



DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGÅVE

Studieprogram/spesialisering:

Industriell økonomi -
Kontraktsadministrasjon

Vårsemesteret, 2022

Open

Forfatter: Thomas Sætre

.....
(signatur forfatter)

Fagansvarleg: Sigbjørn L. Tveteraas

Rettleiarar: Sigbjørn L. Tveteraas / Jostein Klette

Tittel på masteroppgåva:

Kostnadseffektive energieffektiviseringstiltak i bygningar eigd av Stord kommune

Engelsk tittel:

Cost-effective energy efficiency initiatives in buildings owned by Stord municipality

Studiepoeng: 30

Emneord:

- Energieffektivisering
- Tiltaksanalysar
- Tiltakskostnader
- Nullutslepp
- Lågutslepp

Sidetal: 93

+ vedlegg: 53

Stord, 13.06.2022

Forord

Denne avhandlinga er utarbeida våren 2022 og markerer slutten på to innhaldsrike år med etterutdanning ved Universitetet i Stavanger.

Avhandlinga er skriven for klima- og miljørådgjevaren i Stord kommune, Jostein Klette, og har til hensikt å gje slutningstakarane i kommunen eit best mogleg grunnlag for å velje ut kostnadseffektive energieffektiviseringstiltak. Eg ønskjer å retta ei stor takk til Jostein for at han la fram dette spanande temaet, og for at han har kome med gode innspel undervegs i arbeidet.

Vidare vil eg takka rettleiaren min ved universitetet, Sigbjørn Landazuri Tveteraas, for fagstoff han har leita fram, og for dei grundige gjennomgangane han har sett av tid til undervegs i arbeidet. For meg var det til stor hjelp å få snakke gjennom avhandlinga etter kvart som den tok form.

Eg må og få takka NVE og deira samarbeidspartnar Multiconsult for arbeidet dei har hatt med å utarbeida store deler av datagrunnlaget denne avhandlinga er bygd på, og for at dei på førespurnad gjorde dette grunnlaget tilgjengeleg for meg.

Stord, 13. juni 2022

.....

Thomas Sætre

Samandrag

Det er i dag brei einigheit blant verdas klimaforskarar om at dei menneskeskapte klimaendringane er verkelege, og at det hastar med å stagge den faretrugande utviklinga. Problemet tek større plass på den politiske dagsordenen enn nokon gong, og er i stadig større grad råka av politiske føringar både nasjonalt og internasjonalt. Noreg på si side har eit lovfesta mål om å redusere klimagassutsleppa kraftig fram mot 2030, og å oppnå status som lågutsleppssamfunn innan 2050.

Stord kommune ønskjer å vere ein pådrivar for omstillinga til lågutsleppssamfunnet, og har på eige initiativ fatta vedtak om å verte ein nullutsleppskommune innan 2030. Dei startar med sin eigen organisasjon, og har i den samanheng bedt om å få gjennomført ein investeringsanalyse som seier noko om kva tiltak kommunen bør prioritere for å kutte utslepp på ein mest mogleg kostnadseffektiv måte.

Investeringsanalysen i denne avhandlinga er avgrensa til tiltak som gjeld energieffektivisering i den kommunale bygningsmassen, og har som mål å gje slutningstakarane i Stord kommune eit solid grunnlag for å identifisere og prioritere dei mest kostnadseffektive tiltaka. For å sikre at avhandlinga faktisk resulterer i eit slikt grunnlag, er følgjande tre forskingsspørsmål utforma.

- 1. I kva rekkjefølgje bør Stord kommune prioritere dei undersøkte energieffektiviseringstiltaka for å sikre at dei mest kostnadseffektive tiltaka vert implementert først?*
- 2. Kva er det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar gjennom energieffektivisering i kommunen sine bygningsmassar?*
- 3. Kva er den forventa kostnaden av å realisere dette potensialet?*

Det er konkludert med at det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar ligg rundt 1560 tonn CO₂-ekvivalentar per år, og at det vil koste om lag 877 millionar kroner å realisere dette potensialet. Når det gjeld kva energieffektiviseringstiltak som er dei mest kostnadseffektive, så er det laga ei detaljert rangeringsmatrise kor det er mogleg å hente ut anbefalte prioriteringsrekkjefølgjer basert på bygningstype og førtilstand. Det er likevel gjeve ei generell anbefaling om å delvis avvike frå tilrådingane denne matrisa gir for å sikre at tiltak av same natur vert implementert pakkevis, slik at potensielle stordriftsfordelar vert realisert.

Innholdsliste

FORORD	I
SAMANDRAG	II
INNHALDSLISTE	III
FIGURLISTE	VI
TABELLISTE	VI
VEDLEGGSLISTE	VII
1 INNLEIING	1
1.1 BAKGRUNNEN FOR AVHANDLINGA	1
1.2 MÅLET FOR AVHANDLINGA	4
1.3 AVGRENsingAR	5
1.4 DISPOSISJON.....	6
2 TEORI	7
2.1 GJENNOMGANG AV TIDLEGARE FUNN.....	7
2.2 ENERGIEFFEKTIVISERING AV BYGNINGAR	9
2.2.1 Byggeteknisk forskrift.....	9
2.2.1.1 Areal	9
2.2.1.2 Historisk TEK	10
2.2.1.3 Bygningskategoriar	12
2.2.2 Aktuelle tiltak	13
2.2.2.1 Etterisolere yttervegger	13
2.2.2.2 Etterisolere tak.....	14
2.2.2.3 Etterisolere golv	14
2.2.2.4 Skifte ut dører og vindauge	15
2.2.2.5 Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg.....	15
2.2.2.6 Forbete varmegjenvinning frå ventilasjon	15
2.2.2.7 Forbete vifteeffektivitet (SFP)	16
2.2.2.8 Installere behovsstyring for ventilasjon (DCV)	17
2.2.2.9 Installere styringssystem for belysning	17
2.2.2.10 Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	17
2.2.2.11 Installere automatisk solskjerming	17
2.2.2.12 Etablere energioppfølgingssystem	17

2.2.2.13 Etablere anlegg for sentral driftskontroll (SD-anlegg).....	18
2.2.3 Kostnadsutvikling.....	18
2.3 TILTAKSANALYSAR	19
2.3.1 Analysenivå.....	19
2.3.1.1 Samfunnsøkonomiske analyse	19
2.3.1.2 Bedriftsøkonomiske analyse	21
2.3.2 Analyseperiode.....	22
2.3.3 Kalkulasjonsrente	22
2.3.4 Tilskots- og kompensasjonsordningar.....	24
2.3.4.1 Tilskot frå Enova.....	24
2.3.4.2 Kompensasjon av meirverdiavgift	24
2.3.5 Referansemål	25
2.4 KRAFTPRODUKSJON.....	26
2.4.1 Produksjonsutslepp.....	26
2.4.1.1 Kraftproduksjon i Noreg	26
2.4.1.2 Kraftproduksjon i Europa.....	27
2.4.2 Kraftprisar og kontraktar	29
2.4.3 Energiforbruk	32
2.4.4 Trender i kraftmarknaden.....	33
2.4.4.1 Framvekst av grønne alternativ i Europa	33
2.4.4.2 Auka straumforbruk og redusert kraftoverskot	34
2.4.4.3 Aukande prisvolatilitet	34
2.4.4.4 Grønmerking av gass- og atomkraft.....	35
3 DATA.....	37
3.1 SEKUNDÆRDATA.....	37
3.1.1 Datasett utarbeida av Multiconsult og NVE	37
3.1.2 Datasett utarbeida av Stord kommune	38
3.2 PRIMÆRDATA	39
3.2.1 Byggjetrinn og byggjeår.....	39
3.2.2 Areal	40
3.3 ETTERSPURD DATA.....	40
4 METODE	42
4.1 GJENNOMARBEIDING AV DATA FOR BYGNINGSMASSANE.....	42

