.

I denne delen av notatet presenteres analyser som er relevante med tanke på diskusjonen om rehabilitering og energioppgradering av boliger.

5.1 Sentrale variabler

Omfanget av *rehabilitering* og *energioppgradering* er målt ved hjelp av de spørsmålsformuleringene som er beskrevet i kapittelet ovenfor. Her er det rehabiliterings- og energioppgraderingsaktiviteter i treårsperioden 2011 – 2013 som registreres. Det spørres i surveyen etter fire typer bygningsmessige tiltak som kan karakteriseres som rehabilitering. Disse er, i kortform, (i) Yttervegg, (ii) Tak eller kaldt loft, (iii) Vinduer og (iv) Mur/golv el. kald kjeller. Energiltakene som gir grunnlag for å karakterisere en energioppgradering, er knyttet til de samme fire tiltakstypene. Alle rater som presenteres nedenfor er årsrater, dvs. det registrerte omfanget er delt på tre.

Ratene er også hovedsakelig beregnet med utgangspunkt i antall boliger, og er ikke gjennomgående veiet med tanke på areal. En slik arealkorrigering ville ideelt sett vært å foretrekke. Vi har imidlertid vel 300 manglende observasjoner på variabelen boligareal, og en arealkorrigering ville da ført til en tilsvarende reduksjon i antall brukbare observasjoner også på de andre variablene. En slik "uttynning" av data ville øke den generelle usikkerheten i beregningene av de ulike ratene. Derfor velger vi å basere beregningene på antall boliger. Arealbaserte beregninger presenteres i noen tilfeller.

Ved fordeling på boligtype brukes følgende kategorier:

- Enebolig = enebolig og villa
- Flermannsbolig, annet småhus = Tomannsbolig, rekkehus, kjedehus eller annet småhus
- Blokk/bygård = Boligblokk eller bygård, bygning for bofellesskap eller annen bygningstype

5.2 Omfang av rehabilitering - rehabiliteringsraten

I tabell 1 nedenfor presenteres omfanget av rapportert rehabiliteringsaktivitet i utvalget, fordelt på registrerte enkelttiltak og boligtype. Vi legger først merke til at utvalget på vel 2600 har en overvekt av eneboliger (52,9 %), dette er i tråd med sammensetningen av boligpopulasjonen. Vi ser videre at det tiltaket som oftest gjennomføres, er utskifting av vinduer. Det rapporteres et omfang på utskifting av vinduer som tilsvarer en årlig rate på 2,89 % av boligmassen. Tiltak på mur/golv/kjeller har minst omfang, og rapporteres av 1,36 % av boligene.

Tabell 1: Årlig omfang av omfattende bygningsmessig rehabilitering av boliger i Norge. Andel av boliger.

	Yttervegg	Tak eller kaldt loft	Vinduer	Mur/golv el. kald kjeller	Boliger, antall – andel av utvalg
Enebolig	2,08 %	2,56 %	2,81 %	1,48 %	1 378 - 52,9 %
Flermannsbolig, a. småhus	2,32 %	2,68 %	3,11 %	1,40 %	547 - 21,0 %
Blokk/bygård o.l.	2,16 %	1,91 %	2,89 %	1,08 %	680 - 26,1 %
Alle boliger	2,15 %	2,42 %	2,89 %	1,36 %	2 605 - 100,0 %

Årlig andel (rate) beregnet som gjennomsnitt av rapportert aktivitet over 3-årsperiode.

Tabellen over er basert på rapporterte enkelttiltak, og gir ikke informasjon om kombinasjoner av tiltak. I tabell 2 nedenfor er antall samtidige tiltak rapportert. Vi ser at 6,28 % av boligene (antallsbasert), rapporterer å ha gjennomført minst ett av de aktuelle rehabiliteringstiltakene. Denne andelen synker betydelig når vi ser på kombinasjoner av tiltak. To eller flere tiltak er gjennomført av 1,89 % av boligene mens 0,51 % har utført 3 eller flere større rehabiliteringstiltak. 0,13 % av utvalget rapporterer å ha gjennomført alle de fire tiltakskategoriene vi spurte etter, altså en bortimot fullstendig rehabilitering av boligen.

For sammenligningens skyld har vi her også beregnet det arealbaserte omfanget av rehabilitering. Disse ratene er i samme størrelsesorden som de antallsbaserte, men jevnt over noe høyere (tabellens høyre kolonne). Som nevnt ovenfor er det imidlertid noe mer usikkerhet knyttet til disse tallene enn de antallsbaserte.

Tabell 2: Årlig omfang av omfattende bygningsmessig rehabilitering, antall samtidige tiltak.

Antall tiltak	Enebolig	Flermannsbolig, annet småhus	Blokk/bygård o.l.	Alle boliger	Arealbasert andel
1	4,41 %	5,06 %	3,83 %	4,39 %	4,61 %
2	1,36 %	1,52 %	1,28 %	1,38 %	1,74 %
3	0,41 %	0,30 %	0,34 %	0,38 %	0,42 %
4	0,12 %	0,12 %	0,15 %	0,13 %	0,09 %
minst 1	6,29 %	7,01 %	5,60 %	6,28 %	6,87 %
minst 2	1,89 %	1,95 %	1,77 %	1,89 %	2,26 %
minst 3	0,53 %	0,43 %	0,49 %	0,51 %	0,52 %

Hvor stor er så "rehabiliteringsraten"? Ovenfor har vi foreslått at rehabiliteringsraten kan forstås som den årlige andelen av boligmassen som gjennomgår en "totalrehabilitering", her forstått som at mer enn 25 % av bygningens klimaskjerm blir rehabilitert. Det blir her en vurdering av hvilke tiltakskombinasjoner i vår survey som oppfyller dette kriteriet. Vi heller mot at kun ett tiltak ikke er tilstrekkelig for å oppfylle kriteriet for "totalrehabilitering". En tilnærming kunne være å spesifisere ulike kombinasjoner av tiltak som tilstrekkelige, og regne på disse. Dette ville introdusere et element av synsing som vi heller ikke ønsker å bringe inn i analysen. Vår tilnærming er derfor å definere en bolig som totalrehabilitert dersom minst to av de omspurte rehabiliteringstiltakene er gjennomført, uavhengig av hvilke kombinasjoner.

Med denne tilnærmingen kan vi antyde en årlig rehabiliteringsrate for hele boligmassen på 1,89 %. Denne raten er høyest for flermannsboliger og andre småhus (1,95 %), lavest for blokker/bygårder (1,77 %).

Dersom vi setter kriteriet enda strengere, synker raten kraftig. Som vist ovenfor har kun 0,51 % av boligene gjennomført minst 3 tiltak, mens altså 0,13 % har gjort tiltak på "hele" bygningskroppen (fire tiltak).

5.3 Kombinasjoner av rehabiliteringstiltak

Tabellene 3 til 5 viser omfanget av ulike kombinasjoner av tiltak ved rehabilitering av boliger. Tiltak på tak/loft og bytte av vinduer er de enkelttiltak som oftest gjennomføres. Yttervegg og vindu er den kombinasjonen av to tiltak som forekommer oftest. Disse to tiltakene pluss tiltak på tak/loft dominerer i kombinasjoner av tre tiltak. Generelt ser det ut til at rehabiliteringer som innebærer tiltak på grunnmur/kjellergulv er de som forekommer sjeldnest.

Tabell 3: Fordeling på tiltak for boliger med ett rapportert rehabiliteringstiltak.
Årlig andel i utvalget.

Enkeltiltak	Andel
Tak/loft	1,37 %
Vinduer	1,37 %
Yttervegg	0,93 %
Mur/kjeller	0,72 %
Sum enkeltiltak	4,39 %

Tabell 4: Fordeling på kombinasjoner av tiltak for boliger med to rapporterte rehabiliteringstiltak.
Årlig andel i utvalget.

Tiltakskombinasjoner, 2 tiltak	Andel
Yttervegg og vindu	0,58 %
Tak/loft og vindu	0,37 %
Vindu og mur/kjeller	0,16 %
Yttervegg og tak/loft	0,14 %
Tak/loft og mur/kjeller	0,11 %
Yttervegg og mur/kjeller	0,02 %
Sum kombinasjoner av 2 tiltak	1,38 %

Tabell 5: Fordeling på kombinasjoner av tiltak for boliger med tre rapporterte rehabiliteringstiltak.
Årlig andel i utvalget.

Tiltakskombinasjoner, 3 tiltak	Andel
Yttervegg - tak/loft - vindu	0,16 %
Yttervegg - tak/loft - mur/kjeller	0,10 %
Yttervegg - vindu - mur/kjeller	0,09 %
Tak/loft - vindu - mur/kjeller	0,03 %
Sum kombinasjoner av 3 tiltak	0,38 %

5.4 Fordeling på byggeår

I tabell 6 er de registrerte rehabiliteringsaktivitetene fordelt etter boligens byggeår. For boliger bygget senere enn 1990 er det liten aktivitet innen rehabilitering, og det som er utført er i hovedsak ett tiltak. Aktiviteten er generelt størst i boliger bygd tidligere enn 1980, også her med en klar overvekt av ett tiltak. For boliger bygget før 1900 er det en relativt større andel svært omfattende rehabiliteringer (fire tiltak).

Tabell 6: Relativ fordeling av antall rehabiliteringstiltak etter boligens byggeår

Byggeår	Antall tiltak					Antall boliger
	0	1	2	3	4	
1900 og tidligere	78,2 %	15,8 %	1,0 %	3,0 %	2,0 %	101
1901 - 1955	72,5 %	19,1 %	6,3 %	1,8 %	0,3 %	382
1956 - 1970	73,1 %	17,3 %	7,2 %	1,6 %	0,9 %	446
1971 - 1980	73,4 %	18,0 %	6,3 %	1,7 %	0,5 %	410
1981 - 1990	84,6 %	11,1 %	3,7 %	0,6 %	0,0 %	350
1991 - 2000	91,5 %	7,5 %	1,0 %	0,0 %	0,0 %	199
2001 og senere	98,0 %	1,7 %	0,0 %	0,3 %	0,0 %	352
Uoppgitt/ukjent	84,6 %	12,1 %	2,5 %	0,6 %	0,3 %	363
Total						2603

5.5 Omfattende rehabilitering med energiambisjon

Rehabilitering med energiambisjon innebærer som diskutert ovenfor at et gjennomført bygningsmessig rehabiliteringstiltak også inkluderer tiltak for å bedre energiytelsen til den rehabiliterte delen av bygningen. Dette er det vi kaller en energioppgradering. Dersom en bolig hvor det er rapportert tiltak for rehabilitering (yttervegg, tak/kaldt loft, vinduer og/eller mur/golv/kjeller) også har rapportert energitiltak for samme bygningsdel, regnes det som en energioppgradering av bygningsdelen. Energiltak som kreves for å tilfredsstille dette kriteriet er, henholdsvis, minst 5 cm etterisolering av yttervegg, minst 10 cm etterisolering av tak/loft, minst 5 cm etterisolering av grunnmur/golv og vindu med U-verdi 1,0 eller bedre (evt. trelags glass).

Tabell 7 viser hvilke tiltak for energioppgradering etter denne definisjonen som er rapportert i vår survey. Bytte til vinduer med god energiytelse er den enkelte energioppgraderingen som er mest utbredt, årlig utføres dette tiltaket på 1,73 % av boligene.

Tabell 7: Årlig omfang av tiltak for bygningsmessig rehabilitering med energitiltak (energioppgradering) av boliger i Norge. Andel av boliger.

	Yttervegg	Tak eller kaldt loft	Vinduer	Mur/golv el. kald kjeller	Antall boliger
Enebolig	1,23 %	0,99 %	1,77 %	0,73 %	1 378
Flermannsbolig, annet småhus	1,28 %	0,85 %	1,83 %	0,55 %	547
Blokk/bygård o.l.	0,88 %	0,39 %	1,57 %	0,39 %	680
Alle boliger	1,15 %	0,81 %	1,73 %	0,60 %	2 605

Årlig andel (rate) beregnet som gjennomsnitt av rapportert aktivitet over 3-årsperiode.

Etterisolering av yttervegg er det nest mest gjennomførte tiltaket for energioppgradering. Igjen er tiltak på mur/kjeller minst utbredt (0,60 %). En forklaring på dette er nok at tiltak mot grunnen er teknisk mer krevende og kostbare. En annen forklaring kan være at mens alle boliger/boenheter har yttervegger og vinduer, er det jo ikke alle som ligger mot grunn (eller mot loft).

Fordelingen av kombinasjoner av tiltak for energioppgradering er vist i tabell 8. Dersom vi som for totalrehabilitering krever minst to tiltak for at boligen skal kvalifisere som energioppgradert, ser vi at dette omfatter 0,86 % av boligmassen. Setter vi kriteriet til tre tiltak, omfattes kun 0,18 % av boligene. Tilsvarende "brutto" tall for rehabilitering var 1,89 og 0,51 %. Vi ser dermed at mange boliger rehabiliteres uten at det gjennomføres energioppgradering.