4.1.1	Fastsetting av historisk TEK	42
4.1.2	Fastsetting av bygningskategoriar	43
4.1.2.1	Skulebygg	44
4.1.2.2	Barnehagar	47
4.1.2.3	Sjukaheimsbygg	48
4.1.2.4	Kontorbygg	49
4.1.2.5	Idrettsbygg	52
4.1.2.6	Kulturbygg	53
4.1.2.7	Lette industribygg	54
4.1.2.8	Bustadblokker	55
4.1.2.9	Småhus	55
4.2	INDEKSJUSTERING AV KOSTNADSDATA	58
4.3	INVESTERINGS- OG SENSITIVITETSANALYSE	59
4.3.1	Analysenivå og metode	60
4.3.2	Kalkulasjonsrente	61
4.3.3	Kostnadsfaktor	61
4.3.4	Tilskots- og kompensasjonsordningar	62
4.3.5	Gjennomsnittleg CO2-faktor	62
4.3.6	Gjennomsnittleg straumpris	63
4.4	VURDERING AV METODEN	64
4.4.1	Styrkar ved metoden	64
4.4.2	Svakheiter ved metoden	64
4.4.3	Metodens validitet	65
5	RESULTAT	67
6	DISKUSJON	71
6.1	HOVUDFUNN	71
6.2	USIKKERHEIT OG FEILKJELDER	73
7	KONKLUSJON	76
7.1	KONKRETE FUNN	76
7.2	ANBEFALING	77
7.3	VIDARE ARBEID	78
	REFERANSAR	79

Figurliste

Figur 1: Forventa endringar i gjennomsnittleg temperatur og nedbørsmengd ved globaloppvarming på høvesvis 1,5 °C og 2 °C	2
Figur 2: Menneskeskapt global oppvarming nådde omlag 1°C i 2017.	2
Figur 3: Døme på areal som vert rekna som BRA, men ikkje som oppvarma BRA	9
Figur 4: Døme på bruk av tenkte plan i rom med takhøgde høgare enn tre meter.....	10
Figur 5: Samanstilt klimadeklarasjon for straum levert til norske forbrukarar.....	27
Figur 6: Augneblinksbilete av nordisk kraftflyt.....	28
Figur 7: Kraftpris, nettleige og avgifter for hushald	30
Figur 8: Fordeling av kontraktstypar i 3. kvartal 2021	31
Figur 9: Arealfordeling per TEK og bygningskategori	67
Figur 10: Tornadodiagram for tiltakskostnader ved forbetring av viftekkvalitet i skulebygg ...	70
Figur 11: Tornadodiagram for LCOE ved forbetring av viftekkvalitet i skulebygg	70

Tabelliste

Tabell 1: Oversikt over førtilstandar og verknadstidspunkt.....	11
Tabell 2: Oversikt over bygningskategoriar og utvalde underkategoriar.....	12
Tabell 3: Oversikt energieffektiviseringstiltak og tilhøyrande levetider	13
Tabell 4: Antekne førtilstandar for ytterveggar.....	14
Tabell 5: Antekne førtilstandar for tak og kaldloft	14
Tabell 6: Antekne førtilstandar for golv.....	15
Tabell 7: Antekne førtilstandar for dører og vindauge.....	15
Tabell 8: Antekne verknadsgrader for eksisterande varmegjenvinnarar	16
Tabell 9: Anteken vifteeffektivitet for eksisterande vifter	16
Tabell 10: Nedbryting av kostnader	20
Tabell 11: Rettleiande kalkulasjonsrenter for private verksemdar etter sektor.....	23
Tabell 12: Kvartalsvise snittprisar for straum i perioden 2016 til 2021.....	31
Tabell 13: Månadsvis fordeling av netto straumforbruk i perioden 2016 til 2021.....	33
Tabell 14: Kvartalsvis fordeling av netto straumforbruk i perioden 2016 til 2021.....	33
Tabell 15: Endring i byggjekostnadsindeks	58
Tabell 16: Oversikt over scenario og tilhøyrande usikre variablar	59
Tabell 17: Døme på rangering av tiltak for skulebygg.....	68

Tabell 18: Oversikt over teoretisk potensial for utsleppsreduksjonar, forventa investeringskostnadar og årlege innsparingar	69
Tabell 19: Forenkla rangering av tiltak etter kostnadseffektivitet	71
Tabell 20: Utfall av Scenario 2 med korrigert CO2-faktor	74

Vedleggsliste

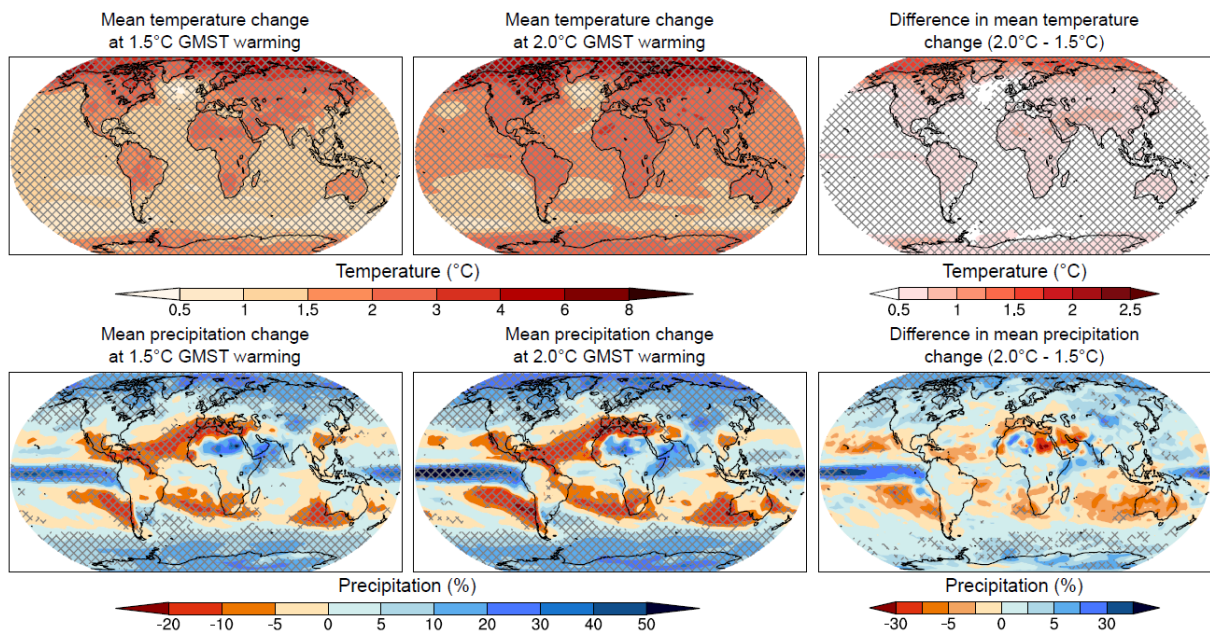
- Vedlegg A: Data utarbeida av Multiconsult for NVE
- Vedlegg B: Oversikt over bygningsmassane til Stord kommune
- Vedlegg C: Byggjekostnadsindeksar
- Vedlegg D: Resultat frå investeringsanalysen
- Vedlegg E: Rangering av tiltak etter kostnadseffektivitet
- Vedlegg F: Oversikt over teoretisk potensial for utsleppsreduksjonar
- Vedlegg G: Utvalde resultat frå sensitivitetsanalysen