Tabell 8: Årlig omfang av energioppgradering av boliger etter type bolig og antall tiltak. Andel av boliger.

Antall tiltak	Enebolig	Flermannsbolig, annet småhus	Blokk/bygård o.l.	Alle boliger
1	2,52 %	2,74 %	1,67 %	2,34 %
2	0,65 %	0,79 %	0,64 %	0,68 %
3	0,22 %	0,06 %	0,10 %	0,16 %
4	0,05 %	0,00 %	0,00 %	0,03 %
minst 1	3,43 %	3,60 %	2,40 %	3,20 %
minst 2	0,92 %	0,85 %	0,74 %	0,86 %
minst 3	0,27 %	0,06 %	0,10 %	0,18 %

Hvilke tiltak som er inkludert under "antall tiltak" og fordelingen av disse kombinasjonene, er vist i tabellene 9 til 11 nedenfor. På samme måte som for ordinær rehabilitering, domineres også energioppgradering av tiltak knytta til vinduer og yttervegg, og kombinasjoner av disse.

Tabell 9: Fordeling på tiltak for boliger med ett rapportert tiltak for energioppgradering. Årlig andel i utvalget.

Enkeltiltak med energiambisjon	Andel
Vinduer	1,09 %
Yttervegg	0,58 %
Mur/kjeller	0,36 %
Tak/loft	0,31 %
Sum enkelttiltak	2,34 %

Tabell 10: Fordeling på kombinasjoner av tiltak for boliger med to rapporterte tiltak for energioppgradering. Årlig andel i utvalget.

Tiltakskombinasjoner, 2 tiltak	Andel
Yttervegg og vindu	0,27 %
Yttervegg og tak/loft	0,14 %
Tak/loft og vindu	0,13 %
Vindu og mur/kjeller	0,07 %
Tak/loft og mur/kjeller	0,05 %
Yttervegg og mur/kjeller	0,02 %
Sum kombinasjoner av 2 tiltak	0,68 %

Tabell 11: Fordeling på kombinasjoner av tiltak for boliger med tre rapporterte rehabiliteringstiltak. Årlig andel i utvalget.

Tiltakskombinasjoner, 3 tiltak med energiambisjon	Andel
Yttervegg - tak/loft – vindu	0,07 %
Tak/loft - vindu - mur/kjeller	0,04 %
Yttervegg - tak/loft - mur/kjeller	0,02 %
Yttervegg - vindu - mur/kjeller	0,02 %
Sum kombinasjoner av 3 tiltak	0,16 %

Forholdet mellom rehabilitering og energioppgradering er sentralt i denne sammenhengen. I tabell 12 nedenfor holdes disse to sammen etter type tiltak. Vi ser at totalt sett gjennomføres over halvparten av alle enkeltvise rehabiliteringstiltak uten at det samtidig gjennomføres energioppgradering. For registrerte tiltak på tak/loft gjennomføres mindre enn 1/3 av rehabiliteringen med spesifikke energitiltak, mens slike tiltak gjøres i nesten 60 % av tilfellene ved skifte av vinduer. Denne forskjellen må imidlertid kvalifiseres ved at det i en del tilfeller ikke er naturlig med energitiltak ved rehabilitering av tak, slik at det potensialet en går glipp av her nok er lavere enn 2/3.

Tabell 12: Antall rapporterte bygningsmessige tiltak for rehabilitering med og uten energioppgradering.

	Antall tiltak rehabilitering	Herav antall med energioppgradering	Andel tiltak med energioppgradering
Vinduer	227	135	59,5 %
Yttervegg	168	90	53,6 %
Mur/kjeller	106	47	44,3 %
Tak/loft	188	62	33,0 %
Alle tiltak	689	334	48,5 %

Denne tabellen antyder likevel et sentralt poeng ved denne undersøkelsen: tiltak for energieffektivisering gjennomføres i et omfang som er betydelig lavere enn rehabiliteringsaktiviteten.

Ser vi også her på ulike kombinasjoner av tiltak, er disse vist i tabellene 13 til 15 under. Blant dem som gjennomførte kun ett energitiltak, er skifte til energieffektive vinduer det klart mest utbredte, nesten dobbelt så ofte som etterisolering av yttervegg som enkeltstående tiltak. I ulike kombinasjoner av tiltak, finner vi at etterisolering av yttervegg går igjen oftest, enten i kombinasjon med oppgradering av vinduer eller tilleggisolering av loft.

Tabell 13: Antall boliger hvor det er gjennomført ett bygningsmessig rehabiliteringstiltak

Tiltak	Antall enkelttiltak	Herav antall med energiambisjon	Andel tiltak med energioppgradering
Yttervegg	73	45	61,6 %
Tak/loft	107	25	23,4 %
Vinduer	107	85	79,4 %
Mur/kjeller	56	28	50,0 %
Alle enkelttiltak	343	183	53,4 %

I tabell 12 ovenfor så vi at noe under halvparten av alle enkelttiltak for rehabilitering også innebar energioppgradering. Hvordan er så situasjonen når en ser på kombinasjoner av rehabiliteringstiltak? Tabellene 14 og 15 viser at ulike tiltakskombinasjoner i varierende grad følges opp med tilsvarende energioppgraderingstiltak. Av de 108 rapporterte kombinasjoner av to rehabiliteringstiltak, var det 52 som også oppga at de tilsvarende tiltakene for energioppgradering var gjennomført. Tilsvarende for tre tiltak, bare i 12 av 30 tilfeller var alle tre bygningsmessige tiltak fulgt opp med energitiltak. For boliger med fire tiltak begynner datamaterialet å bli litt tynt, men som vi ser i tabell 16 var det 2 av 10 boliger som supplerte alle fire rehabiliteringstiltakene med energitiltak. Positivt er det at en såpass stor andel som 50 % her hadde gjennomført 3 energioppgraderingstiltak.

Likevel, datamaterialet gir grunnlag for å hevde at det ved omfattende rehabiliteringer av boliger som regel ikke blir fulgt opp med en tilsvarende helhetlig energioppgradering av boligen. Det er kun i om lag 1/3 av disse omfattende rehabiliteringene at alle bygningsmessige tiltak også kombineres med energitiltak.

Tabell 14: Antall boliger hvor det er gjennomført to bygningsmessige rehabiliteringstiltak

Tiltakskombinasjoner	Antall tiltaks-kombinasjoner	Herav antall med energiambisjon	Andel tiltak med energioppgradering
Yttervegg og tak/loft	11	11	100,0 %
Yttervegg og vindu	45	21	46,7 %
Yttervegg og mur/kjeller	1	1	100,0 %
Tak/loft og vindu	29	10	34,5 %
Tak/loft og mur/kjeller	9	4	44,4 %
Vindu og mur/kjeller	13	5	38,5 %
Alle kombinasjoner av to tiltak	108	52	48,1 %

Tabell 15: Antall boliger hvor det er gjennomført tre bygningsmessige rehabiliteringstiltak

Tiltakskombinasjoner	Antall tiltaks-kombinasjoner	Herav antall med energiambisjon	Andel tiltak med energioppgradering
Yttervegg - tak/loft - vindu	13	6	46,2 %
Yttervegg - tak/loft - mur/kjeller	8	2	25,0 %
Yttervegg - vindu - mur/kjeller	7	2	28,6 %
Tak/loft - vindu - mur/kjeller	2	2	100,0 %
Alle kombinasjoner av tre tiltak	30	12	40,0 %

Tabell 16: Boliger med fire bygningsmessige rehabiliteringstiltak fordelt på antall tiltak med energiambisjon.

Antall tiltak med energioppgradering	Antall boliger	Andel boliger
0	1	10,0 %
1	0	0,0 %
2	2	20,0 %
3	5	50,0 %
4	2	20,0 %
Sum boliger med fire tiltak rehabilitering	10	

Diskusjonen om årlige rater for totalrehabilitering og energioppgradering av boliger kan sammenfattes i tabell 17. Legger vi kravet om minst to samtidige tiltak til grunn, ligger årlig omfang av totalrehabilitering på 1,89 % av alle boligenheter. Den varierer i vårt materiale litt mellom de ulike boligtyper, fra 1,77 % for blokker/bygårder til 1,95 % for flermannsboliger. Noe under halvparten av disse får også en energioppgradering. Her er raten for alle boliger på 0,86 %. Med minst tre tiltak som krav, synker ratene betydelig. Rehabiliteringsraten blir da 0,51 % og energioppgraderingsraten ender på 0,18 %.

Tabell 17: Sammendrag av årlige rater for totalrehabilitering og energioppgradering av boliger i Norge – gjennomsnitt 2011 – 2013. Basert på antall boliger.

	Rehabilitering:		Energioppgradering:	
	Minst 2 tiltak	Minst 3 tiltak	Minst 2 tiltak	Minst 3 tiltak
Enebolig	1,89 %	0,53 %	0,92 %	0,27 %
Flermannsbolig, a. småhus	1,95 %	0,43 %	0,85 %	0,06 %
Blokk/bygård o.l.	1,77 %	0,49 %	0,74 %	0,10 %
Alle boliger	1,89 %	0,51 %	0,86 %	0,18 %

Med det definisjonsmessige kravet avledet fra bygningsenergidirektivet om at en "major renovation" skal berøre mer enn 25 % av bygningskroppen, synes det fornuftig å legge kravet på to tiltak. Konklusjonen fra denne analysen blir derfor at vi estimerer rehabiliteringsraten i norske boliger til 1,89 %, mens energioppgraderingsraten er 0,86 %.

6 VARME- OG VENTILASJONSLØSNINGER

Vi har i denne surveyen hatt et hovedfokus på å beskrive omfanget av (passive) bygningsmessige tiltak i tilknytning til rehabilitering og energioppgradering av boliger. Dette skyldes for det første at det innen rehabilitering har vært behov for både konseptuelle avklaringer og utvikling av mer konkrete operative måleinstrumenter. I tillegg ser vi også at bygningsenergidirektivet betrakter bygningskroppen som primært utgangspunkt for virkemidler innen rehabilitering.

En energioppgradering av en bygning/bolig vil imidlertid også ofte innebære tiltak på teknisk anlegg, som varmeanlegg og ventilasjonsløsning. Som et supplement til analysene av bygningsmessige tiltak har vi derfor også innhentet data knytta til løsninger for oppvarming og ventilasjon i boligene. For varmeløsninger ser vi primært på hvilke løsninger som faktisk finnes i boligmassen i dag, og om det er mulig å avdekke om en rehabilitering av en bolig også medfører vesentlig endring i disse løsningene. Registrering av ventilasjonsløsning knyttes til om systemet endres ved en rehabilitering eller energioppgradering av boligen.

6.1 Varmeløsninger

Registrering av eksisterende varmeløsning ble i surveyen gjort ved at boligeier ble forelagt ulike oppvarmingsteknologier og bedt om å angi hvor viktig de enkelte teknologier er i oppvarming av boligen. Spørsmålsformuleringen er: "Hvilke oppvarmingssystemer finnes i boligen, og hvor mye brukes de?". Svaralternativene er som følger:

1) *Sentralt system med vannbåren oppvarming (gulvvarme, radiatorer) basert på:*

- varmepumpe (varmekilde: uteluft)
- varmepumpe (varmekilde: jord/berg)
- varmepumpe (varmekilde: sjø-/ferskvann)
- oljekjel, bio-olje
- oljekjel, tradisjonell (fossil) olje
- biokjel (trepellets, briketter, ved)
- el-kjel (for romoppvarming)
- solfanger
- fjernvarme

2) *Andre oppvarmingsløsninger:*

- elektrisk ovn, veggmontert
- elektrisk ovn, flyttbar
- elektriske varmekabler i golv
- vedovn eller peis
- parafin-/oljekamin
- pelletskamin
- gasskamin
- luft-luft varmepumpe
- åpent svar for andre teknologier

Graderingsalternativet for hver enkelt oppvarmingsteknologi var:

- (1) Finnes ikke i boligen
- (2) Finnes, men brukes sjelden eller aldri
- (3) Brukes av og til
- (4) Brukes som regel
- (5) Vet ikke

Ved beskrivelse av hvilken varmeløsning en bolig har, er det naturlig å ta utgangspunkt i hvilke oppvarmingsteknologier som er installert. Her vil det være et stort antall mulige teknologikombinasjoner, i tillegg til at den relative betydningen (bruksfrekvensen) til den enkelte

teknologien vil variere. Vi velger derfor også å aggregere enkeltteknologiene opp til et mer generelt nivå (direkte el, vannbåren varme, varmpumpe, etc.). Videre velger vi å ikke inkludere i en boligs varmesystem en teknologi som sjelden eller aldri brukes. Det vil si at for å kunne inkluderes i boligens varmesystem, må boligeier ha registrert at teknologien brukes "av og til" eller "som regel" (svaralternativer 3 eller 4).³⁷ Den relative svarfordelingen knytta til varmeløsninger er basert på antall gyldige svar (manglende registreringer er dermed utelatt fra totaltallet). Tabell 18 gir et tverrsnitt av de oppvarmingsteknologiene som brukes i norske boliger i dag, mens tabell 19 aggregerer teknologiene på ulike måter.