1 Innleiing

1.1 Bakgrunnen for avhandlinga

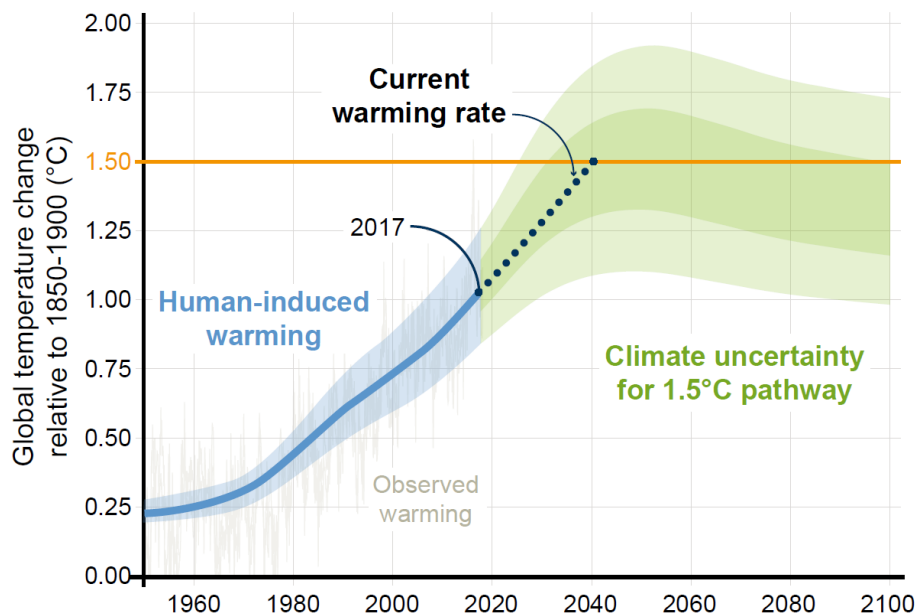
Det er i dag brei einigheit blant verdas klimaforskarar om at klimaendringane er verkelege og menneskeskapte. Som eit resultat av denne einigheita vart den mykje omtala, og framleis gjeldande, *Parisavtalen* vedteke som ein juridisk forpliktande avtale på FN sitt klimatoppmøte tilbake i 2015. Føremålet med avtalen er å styrke den internasjonale responsen på trusselen som klimaendringane utgjer for verdssamfunnet. Avtalen tek sikte på å stagge den globale oppvarminga, gjere verdssamfunnet meir rusta for skadeverknadane av klimaendringane og sikre naudsynt finansiering (Jakobsen et al., 2021; Klima- og miljødepartementet, 2021).

Av alle måla i *Parisavtalen* er nok målet om å stagge den globale oppvarminga, ofte omtala som *togradersmålet*, det mest kjente. I ein spesialrapport frå 2018 gjorde FN sitt klimapanel eit djupdykk i kva konsekvensane av globaloppvarming kunne verte, dersom denne fekk stige med høvesvis 1,5 og 2,0 °C samanlikna med førindustriell tid (IPCC, 2018). Resultata frå rapporten var nedslåande, og som synt i Figur 1 er dei undersøkte scenarioa forventa å gje betydelege utslag i temperatur- og nedbørsmønster verda over. Desse endringane vil igjen kunne påverke økosystem og artsmangfald, samt helse, økonomi og velvære for oss menneske (IPCC, 2018). Det er viktig å vere klar over at det her er snakk om globale gjennomsnittstemperaturar, og at temperaturane i dei fleste landregionane stig raskare enn det globale snittet (Allen et al., 2018). Til tross for at ein temperaturauke på 2,0 °C kan sjåast på som 33 prosent verre enn ein temperaturauke på 1,5 °C, vil konsekvensane av ein slik auke kunne gje mykje større utslag. Truleg vil auken i talet på personar som til dømes manglar tilgang på reint vatn, eller som vert utsett for ekstremvær, auke med betrakteleg meir enn 33 prosent. Vidare vil mange av dei konsekvensane det er relativt enkelt å føresjå kunne resultere i uventa og meir alvorlege ringverknadar. Eit typisk døme på ein slik ringverknad vil vere korleis aukande temperaturar kan få mygg, som likar det fuktig, til å flytte på seg, noko som kan spreie malaria og andre blodborne sjukdomar til heilt nye område (Gates, 2021).



Figur 1: Forventa endringar i gjennomsnittleg temperatur og nedbørsmengd ved globaloppvarming på høvesvis 1,5 °C og 2 °C. Krysskraveringa syner i kva område resultatane frå minst to tredjedelar av dei underliggande modellane samsvarar (Bindi et al., 2018, s. 188).

Eit av dei kanskje viktigaste funna i spesialrapporten frå 2018 var at dei tiltaka som den gong låg inne i *Parisavtalen*, ikkje ville vere nok til å forhindre den globale oppvarminga frå å stige over 1,5 °C (IPCC, 2018). Som synt i Figur 2 var den globale oppvarminga forventa å nå 1,5 °C rundt 2040 og stige vidare, før den igjen vart redusert til 1,5 °C rundt 2055. Funnet var dramatisk sidan medlemslanda ikkje eingong låg an til nå måla dei allereie hadde meldt inn til avtalen.



Figur 2: Menneskeskapt global oppvarming nådde omlag 1°C i 2017. Med dagens utvikling vil den globale oppvarminga nå 1,5°C rundt 2040. Vegen til 1,5°C tar her utgangspunkt i at utsléppskutta startar med det same og at utsléppa er redusert til null innan 2055 (Allen et al., 2018, s. 82).

På bakgrunn av spesialrapporten inngjekk Noreg og EU i 2019 ein avtale om å oppfylle måla partane tidlegare hadde meldt inn til *Parisavtalen*, noko som innebar at utsleppa av klimagassar skulle reduserast med minst 40 prosent i perioden frå 1990 og fram til 2030 (Klima- og miljødepartementet et al., 2021). Allereie i 2020 forsterka både Noreg og EU klimamåla sine, og Noreg har no forplikta seg til å redusere klimagassutsleppa sine med mellom 50 og 55 prosent innan 2030, samanlikna med referanseåret 1990 (Miljødirektoratet, 2022a). Det forsterka klimamålet for 2030 er eit viktig delmål på vegen mot det langsiktige målet om at Noreg skal vere eit lågutsleppssamfunn i 2050, noko som inneber at utsleppa av klimagassar må redusert med mellom 90 og 95 prosent av utsleppsnivået i referanseåret (Miljødirektoratet, 2022b). Både det forsterka klimamålet for 2030 og det langsiktige klimamålet for 2050 er heimla i klimalova, som har til hensikt å fremje omstillinga til lågutsleppssamfunnet (Klimalova, 2017).

For å nå desse måla er Noreg avhengig av systematisk energieffektivisering og større produksjon av fornybar energi. Stord kommune ønskjer å vere ein pådrivar for den naudsynte omstillinga, og er ein av få kommunar i Noreg som har fatta vedtak om å verte ein nullutsleppskommune innan 2030. Vedtaket vart fatta i 2020, og har eit konkret mål om å balansere dei menneskeskapte utsleppa i kommunen med naturens eige opptak av klimagassar. Det er estimert at kommunen må kutte klimagassutsleppa med opp mot 70 prosent for å nå dette målet (Stord kommune, 2021a). For å sikre at dei arbeidar mot dette målet på ein kostnadseffektiv måte, har kommunen bedt om å få utført ein investeringsanalyse som seier noko om kva tiltak dei bør prioritere når dei skal redusere klimagassutsleppa.