Tabell 18: Oppvarmingsteknologi i bruk i norske boliger. Basert på hovedutvalget.

	Enebolig	Fl.mannsbolig	Blokk/bygård	Alle boliger
Vannbåren varme				
- VP uteluft	14,9 %	8,1 %	2,6 %	10,3 %
- VP jord/berg	3,0 %	1,0 %	2,0 %	2,3 %
- VP sjø	1,1 %	1,4 %	1,4 %	1,2 %
- oljekjele, bio	1,3 %	0,8 %	1,4 %	1,2 %
- oljekjele, fossil	5,6 %	2,7 %	5,3 %	4,9 %
- biokjele	12,3 %	8,9 %	3,0 %	9,0 %
- elkjele	7,6 %	9,9 %	10,7 %	9,0 %
- solfanger	0,2 %	0,6 %	0,5 %	0,4 %
- fjernvarme	1,4 %	5,3 %	14,6 %	5,9 %
Punktvarmekilder				
- el ovn, veggmontert	60,1 %	65,7 %	56,1 %	60,2 %
- el ovn, flyttbar	45,1 %	54,1 %	42,6 %	46,3 %
- el, varmekabler	77,9 %	75,6 %	63,2 %	73,5 %
- vedovn eller peis	84,6 %	61,6 %	20,0 %	63,2 %
- parafin-/oljekamin	6,1 %	2,8 %	2,2 %	4,4 %
- pelletskamin	0,9 %	0,6 %	0,6 %	0,8 %
- gasskamin	2,0 %	1,8 %	4,2 %	2,6 %
- vp, luft/luft	36,8 %	17,5 %	3,6 %	24,0 %

Tabell 19: Varmeløsninger i norske boliger. Basert på hovedutvalget.

	Enebolig	Fl.mannsbolig	Blokk/bygård	Alle boliger
Sentralt vannbårent system	34,5 %	26,0 %	31,8 %	32,0 %
VP i vannbårent system	17,6 %	8,8 %	4,7 %	12,4 %
VP, alle systemer	49,5 %	24,2 %	7,2 %	33,1 %
Løsning med fossil olje	8,6 %	4,4 %	6,0 %	7,0 %
Elektrisk oppvarming	90,5 %	92,9 %	86,0 %	89,8 %

"Elektrisk oppvarming" er en kategori som inkluderer elkjele, fast eller flyttbar elektrisk ovn og elektriske varmekabler. Om lag 90 % av boligene oppgir at de har et slikt system for elektrisk oppvarming som brukes av og til eller som regel. Videre ser vi at hver tredje bolig har et vannbårent varmesystem. Av disse oppgir knapt 40 % (12,4 % av alle boliger) at de har en varmpumpe som basis i det vannbårne systemet. Inkluderes også luft-luft varmpumper, finner vi at varmpumper nå finnes i 33 % av boligene. For eneboliger ligger denne andelen på nesten 50 %. Vi legger merke til at 7 % av boligene fortsatt bruker en oppvarmingsløsning basert på fossil olje.

³⁷ Svarfordelingen i rådata knytta til varmpumper kan tyde på at boligeiere har misforstått ett viktig punkt: mange hadde krysset av for varmpumpe med varmekilde uteluft under vannbårent system I TILLEGG TIL avkryssing for luft-luft varmpumpe. Det store omfanget av denne kombinasjonen tyder på en systematisk misforståelse på dette punktet. For å korrigere dette valgte vi å slette registreringen for luft/væske varmpumpe i vannbårent system, dersom det for samme bolig også var krysset for luft-luft varmpumpe.

I tabell 20 og 21 presenteres den samme statistikken over varmeløsninger, men da kun for de boliger som har gjennomført en energioppgradering (minst to tiltak). Her er tilleggsutvalget med "energioppgraderere" tatt med. Denne statistikken vil kunne gi opplysninger om i hvor stor grad en større energioppgradering av bygningskroppen også fører med seg en oppgradering av oppvarmingssystemet som avviker vesentlig fra gjennomsnittsboligen. Hovedkonklusjonen er at det ikke skjer noen dramatisk endring i oppvarmingssystem ved en oppgradering.

Andelen boliger med vannbåren oppvarming er på samme nivå, og noe lavere for de oppgraderte boligene. Også andelen med elektrisk oppvarming er om lag den samme. Luft-luft varmepumpe har en noe større utbredelse i de oppgraderte boligene. Videre ser det ut til at løsninger basert på fossil olje er noe mindre utbredt og pelletskamin mer utbredt etter oppgradering.

Tabell 20: Varmeløsninger i norske boliger etter gjennomført to eller flere tiltak for energioppgradering. Inkluderer tilleggsutvalg, ikke vektet.

	Enebolig	Fl.mannsbolig	Blokk/bygård	Alle boliger
Vannbåren varme				
- VP uteluft	15,2 %	3,1 %	3,6 %	10,7 %
- VP jord/berg	5,3 %	0,0 %	3,6 %	4,0 %
- VP sjø	1,1 %	0,0 %	0,0 %	0,7 %
- oljekjele, bio	0,0 %	3,4 %	3,6 %	1,3 %
- oljekjele, fossil	4,1 %	0,0 %	7,1 %	3,9 %
- biokjele	12,6 %	3,4 %	3,6 %	9,2 %
- elkjele	7,3 %	0,0 %	14,8 %	7,2 %
- solfanger	0,0 %	3,4 %	0,0 %	0,7 %
- fjernvarme	1,1 %	3,4 %	6,9 %	2,7 %
Punktvarmekilder				
- el ovn, veggmontert	56,3 %	62,5 %	53,3 %	57,0 %
- el ovn, flyttbar	44,8 %	51,6 %	50,0 %	47,1 %
- el, varmekabler	80,2 %	75,0 %	58,6 %	75,2 %
- vedovn eller peis	82,4 %	75,0 %	27,6 %	71,2 %
- parafin-/oljekamin	2,2 %	3,3 %	3,4 %	2,6 %
- pelletskamin	2,2 %	3,3 %	3,4 %	2,6 %
- gasskamin	1,1 %	0,0 %	6,7 %	2,0 %
- vp, luft/luft	42,3 %	22,6 %	10,7 %	32,7 %

N = 148 - 163

Tabell 21: Varmeløsninger etter energioppgradering. Minst to energioppgraderingstiltak, inkludert tilleggsutvalg.

	Enebolig	Fl.mannsbolig	Blokk/bygård	Alle boliger
Sentralt vannbårent system	34,3 %	12,5 %	33,3 %	29,9 %
VP i vannbårent system	18,6 %	3,1 %	3,3 %	12,8 %
VP, alle systemer	55,9 %	25,0 %	13,3 %	42,1 %
Løsning med fossil olje	5,9 %	3,1 %	6,7 %	5,5 %
Elektrisk oppvarming	89,2 %	87,5 %	93,3 %	89,6 %

N = 164

6.2 Ventilasjon

Spørsmål om ventilasjonsanlegg i boligen ble kun stilt til de boligeiere som rapporterte at de hadde gjort tiltak for rehabilitering av boligen. Følgende spørsmålsformulering ble da brukt:

"Omfattet denne rehabiliteringen også installering av nytt ventilasjonsanlegg i boligen?"

Svaralternativene var følgende:

- Ja - mekanisk ventilasjon (avtrekk fra bad, kjøkken, etc.)
- Ja - balansert ventilasjonsanlegg (egne luftkanaler til de fleste oppholdsrom)
- Nei
- Vet ikke

Som vi ser i tabellen nedenfor, ble det i flertallet av energioppgraderingene (62 %) ikke gjort endringer i ventilasjonsløsning. Nytt mekanisk avtrekk ble installert i 24,5 % av tilfellene, mens nytt balansert ventilasjonsanlegg ble installert i 11 % av tilfellene.

Tabell 22: Ble det ved energioppgradering installert nytt ventilasjonsanlegg? Boliger med minst to tiltak for energioppgradering, inkludert tilleggsutvalg.

	Enebolig	Fl.mannsbolig	Blokk/bygård	Alle boliger
Ja, mekanisk	29,7 %	15,6 %	16,7 %	24,5 %
Ja, balansert	8,9 %	12,5 %	16,7 %	11,0 %
Nei, ingen endring	59,4 %	71,9 %	60,0 %	62,0 %
Vet ikke	2,0 %	0,0 %	6,7 %	2,5 %

N = 163

6.3 Kommentar til metode

De tallene som er presentert i dette og foregående kapittel er forbundet med en viss usikkerhet. Usikkerhet er her forstått som mulig avvik mellom størrelse målt i utvalget og faktisk størrelse i populasjonen (hele boligmassen). I en slik utvalgsundersøkelse har vi to hovedkilder til slik usikkerhet. Den ene er knytta til variasjoner mellom de ulike utvalg som kan trekkes fra en gitt populasjon. Denne kilden til usikkerhet kontrolleres gjennom størrelsen på utvalget.³⁸ Den andre kilden er knytta til kvaliteten på spørreskjemaet som måleinstrument. Her er utfordringen å finne korte og samtidig presist formulerte spørsmål som gir valide ("riktig spørsmål ...") og pålitelige ("... stilt på en presis måte") måleinstrumenter. Dette ble testet i pilotundersøkelsen, men vi ser her noen funn som det kan stilles spørsmålstegn ved. Ovenfor har vi forklart hvordan vi har korrigert datasettet for en sannsynlig misforståelse knytta til registrering av varmpumper. Vi ser også at andelen biokjeler (12,6 % i eneboliger) er betydelig høyere enn forventet.

Det er sannsynlig at målenøyaktigheten blir lavere for teknologier som husholdningene ikke er kjent med. Veggmontert elektrisk ovn, elektriske varmekabler, vedovn og etter hvert også luft-til-luft varmpumpe er kjente begreper som vi antar at husholdningene svarer riktig på. Nyere teknologier, knytta til sol og "bio" kan være vanskeligere å oppfatte riktig gjennom et kortfatta spørsmål. I tilfellet med "biokjel" ble dette i spørreskjemaet forklart med "trepellets, briketter, ved". Det er mulig at noen ordinære vedovner har motivert for avkryssing på denne teknologien. I den grad denne undersøkelsen er beheftet med målefeil av denne typen, er det grunn til å anta at disse først og fremst er knytta til teknologier og konsepter innen varmeområdet som ikke er etablerte og kjente for den jevne boligeier. Ved en eventuell gjentakelse av (deler av) denne surveyen anbefales det derfor at muligheten for en ytterligere presisering av enkelte spørsmål innen kategorien oppvarmingsteknologi blir vurdert.

³⁸ Gjennomgående i denne analysen presenteres funn som andeler, som andel husholdninger med gjennomført rehabilitering, andel med gitt oppvarmingsteknologi, etc. Disse andelene kan ses på som estimater på tilsvarende sanne populasjonsandeler. Dersom vi betrakter utvalget som et binomisk forsøk, kan den statistiske usikkerheten til andelsestimatene beregnes. Usikkerheten (variansen) er størst når andelen er nær 0,5 og minker når andelen blir større eller mindre. Et 95 % konfidensintervall vil, med vårt utvalg på 2605, være på ca. 4 prosentenheter når den estimerte andelen er 0,50. Videre 3 prosentenheter ved andel på 0,2 og 2 enheter når andelen er i området 0,05 – 0,10.

7 OPPSUMMERING

Hovedkonklusjonen fra gjennomgangen av de aktuelle begrepene som brukes er at rehabilitering, renovering og restaurering er de mest sentrale. De er definisjonsmessig ulike og bør brukes i tråd med definisjonene. I all hovedsak bruker sentrale norske fagmiljøer begrepene i tråd med definisjonene. Begrepene har også en helt parallell betydning i engelsk fagterminologi. *Rehabilitering* betyr i denne sammenheng tiltak som innebærer delrivning og bygging med formål å sette bygningen (eller bygningsdelen) i stand til opprinnelig standard uten å endre funksjonalitet. Materialer og utførelse som skiller seg fra de originale kan brukes. Dette til forskjell fra *restaurering*, som er tiltak motivert av bygningens antikvariske verdi eller arkitektoniske kvalitet, og hvor materialbruk og utførelse i størst mulig grad skal samsvare med den originale bygningen. *Renovering* er tiltak som er så omfattende at bygningen framstår som ny, men med utgangspunkt i en eksisterende bygning.

Det ser ut til at begrepsbruken er mer inkonsistent innen EUs fagmiljøer. Spesielt bør vi være oppmerksomme på at EUs bygningsenergidirektiv, som eksempel, bruker begrepet "renovation" i en betydning hvor det synes naturlig å heller bruke "rehabilitation". Direktivet klargjør imidlertid to elementer som er viktige i denne sammenhengen. For det første brukes her begrepet "upgrade" for å beskrive tiltak ut over ordinær rehabilitering som har som formål å bedre bygningens energiytelse. Dette er i ferd med å bli tatt i bruk i Norge også, slik at *oppgradering* er et naturlig begrep å bruke når en rehabilitering har ambisjon om å oppnå en standard på bygningen som er vesentlig bedre enn den originale. Dersom en slik oppgradering er motivert av å bedre energiytelsen, er *energioppgradering* et egnet begrep.