Stord kommune deler i dag klimagassutsleppa sine inn i tre delvis overlappende kategoriar:

1. Utslepp innanfor kommunen sitt geografiske område
2. Utslepp frå kommunen som organisasjon
3. Utslepp frå hushalda i kommunen

Denne avhandlinga vil sjå nærare på utsleppa frå kommunen som organisasjon då dette er den kategorien kor det vil vere enklast for kommunen å oppnå utsleppskutt gjennom direkte investeringar. I kommunens eige fagnotat om klimaendringar kjem det fram at ein av dei store utsleppskjeldene i organisasjonen er knytt til drift av bygg, og då særleg gjennom forbruk av energi (Stord kommune, 2021a). Av den grunn er det valt å sjå nærare på potensialet for energieffektivisering i den kommunale bygningsmassen.

Denne typen energieffektivisering er interessant av fleire årsaker enn utsleppsreduksjonar åleine. Til dømes føreligg det ei rekkje referat, studiar og planar utarbeida av og for Stord kommune som peikar på etterslep i vedlikehald av den kommunale bygningsmassen, medan forskning syner at det er ein klar samanheng mellom bygningskvalitet og prestasjonane til dei som nyttar bygningane. Sjølv om enkelte bygningar er i så dårleg stand at dei er vurdert rivne, og nye bygningar har langt meir klimavennlege løysingar enn dei som står der i dag, vil gjenbruk av eksisterande bygningsmasse ofte vere det mest klimavennlege alternativet. Kommunen sine eigne energiutgreiningar har allereie påpeika at rehabilitering av eksisterande bygningar gjev rom for å gjennomføre energieffektivisering, utan at dette treng å verte særleg fordyrande (Stord kommune, 2011a).

For å sikre at måla i *Parisavtalen* vert nådd, vart dei i desember 2021 lagt fram eit forslag om at alle nybygg skal være nullutsleppsbygg frå 2030, og at kravet skal gjelde frå 2027 for offentlege bygg (Europakommisjonen, 2021). For å sikre utbetring av eksisterande bygningsmasse vart det samstundes føreslått at alle medlemsland til ei kvar tid skal arbeide med energieffektivisering av dei 15 prosentane av bygningsmassen med lågast kvalitet, slik at heile bygningsmassen vert transformert til nullutsleppsbygg innan 2050. For å få fokus på arbeidet, ligg det i forslaget at offentlege bygg skal ha synlege energisertifikat slik at alle som besøkjer bygga skal sjå kva energikarakter det har oppnådd. Vidare er det vurdert å knytte lånevilkår opp mot energikarakterar, slik at energieffektive bygg oppnår gunstigare vilkår og det offentlege får insentiv til å investere i energieffektivisering (Europakommisjonen, 2021).

1.2 Målet for avhandlinga

Målet med denne avhandlinga er å gje slutningstakarane i Stord kommune eit solid grunnlag for å identifisere og prioritere dei mest kostnadseffektive energieffektiviseringstiltaka. For å sikre at avhandlinga faktisk resulterer i eit slikt grunnlag, er dei følgjande tre forskningsspørsmåla utforma.

- 1. I kva rekkjefølgje bør Stord kommune prioritere dei undersøkte energieffektiviseringstiltaka for å sikre at dei mest kostnadseffektive tiltaka vert implementert først?*
- 2. Kva er det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar gjennom energieffektivisering i kommunen sine bygningsmassar?*
- 3. Kva er den forventa kostnaden av å realisere dette potensialet?*

Det som skil denne avhandlinga frå tidlegare studiar knytt til energieffektivisering av bygningar, er at den nyttar Miljødirektoratet sin anbefalte metode for å fastslå kostnadseffektivitet framfor *levelized cost of energy (LCOE)*, som er dominerande i den eksisterande litteraturen i dag. Fordelen med å nytte anbefalinga frå Miljødirektoratet er at denne tek høgde for kostnadsreduksjonane som kjem med eit redusert energibehov, og at den gjev kostnadseffektiviteten i *kroner per utsleppsreduksjon* framfor *kroner per sparte kilowatttime* slik LCOE gjev.

1.3 Avgrensingar

Av førre avsnitt vart det klart at avhandlinga er utforma som ein investeringsanalyse, kor hovudmålet er å identifisere kva energieffektiviseringstiltak som vil vere dei mest kostnadseffektive for bygningsmassane Stord kommune har ansvar for. Som følge av varierende og delvis overlappende definisjonar i litteraturen, er det her naudsynt å kome med eit par presiseringar for å avklare kva analysen faktisk skal innehalde.

Til tross for at delar av litteraturen på området reknar energieffektivisering for å inkludere både reduksjonar i energibehov og lokalproduksjon av energi, er det her lagt til grunn at det berre er førstnemnde som inngår i omgrepet. Dette inneber at produksjonstiltak som til dømes installasjon av solceller og solfangarar, ikkje er vurdert i analysen. Denne avgrensinga er i hovudsak gjort for å redusere omfanget av avhandlinga, men òg fordi det manglar data av god kvalitet for tiltaka på produksjonssida. Vidare har dei reine energieffektiviseringstiltaka ein fordel ved at dei i stor grad redusera energibehovet i vinterhalvåret når energietterspurnaden er stor, medan produksjonstiltaka gjerne har størst produksjon i sommarhalvåret når etterspurnaden er mindre.

Eit anna viktig definisjonsspørsmål er kva som bør inngå i investeringsanalysar knytt til energieffektiviseringstiltak. Deler av litteraturen ser på tiltak og verkemiddel under eitt, medan andre delar ser på dette som to separate analysar. Tiltak er i det sistnemnde tilfellet definert som dei fysiske handlingane som kan gjennomførast for å redusere klimagassutslepp, medan verkemiddel er definert som dei styringsverktøya myndigheitene kan nytta for å sikre at tiltaka vert utløyst. Typiske døme på verkemiddel vil vere skattar, avgifter, subsidiar, påbod og forbod (Miljødirektoratet et al., 2020). Det er her berre vurdert kostnadar og effektar av å implementere dei undersøkte tiltaka, ikkje kva verkemiddel som eventuelt vil vere naudsynt for å utløyse desse.

For å sikre ei avhandling med handgripeleg omfang er det i stor grad bygd på data som allereie er henta ut og gjennomarbeida av andre. Det er her snakk om underlagsdata som er utarbeida av personar med inngåande byggtknisk kunnskap, og det er difor gjort eit bevisst forsøk på å leggje fram datagrunnlaget utan å gå for djupt inn i dei tekniske detaljane. Ein konsekvens av dette er at avhandlinga er avgrensa til å omfatte energieffektiviseringstiltak som allereie er studert av andre. Dette vert ikkje rekna som eit problem då det gjennom arbeidet med avhandlinga ikkje har vorte identifisert andre aktuelle tiltak som kan implementerast utan å påverke åtferd eller komfort for brukarane av bygningane som tiltaka er retta mot. Typiske døme på tiltak som påverkar komfort eller åtferd er senking av innetemperaturar for å spare straum eller fjerning av fleksitidordningar for å få ned talet på brukstimar.