Det andre viktige punktet i direktivet er definisjonen av "major renovation", det vi på norsk vil betegne som *totalrehabilitering*. I følge denne definisjonen er en bygning gjenstand for en totalrehabilitering dersom rehabiliteringstiltakene berører mer enn 25 % av bygningskroppen (klimaskallet), eller har en kostnad som tilsvarer mer enn 25 % av bygningens verdi. En totalrehabilitering kan gjennomføres med eller uten en tilsvarende energioppgradering.

Ved rehabilitering, som normalt er motivert av behov for generelt vedlikehold og reparasjon av bygningen, åpner det seg også en mulighet for energioppgradering av bygningen hvor marginalkostnaden knytta til energitiltakene er relativt lav. Den "autonome" rehabiliteringsaktiviteten i bygningsmassen representerer derfor et potensial for energieffektivisering av bygningene. Alternativt kan en rehabilitering betraktes som en risiko for at en lavere energiytelse enn den optimale "låses inn" i bygningen i flere tiår framover dersom de samfunnsøkonomisk lønnsomme energitiltakene ikke gjennomføres. "Rehabiliteringsraten" for bygninger er derfor et sentralt begrep i ulike rapporter og analyser innen energipolitikken. Dette begrepet angir hvor stor årlig andel av den stående bygningsmassen som blir rehabilitert. Denne raten er viktig da den gir rammer for potensialet for energioppgradering av bygninger.

Begrepet rehabilitering, som intuitivt må danne utgangspunkt for beregning av en rehabiliteringsrate, har imidlertid ingen entydig prinsipiell definisjon. Derav følger at det heller ikke har noen operativ eller praktisk definisjon for bruk i empiriske analyser. Denne raten har derfor, naturlig nok, aldri blitt målt. Vi foreslår i denne rapporten å basere en slik empirisk tilnærming på ovennevnte definisjon av "totalrehabilitering" (major renovation). Det innebærer at en bolig (bygning) må gjennomgå rehabiliteringstiltak i et omfang som tilsvarer kriteriet for totalrehabilitering før boligen kan karakteriseres som "rehabilitert".

For empiriske analyser blir utfordringen da å operasjonalisere definisjonen av totalrehabilitering. Vi foreslår at dette kan gjøres i to trinn. Første trinn er å registrere ulike større og relevante bygningsmessige tiltak på boligen. Deretter defineres hvilket minste omfang eller kombinasjoner av tiltak som utgjør en totalrehabilitering. Vår tilnærming er å registrere større tiltak på fire "bygningdeler" (yttervegg, vindu, tak og grunnmur/kjeller) og så definere som totalrehabilitering dersom minst to slike tiltak er utført. For å unngå systematisk overestimering av rehabiliteringsraten, må et rehabiliteringsprosjekt knyttes til et entydig tidspunkt. Vi foreslår at tidspunkt for ferdigstillelse av prosjektet brukes her. Om tidsperioden for registrering av rehabiliteringsaktivitet avviker fra ett år, må raten korrigeres for dette om årlig rate skal rapporteres. Rehabiliteringsraten beregnes som andel av antall boliger eller boligareal, fortrinnsvis det siste.

Ved anvendelse av denne metodikken på et utvalg av norske boliger/husholdninger, finner vi i denne rapporten et første "bottom up-basert " estimat på årlige rater for rehabilitering og energioppgradering av boligmassen. Rehabiliteringsraten ligger på 1,89 % for hele boligmassen, mens raten for energioppgradering er estimert til 0,86 %. Beregningene tar utgangspunkt i antall boligenheter. Av alle boliger som totalrehabiliteres, blir det i under halvparten av tilfellene gjennomført en full energioppgradering. Dette betyr at det ligger et betydelig potensial i å øke andelen energioppgraderinger ved rehabilitering av boliger. I tillegg ligger det sannsynligvis et potensial knytta til å øke "dybden", eller energiambisjonen, ved energioppgradering. Dette siste gir imidlertid ikke denne undersøkelsen svar på.

VEDLEGG: SPØRRESKJEMA

Vedlegget gir et utdrag av spørreskjemaet brukt i Enovas boligsurvey. I hovedsak er kun spørsmål som er relevante som grunnlag for analysen i denne rapporten tatt med. Øvrige analyser med basis i denne surveyen er publisert i egen rapport.

B1. Hva slags bolig bor du i?

(single)

Enebolig/ villa (1)

Tomannsbolig (2)

Rekkehus, kjedehus eller annet småhus (3)

Boligblokk eller bygård (4)

Bygning for bofelleskap (5)

Annen bygningstype (6)

B2. Eier eller leier du/husholdningen boligen din?

(single)

Eier, selveier (1)

Eier, andels- / aksjeeier (2)

Leier (3)

(heading) Omfattende rehabilitering

(infotext)

Nå følger noen spørsmål som dreier seg om omfattende rehabilitering av boliger. Det vil si **større bygningsmessige investeringer** knyttet til golv, vegger eller tak på en bolig i et omfang som innebærer minst ett av følgende tiltak:

(random)

- skifte av kledning på minst halvparten av boligens yttervegger
- skifte av tekking eller andre omfattende arbeider på tak eller kaldt loft
- utskifting av minst halvparten av boligens vindusareal
- omfattende arbeider på grunnmur eller golv mot grunn eller kald kjeller

A1. Har det blitt gjennomført noen rehabilitering av boligen deres i samsvar med definisjonen ovenfor i perioden 1. januar 2011 – 31. desember 2013? Det vil si at hele rehabiliteringen er fullført og at boligen er tatt i vanlig bruk igjen i løpet av denne perioden.

(single grid - random)

Ja, skifte av kledning på minst halvparten av boligens yttervegger (1)

Ja, skifte av tekking eller andre omfattende arbeider på tak eller kaldt loft (2)

Ja, utskifting av minst halvparten av boligens vindusareal (3)

Ja, omfattende arbeider på grunnmur eller golv mot grunn eller kald kjeller (4)

Nei, det har ikke blitt gjennomført en så omfattende rehabilitering av boligen i denne perioden (5)

FILTER A2: IF A1 = ANY (1-4 = JA)

A2. Når ble denne rehabiliteringen ferdigstilt og boligen tatt i vanlig bruk igjen?