1.4 Disposisjon

Den resterande delen av avhandlinga er strukturert som følgjer:

Kapittel 2 <i>Teori</i>	<i>Her er tidlegare funn presentert, og det teoretiske grunnlaget som sjølvje investeringsanalysen skal byggjast på er lagt fram. Hovudmengda av teorien omhandlar energieffektivisering og tiltaksanalysar.</i>
Kapittel 3 <i>Data</i>	<i>I dette kapitlet er det synt kva kjelder sekundærdata er henta frå, og forklart korleis primærdata er henta ut. I tillegg er det kommentert kva data det ikkje har lukkast å skaffa.</i>
Kapittel 4 <i>Metode</i>	<i>I dette kapitlet er den anvendte metoden beskriven i detalj. Hovudpunkta tek for seg korleis investeringsanalysen er utforma og korleis tilhøyrande variablar er fastsett. Til slutt er det gjort ei vurdering av sjølvje metoden.</i>
Kapittel 5 <i>Resultat</i>	<i>Her er resultatata som analysen gav lagt fram og presentert.</i>
Kapittel 6 <i>Diskusjon</i>	<i>I dette kapitlet er resultatata frå analysen vurdert, medan usikkerheiter og potensielle feilkjelder er diskutert.</i>
Kapittel 7 <i>Konklusjon</i>	<i>Her er resultatata frå analysen nytta til å svara på forskingsspørsmåla som vart lagt fram innleiingsvis, før det er gjort framlegg om vidare arbeid.</i>

2 Teori

Sjølv om klimagassutslepp har vore eit aktuelt tema lenge, er det først no i dei seinare åra at arbeidet med å redusere desse for alvor har teke til. Litteraturen på området har difor auka både i omfang og kvalitet med tida. Då det er store skilnadar i kor langt ulike land har kome i arbeidet, og Noreg saman med dei andre nordiske landa ofte vert rekna for å vere heilt i tet, vil nordiske kjelder gjerne vere meir relevante enn andre. Vidare vil særnorske forhold som eigen byggtেকnisk forskrift (TEK) og eigne skatte- og støtteordningar, gjere norske kjelder særleg relevante for problemstillinga som skal undersøkast.

2.1 Gjennomgang av tidlegare funn

I 2012 la Enova fram ein rapport som samanstilte resultatata frå tre separate potensial- og barrierestudiar knytt til energieffektivisering i den norske bygningsmassen. Noko av det som skilte denne rapporten frå tidlegare potensial- og barrierestudiar var at den hadde kartlagd den faktiske tilstanden på bygningsmassen og sett den i samanheng med det som den gong var nybyggstandard. Dette gav rom for å definere eit teoretisk potensial for energieffektivisering, noko som igjen kunne fungere som eit utgangspunkt for å diskutere kva som var eit realistisk potensiale om ein tok høgde for tekniske og økonomiske barrierar (Enova, 2012).

NVE kom i 2015 med ein omstendeleg rapport dei hadde utarbeida saman med Norconsult og Multiconsult. Rapporten samanlikna kostnadar knytt til produksjonsteknologiar og energieffektiviseringstiltak som var rekna som aktuelle i det norske energisystemet dei komande åra (Ericson et al., 2015). For å gjere kostnadane på forbrukar- og produksjonssida samanliknbare vart det berekna energikostnadar over levetidene på begge sider, såkalla *levelized cost of energy* (LCOE). På energieffektiviseringssida vart det studert 13 forskjellige tiltak for 12 ulike bygningskategoriar, og berekna LCOE for desse. I tillegg vart det estimert kva kostnadar og energiinnsparing ein kunne forvente dersom gjennomsnittsbygningar innanfor

dei ulike kategoriane vart oppgradert til passivhusnivå. Passivhus er miljøvenlege bygningar med særst lavt energibehov. Krava til denne typen bygningar er definert i Norsk Standard og går utover dei som er gjeve i byggt teknisk forskrift (Ericson et al., 2015).

På oppdrag for Lavenergi programmet utførte Gehør Strategi og Rådgivning i 2017 ein litteraturstudie som hadde som mål å identifisere kostnadseffektive energieffektiviseringstiltak. Til tross for at studien peika på at det var gjennomført få djuptgåande vurderingar av kva energieffektiviseringstiltak som var dei mest kostnadseffektive, gav resultata av den likevel nokre føringar. For bustader var konklusjonen at tiltak på bygningars klimaskjerm sjeldan er lønnsame med mindre dei vert gjennomført i samband med anna rehabiliteringsarbeid, men at installasjon av til dømes energioppfølgingsystem kan vera lønnsamt. For yrkesbygg var vurderinga av kva tiltak som er mest kostnadseffektive meir samansett, men tiltaka som vart halde fram som gunstige var installasjon av energioppfølgingsystem og oppgradering av belysning og ventilasjon (Grini & Oksvold, 2017).

Med utgangspunkt i litteraturstudien nemnt over, utarbeida Gehør Strategi og Rådgivning ein ny og meir omfattande rapport for Lavenergi programmet seinare same år, kor målet var å vurdere kva tiltaka som faktisk var mest kostnadseffektive. Om ein ser vekk frå installasjon av varmpumper, og berre vurderer reine energieffektiviseringstiltaka, var konklusjonen for bustadar at etterisolering av yttervegger og installasjon av energieffektivt belysningsutstyr med styring var mest kostnadseffektivt. For yrkesbygg var installasjon av energieffektivt belysningsutstyr med styring, forbetring av varmegjenvinning på ventilasjonsanlegg og driftsoptimalisering rekna for å vere dei mest kostnadseffektive tiltaka. Under driftsoptimalisering ligg installasjon av energioppfølgingsystem og tilrettelegging for sentral driftsstyring (Grini et al., 2017).

Multiconsult utarbeida i 2021 ein ny rapport på oppdrag for NVE som på mange måtar var ein oppdatering av energieffektiviseringsdelen i rapporten NVE publiserte tilbake i 2015. Ein viktig skilnad frå den førre rapporten var at det denne gong vart lagt til grunn at dei undersøkte bygningane skulle oppgraderast til nybyggstandard etter TEK 17, ikkje heilt til passivhusstandard. I tillegg til å berekne LCOE, vart det denne gong gjort eit meir konkret forsøk på å knytte dei estimerte kostnadane og energisparingane direkte til førtilstanden på dei undersøkte bygningane. Eit anna viktig bidrag frå rapporten var at den undersøkte korleis kostnaden av etterisoleringstiltak endra seg når desse tiltaka vart gjennomført som del av planlagd eller naudsynt rehabilitering (Multiconsult, 2021).

2.2 Energieffektivisering av bygningar

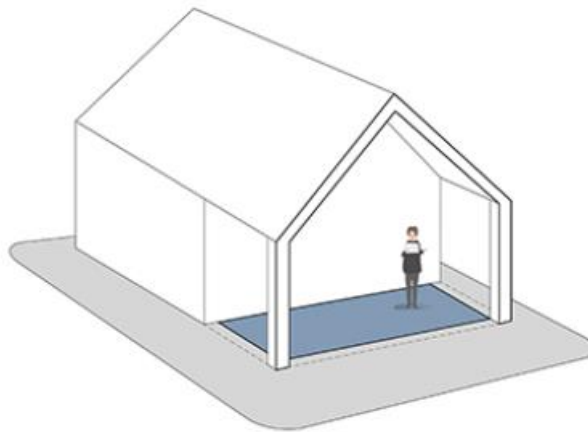
Energieffektivisering av bygningar er berre ein av mange tilnærmingar for å kutte utslepp av klimagassar. For at analysar av energieffektivisering skal kunna vurderast opp mot resultatata av andre tilnærmingar er det difor viktig å vere nøye med val av analysemetode og underlagsdata. Av den grunn er resten av kapittelet via til å etablere ei plattform som dei komande analysane kan baserast på.

2.2.1 Byggteknisk forskrift

Forskrift om tekniske krav til byggverk er heimla i plan- og bygningslova og skal sikra at tiltak vert planlagd, prosjektert og utført slik at dei tek omsyn til ei rekkje tekniske krav, samt universell utforming og visuell kvalitet. Av særleg interesse for denne avhandlinga er funksjonskrava i kapittel 14 som skal sikra at alle byggjeprojekt tilrettelegg for forsvarleg energibruk. Krava omfattar både nybygg og tiltak i eksisterande bygg (DIBK, 2017).

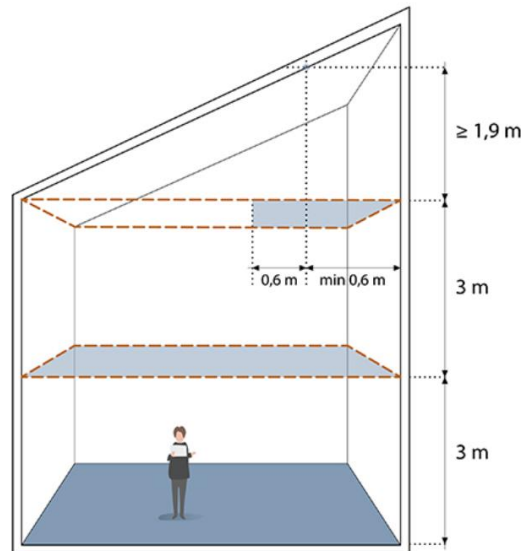
2.2.1.1 Areal

Energikrava nemnt over gjeld for bygningens oppvarma bruksareal (BRA), som skal bereknast etter NS 3940:2012. Oppvarma BRA er definert som den delen av BRA som er omslutta av bygningens klimaskjerm, kor klimaskjermen kan sjåast på som den delen av bygningen som er påverka av vær og vind (DIBK, 2017). Til dømes vil arealet under overbygget i Figur 3 vere ein del av bygningens BRA, men ikkje oppvarma BRA. For mange vil oppvarma BRA vere meir intuitivt og difor enklare å forhalda seg til.



Figur 3: Døme på areal som vert rekna som BRA, men ikkje som oppvarma BRA (DIBK, 2017, s. 67)

Ved berekning av BRA for bygningar med etasjehøgde på meir enn tre meter skal det i utgangspunktet leggjast inn eit tenkt horisontalplan for kvar tredje meter som illustrert med stipla linjer i Figur 4. Men, dersom arealet skal nyttast som underlag for energiberekningar skal slike tenkte plan ikkje nyttast likevel (DIBK, 2017).



Figur 4: Døme på bruk av tenkte plan i rom med takhøgde høgare enn tre meter (DIBK, 2017, s. 71)

2.2.1.2 Historisk TEK

Energikrava i dei byggt tekniske forskriftene har gradvis vorte strengare med tida, og krava ein no finn i TEK 17 samsvarar difor ikkje med dei i tidlegare forskrifter. Då den byggt tekniske førtilstanden er førande for kva potensiale ein bygning har for energieffektivisering, vil det vere nyttig å klassifisere førtilstand for bygningar kor det er aktuelt å gjennomføre tiltak. Denne klassifiseringa av førtilstand vert nokre gonger referert til som *historisk TEK*, og seier noko om kva energikrav som har vore gjeldande i ulike byggjeperiodar. Dette dannar igjen grunnlag for dei åtte førtilstandane definert i Tabell 1. Merk i denne samanheng at det har vore fleire forskrifter og endringar enn dette undervegs, men at desse ikkje er rekna for å vere av betydning for dei aktuelle energieffektiviseringstiltaka. For historikk og informasjon om spesifikke energikrav vert det synt til dei respektive forskriftene.

Tabell 1: Oversikt over førtilstandar og verknadstidspunkt

Historisk TEK	Verknadstidspunkt
TEK 17	Gjeldande forskrift som vart sett i kraft 1. juli 2017, med ein overgangsperiode fram til 1. januar 2019 (DIBK, 2017).
TEK 10	Forskrifta tok til å gjelda 1. juli 2010 og hadde ein overgangsperiode på eitt år (DIBK, 2010).
TEK 07	Dette var eigentleg berre ei forskrift om endring av den føregåande forskrifta. Deler av endringa vart sett i kraft 1. februar 2007, medan resten tok til å gjelda frå 1. juli 2007. Overgangsperioden strakk seg heilt fram til 1. august 2009 (Kommunal- og regionaldepartementet & Miljøverndepartementet, 2007).
TEK 97	Forskrifta tok til å gjelda 1. juli 1997 og hadde ein overgangsperiode på eitt år (Kommunal- og arbeidsdepartementet & Miljøverndepartementet, 1997).
TEK 87	Forskrifta vart sett i kraft 1. juli 1987 og hadde ein overgangsperiode som strakk seg fram til 1. januar 1989 (Kommunal- og arbeidsdepartementet & Miljøverndepartementet, 1987).
TEK 69	Forskrifta tok til å gjelda 1. april 1970 og hadde ein overgangsperiode som strakk seg fram til 1. juli 1971 (Kommunal- og arbeidsdepartementet, 1969).
TEK 49	Forskrifta kom i to bind i desember 1949. Ingen av binda spesifiserer nokon overgangsperiode (Forsynings- og gjenreisningsdepartementet, 1949; Kommunal- og arbeidsdepartementet, 1949).
Eldre	Denne klassifiseringa er nytta som ein sekkepost for alle bygningar som ikkje oppfyller krava i TEK 49.

I dei nemnde overgangsperiodane har det vore valfritt for prosjekteigarar kor vidt prosjekt skal gjennomførast i tråd med den siste eller den førre forskrifta. For enkelte av overgangsperiodane har det vore spesifisert visse kapittel og paragrafar i den siste forskrifta som likevel ikkje kan fråvikast, men dette er ikkje diskutert nærare då det er utan praktisk betydning for denne avhandlinga. Ei tilnærming til problematikken med overgangsperiodar er å ta utgangspunkt i at det tek om lag to år frå ei forskrift er sett i kraft til dei første bygga vert reist i etter denne. Denne tilnærminga er blant anna nytta i byggstatistikken til Enova (Enova SF, 2019).

2.2.1.3 Bygningskategoriar

På same måte som energimerkeordninga og brorparten av nyare litteratur om energieffektivisering, nyttar byggteknisk forskrift dei 13 standardiserte bygningskategoriane frå NS 3457-3 til å klassifisere bygningar med omsyn til energikrav. Ei slik sortering er nyttig då bygninganes bruksmønster og utforming set rammene for energieffektiviseringspotensialet. Til dømes vil eit sjukehus stort sett ha fleire brukstimar enn eit vanleg kontorbygg, medan eit småhus vil ha relativt stor ytterflate og tilhøyrande varmetap samanlikna med andre større bygg (DIBK, 2017).