(quantity)

Vennligst oppgi årstallet for ferdigstillingen av denne rehabiliteringen: (4 positions – range: 2011 to 2013)

Vet ikke (2)

A3. Omfattet denne rehabiliteringen også noen av de følgende energisparetiltakene?

(multi - random)

Tilleggisolering av tak eller kaldt loft (minst 10 cm tilleggisolering) (1)

Etterisolering av yttervegg (minst 5 cm tilleggisolering) (2)

Skifte til ekstra energisparende vinduer (U-verdi 1,0 eller lavere, eller 3-lags vindu) (3)

Tilleggisolering av grunnmur eller golv mot grunn eller kald kjeller (minst 5 cm tilleggisolering) (4)

Andre bygningsmessige tiltak med UNNTAK FOR/ UTENOM varmeløsninger (dvs. med unntak for f.eks. installasjon av varmepumpe) (5 – keep position): Vennligst spesifiser: (open end 100 pos)

Nei, det ble ikke gjennomført noen energisparetiltak i samsvar med noen av disse definisjonene i forbindelse med denne rehabiliteringen (6 – keep last, keep single)

Vet ikke (7)

A3_1 Omfattet denne rehabiliteringen også installering av nytt ventilasjonsanlegg i boligen?

(single)

Ja – mekanisk ventilasjon (avtrekk fra bad, kjøkken, etc.) (1)

Ja - balansert ventilasjonsanlegg (egne luftkanaler til de fleste oppholdsrom) (2)

Nei (3)

Vet ikke (4)

A3_2 Hvor stor var kostnaden for den boligrehabiliteringen som din husholdning har gjennomført?

Vennligst oppgi kostnad (dersom du ikke vet nøyaktig er det tilstrekkelig om du oppgir et omtrentlig beløp) (9 positions – range: 0 to 999 999 999)

Vet ikke (1)

Ønsker ikke å oppgi (2)

STOP FILTER A2

STOP FILTER A5

A6. Planlegger dere, eller holder dere på med, en større rehabilitering av boligen deres som vil bli fullført i perioden 2014-2016? Det vil si ett eller flere av følgende tiltak:

(grid – multi - random)

Skifte av kledning på minst halvparten av boligens yttervegger

Skifte av tekking eller andre omfattende arbeider på tak eller kaldt loft (hele)

Utskifting av minst halvparten av boligens vindusareal

Omfattende arbeider på golv (hele) mot grunn eller kald kjeller

Response:

Ja, planlegger å gjennomføre dette (1)

Ja, er i ferd med å gjennomføre dette (ikke ferdigstilt pr. i dag) (2)

Nei, ingen av delene (3 - keep single)

Vet ikke (4 – keep single)

FILTER A7: IF A6 = ANY (1-4 = JA)

A7. Omfatter denne planen eller den pågående rehabiliteringen også noen av de følgende energisparetiltakene?

(multi - random)

Tilleggsisolering av tak eller kaldt loft (minst 10 cm tilleggsisolering) (1)

Etterisolering av yttervegg (minst 5 cm tilleggsisolering) (2)

Skifte til mer energisparende vinduer (U-verdi 1,0 eller lavere, eller 3-lags vindu) (3)

Tilleggsisolering av golv (hele) mot grunn eller kald kjeller (minst 5 cm tilleggsisolering) (4)

Andre bygningsmessige tiltak med UNNTAK FOR/ UTENOM varmeløsninger (dvs. med unntak for f.eks. installasjon av varmepumpe) (5 – keep position): Vennligst spesifiser: (open end 100 pos)

Nei, det planlegges eller gjennomføres ingen energisparetiltak i samsvar med noen av disse definisjonene i forbindelse med rehabiliteringen (6 – keep last, keep single)

A7_1 Omfatter den planlagte eller pågående rehabiliteringen også installering av nytt ventilasjonsanlegg i boligen?

(single)

Ja – mekanisk ventilasjon (avtrekk fra bad, kjøkken, etc.) (1)

Ja - balansert ventilasjonsanlegg (egne luftkanaler til de fleste oppholdsrom) (2)

Nei (3)

Vet ikke (4)

STOP FILTER A6

B3. Hvor stor er boligen/ leiligheten din?

(quantity)

Vennligst oppgi boarealet på boligen/ leiligheten i kvadratmeter: (4 positions – range: 1 to 9999)

Vet ikke (2)

B7. Når ble boligen din bygget?

(quantity)

Vennligst oppgi byggeår for huset. Dersom du ikke vet nøyaktig byggeår må du gjerne gi oss ditt beste/ omtrentlige anslag (4 positions – range: 1500 to 2013)

Vet ikke (2)

B11. Hva er hovedkildene til oppvarming av boligen din? Nevn alle relevante kilder som bidrar betydelig til oppvarmingen.

(multi)

B11_1. Hvilke oppvarmingssystemer finnes i boligen, og hvor mye brukes de?

(grid)

	Finnes <u>ikke</u> i boligen	Finnes, men brukes sjelden eller aldri	Brukes av og til	Brukes som regel	Vet ikke
1) Sentralt system med vannbåren oppvarming (gulvvarme, radiatorer) basert på:					
varmepumpe (varmekilde: uteluft)					
varmepumpe (varmekilde: jord/berg)					
varmepumpe (varmekilde: sjø-/ferskvann)					
oljekjel, bio-olje					
oljekjel, tradisjonell (fossil) olje					
biokjel (trepellets, brikker, ved)					
el-kjel (for romoppvarming)					
solfanger					
fjernvarme					
2) Andre oppvarmingsløsninger:					
elektrisk ovn, veggmontert					
elektrisk ovn, flyttbar					
elektriske varmekabler i golv					
vedovn eller peis					
parafin-/oljekamin					
pelletskamin					
gasskamin					
luft-luft varmepumpe					

Annet system ikke nevnt i listen over – vennligst noter: (open end – 200 pos)

(infotext) Det var alle spørsmålene våre. Takk for at du tok deg tid til å svare!



Enova er et statlig foretak som skal drive fram en miljøvennlig omlegging av energibruk, fornybar energiproduksjon og ny energi- og climateknologi. Vårt oppdrag er å skape varige endringer i tilbud og etterspørsel etter effektive og fornybare energi- og klimaløsninger.

Enovas rapporter finner du på www.enova.no

Ønsker du mer informasjon, kontakt:

Enova Svarer tlf. 08049 / svarer@enova.no

Enovarapport 2015:10
Varenummer: 15015
ISBN 978-82-92502-98-3

Enova SF
Professor Brochs gt. 2
N-7030 Trondheim