Mange bygningar treff godt med ein av dei 13 hovudkategoriane synt i Tabell 2, medan andre krev ei nærare vurdering. Hovudregelen er at ein skal nytta den bygningskategorien som passar best, noko som ofte resulterer i ei avveging mellom kva som veg tyngst av utforming og bruksmønster. Fleirfunksjonsbygg med betydelege innslag av to eller fleire av hovudkategoriane skal delast inn i soner for dei ulike kategoriane (DIBK, 2017). For å gjere sorteringa enklare er eit utval av hovudkategoriane i Tabell 2 supplert med nokre av underkategoriane Norconsult har identifisert gjennom deira arbeid med energimerking av bygningar (Norconsult, 2013).

Tabell 2: Oversikt over bygningskategoriar og utvalde underkategoriar

Hovudkategoriar	Underkategoriar
<i>Småhus</i>	<i>Einebustadar, tomannsbustadar, rekkjehus</i>
<i>Bustadblokker</i>	
<i>Barnehagar</i>	
<i>Kontorbygg</i>	
<i>Skulebygg</i>	<i>Skule med idrettshall eller svømmehall</i>
<i>Universitets- og høgskulebygg</i>	
<i>Sjukehus</i>	
<i>Sjukeheimsbygg</i>	
<i>Hotell</i>	
<i>Idrettsbygg</i>	<i>Idrettshall med dusj- eller svømmeanlegg</i>
<i>Forretningsbygg</i>	<i>Butikk, bensinstasjon</i>
<i>Kulturbygg</i>	<i>Kino, museum, bibliotek, kyrkje</i>
<i>Lette industribygg</i>	<i>Industribygg, lagerbygg</i>

2.2.2 Aktuelle tiltak

Følgjande gjennomgang av aktuelle energieffektiviseringstiltaka er i stor grad basert på det som kjem fram av rapporten *Kostnader for energieffektivisering i bygg* (Multiconsult, 2021). Som nemnt innleiingsvis er det gjort eit bevisst forsøk på å ikkje gå for djupt inn i dei tekniske detaljane for tiltaka, då dette vil gje avhandlinga eit uhandgripeleg omfang. I den følgjande gjennomgangen er det difor førtilstand og framtidige mål i form av energikrava i TEK 17 som er vektlagd, ikkje korleis ein i praksis kan oppnå desse måla. For nærare detaljar om den praktiske framgangsmåten er det synt til kapittel 5 i nemnte rapport. Ei oversikt over dei aktuelle tiltaka med tilhøyrande levetider er gjeve i Tabell 3. Merk at ingen av tiltaka er rekna som aktuelle for bygningar som er reist i tråd med TEK 07 eller seinare forskrifter.

Tabell 3: Oversikt energieffektiviseringstiltak og tilhøyrande levetider (Bøhn & Kampel, 2020)

Tiltak	Teknisk levetid [år]
<i>Etterisolere yttervegger</i>	60
<i>Etterisolere tak</i>	60
<i>Etterisolere golv</i>	60
<i>Skifte ut dører og vindauge</i>	30
<i>Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg</i>	15
<i>Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon</i>	20
<i>Forbetre vifteeffektivitet (SFP)</i>	20
<i>Installere behovsstyring for ventilasjon (DCV)</i>	20
<i>Installere styringssystem for belysning</i>	12
<i>Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr</i>	15
<i>Installere automatisk solskjerming</i>	15
<i>Etablere energioppfølgingssystem (EOS)</i>	10
<i>Etablere anlegg for sentral driftskontroll</i>	15

2.2.2.1 Etterisolere yttervegger

Yttervegger vert etterisolert slik at gjennomsnittleg U-verdi vert forbetra til $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$. U-verdi er ein varmegjennomgangskoeffisient som vert nytta for å klassifisere varmeisolasjonsevnea til ulike bygningsdelar som til dømes yttervegger eller vindauge (Thue, 2022). Tabell 4 syner kva førtilstandar som er lagt til grunn for yttervegger.

Tabell 4: Antekne førtilstandar for yttervegger

Historisk TEK	Bygningskategori	U-verdi [W/m²K]
<i>Eldre</i>	<i>Småhus og barnehagar</i>	<i>0,96</i>
	<i>Andre bygningar</i>	<i>1,30</i>
<i>TEK 69</i>	<i>Småhus og barnehagar</i>	<i>0,40</i>
	<i>Andre bygningar</i>	<i>0,70</i>
<i>TEK 87</i>	<i>Alle bygningar</i>	<i>0,30</i>
<i>TEK 97</i>	<i>Tiltak ikkje relevant</i>	

2.2.2.2 Etterisolere tak

Tak eller kaldloft vert etterisolert slik at gjennomsnittleg U-verdi vert forbetra til 0,13 W/m²K.

Tabell 5 syner kva førtilstandar som er lagt til grunn for tak og kaldloft.

Tabell 5: Antekne førtilstandar for tak og kaldloft

Historisk TEK	Bygningskategori	U-verdi [W/m²K]
<i>Eldre</i>	<i>Småhus</i>	<i>0,81</i>
	<i>Andre bygningar</i>	<i>1,00</i>
<i>TEK 69</i>	<i>Småhus og barnehagar</i>	<i>0,30</i>
	<i>Andre bygningar</i>	<i>0,35</i>
<i>TEK 87</i>	<i>Alle bygningar</i>	<i>0,20</i>
<i>TEK 97</i>	<i>Tiltak ikkje relevant</i>	

2.2.2.3 Etterisolere golv

Golv vert etterisolert slik at gjennomsnittleg U-verdi vert forbetra til 0,10 W/m²K etter at eventuell varmemotstand i grunnen er tatt høgde for. Tabell 6 syner kva førtilstandar som er lagt til grunn for golv.

Tabell 6: Antekne førtilstandar for golv

Historisk TEK	Bygningskategori	Effektiv U-verdi [W/m²K]
Eldre	Småhus	0,61
	Andre bygningar	0,55
TEK 69	Alle bygningar	0,30
TEK 87	Småhus	0,25
	Bustadblokker	0,20
	Andre bygningar	0,30
TEK 97	Tiltak ikkje relevant.	

2.2.2.4 Skifte ut dører og vindauge

Eksisterande dører og vindauge vert erstatta av nye produkt med U-verdi lik 0,80 W/m²K.

Tabell 7 syner kva førtilstandar som er lagt til grunn for dører og vindauge som skal skiftast ut.

Tabell 7: Antekne førtilstandar for dører og vindauge

Historisk TEK	Bygningskategori	U-verdi [W/m²K]
Eldre	Alle bygningar	2,80
TEK 69	Alle bygningar	2,80
TEK 87	Alle bygningar	2,40
TEK 97	Tiltak ikkje relevant	

2.2.2.5 Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg

Det vert installert senkingsautomatikk på eksisterande varmeanlegg slik at anlegget ikkje tilfører varme utanfor bygningens brukstid. Det er lagt til grunn at bygningar som er reist i tråd med TEK 97 eller seinare forskrifter allereie har senkingsautomatikk, og at bygningar som er reist tidlegare ikkje har dette.

2.2.2.6 Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon

For småhus og bustadblokker vert det etablert balansert ventilasjon med varmegjenvinning, medan det for andre næringsbygg vert bygd om og installert ny varmegjennvinningar med ei verknadsgrad på 80 prosent. Tabell 8 syner kva førtilstandar som er lagt til grunn for ventilasjonsanlegga. Merk at verknadsgradene for småhus og bustadblokker er satt lik null då det for desse kategoriane er lagt til grunn naturleg ventilasjon og mekanisk avtrekk utan varmegjenvinning.

Tabell 8: Antekne verknadsgrader for eksisterande varmegjenvinnarar

Historisk TEK	Bygningskategori	Verknadsgrad [%]
Eldre	Småhus og bustadblokker	0
	Andre bygningar	50
TEK 69	Småhus og bustadblokker	0
	Andre bygningar	60
TEK 87	Småhus og bustadblokker	0
	Alle bygningar	70
TEK 97	Småhus og bustadblokker	0
	Alle bygningar	70

2.2.2.7 Forbetre vifteeffektivitet (SFP)

Vifter med tilhøyrande motorar og frekvensomformarar vert byta ut med nye for å forbetre vifteeffektiviteten på eksisterande ventilasjonsanlegg. Kanalnettet har truleg avgrensa moglegheiter for oppgradering, noko som gjer det vanskeleg å nå heilt opp til nybyggstandard med dette tiltaket. Det er tatt utgangspunkt i at dei nye viftene oppnår ein SFP på 3,0 for alle førtilstandar, med unntak av TEK 97 kor SFP kjem heilt ned i 2,25. Tabell 9 syner kva SFP som er lagt til grunn for dei ulike førtilstandane. Tiltaket er berre aktuelt for næringsbygg då det er lagt til grunn at småhus og bustadblokker berre har naturleg ventilasjon og mekanisk avtrekk utan varmegjenvinning. SFP står for *specific fan power* og er eit måltal som seier noko om kva elektrisk effekt som er naudsynt for å transportere tilstrekkeleg mengde luft gjennom eit ventilasjonsanlegg (Mysen, 1999).

Tabell 9: Anteken vifteeffektivitet for eksisterande vifter

Historisk TEK	Bygningskategori	Vifteeffektivitet (SFP)
Eldre	Næringsbygg	5,0
TEK 69	Næringsbygg	4,5
TEK 87	Næringsbygg	4,0
TEK 97	Næringsbygg	3,0

2.2.2.8 Installere behovsstyring for ventilasjon (DCV)

Det vert implementert eit styringssystem på eksisterande ventilasjonsanlegg slik at anlegget vert behovsstyrt. Tiltaket er berre aktuelt for næringsbygg då det er lagt til grunn at småhus og bustadblokker ikkje har balansert ventilasjon frå før.

2.2.2.9 Installere styringssystem for belysning

Det vert implementert automatisk lysstyring gjennom installasjon av rørsle- og konstantlyssensorar for eksisterande lysutstyr. Rørslesensorane sikrar at lyset går av når det ikkje er personar til stades, medan konstantlyssensorane dimmar belysninga etter mengda dagslys som slepp inn. Tiltaket vert ikkje rekna som relevant for småhus, bustadblokker og forretningsbygg. Det er lagt til grunn at ingen av dei relevante bygningstypene har liknande automatikk frå før.

2.2.2.10 Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr

All eksisterande belysning vert erstatta med lågenergialternativ. Dette gjev lyskjelder med lengre levetid og dermed reduserte drifts- og vedlikehaldskostnader.

2.2.2.11 Installere automatisk solskjerming

Det vert installert utvendige persienner med motor og tilhøyrande styringssystem. Tiltaket vert berre rekna som aktuelt for bygg som av komfortomsyn har eit betydeleg kjølebehov. Dette er fordi solskjerminga aukar oppvarmingsbehovet samstundes som den reduserer kjølebehovet, slik at effekten av tiltaket vert avhengig av forholdet mellom desse to behova. Resultatet vert at solskjerming berre er forventa å gje energiinnsparring for kontorbygg og høgskule- og universitetsbygg. Det er vidare lagt til grunn at bygg som er reist i tråd med TEK 87 eller seinare forskrifter allereie har solskjerming.

2.2.2.12 Etablere energioppfølgingssystem

Det vert kjøpt inn energioppfølgingssystem med naudsynt måleutstyr og programvare. Systemet utfører systematiske og periodevise kontrollar av energibruk og gjer det på den måten enklare å sjå korleis energi vert brukt og kva som er resultatet av ulike effektiviseringstiltak (DFØ, 2018a). Samstundes vert det enklare å avdekkje avvik i energibruk slik at naudsynte korrigeringar kan utførast før avvika gjev utslag i høge energikostnader eller forverra inneklima. Som følgje av at det må betalast ein årleg lisenskostnad til leverandøren av systemet medfører tiltaket ein auke i driftskostnader gjennom heile den tekniske levetida. Merk at lisensen ikkje vil gje meirkostnad for bygningar som har liknande oppfølgingssystem frå før, og at det for kategorien småhus er anteke manuell energioppfølging utan lisenskostnader.

2.2.2.13 Etablere anlegg for sentral driftskontroll (SD-anlegg)

Det vert installert eit SD-anlegg som gjer det mogleg å styre tekniske anlegg, for til dømes varme og ventilasjon, frå same lokasjon. Anlegga vert på denne måten meir tilgjengelege og det vert enklare for den som er driftsansvarleg å følgje opp driftsparameterar og gjere energisparande justeringar. Tiltaket er ikkje aktuelt for småhus og bustadblokker. Vidare er det lagt til grunn at bygningar som er reist i tråd med TEK 97 eller seinare forskrifter allereie har denne typen anlegg.

2.2.3 Kostnadsutvikling

Mykje av den tilgjengelege litteraturen kring energieffektivisering inneheld kostnadsdata frå nokre år tilbake, som allereie har endra seg ein del fram til i dag. Før desse kostnadane eventuelt kan nyttast i nye analysar må dei oppjusterast til eit nivå som er representativt i dagens marknad.

Ei rekkje av rapportane som legg fram kostnadsdata gjer og ei vurdering av korleis kostnadane er forventa å utvikle seg framover. Typisk legg desse vurderingane til grunn at kostnadane for nokre av dei undersøkte tiltaka vil stige i tråd med ein eller anna indeks, medan andre vil ha mindre stigning eller til og med verte reduserte. Ei slik framskriving er gjort av Multiconsult, som tek utgangspunkt i at kostnadar knytt til ein del tiltak er forventa å utvikle seg i takt med byggjekostnadsindeksen til SSB, medan andre vil ha ein relativ prisnedgang som følgje av at teknologiutvikling gjer at produkta kan tilverkast rimelegare i framtida. Døme på produkt Multiconsult forventar skal ha ein relativ prisnedgang er vindauge, dørar og energieffektivt belysningsutstyr (Bøhn & Kampel, 2020; Multiconsult, 2021).

Byggjekostnadsindeksen reflekterer prisutviklinga for innsatsfaktorane som vert nytta ved bustadbygging i Noreg, og omfattar både material og arbeidskraft (SSB, 2022a). Indeksen tek utgangspunkt i eit basisår kor verdien er sett lik 100. Indekstal frå andre tidsperiodar syner då estimert prisendring relativt til basisåret, noko som gjer det mogleg å samanlikne prisar og kostnadar på tvers av tidsperiodar (SSB, 2019).

Dei siste to åra har det vore ein enorm prisauke på material og råvarer. Dette skuldast delvis Covid-19 og utfordringar knytt til transport og logistikk, men og andre ting som barkebilleproblemet i Canada og no seinast krigen i Ukraina. Det verkar lite truleg at teknologiutvikling og nye produksjonsmetodar skal ha klart å motverke effekten av prisstigninga i så stor grad som framskrivingane til Multiconsult legg opp til, og byggjekostnadsindeksen åleine vil nok vere eit betre estimat dagens kostnadsnivå.

2.3 Tiltaksanalysar

Energieffektivisering er som nemnt tidlegare berre ein av mange tilnærmingar som kan bidra til reduksjon av klimagassutslepp. Ved estimering av kostnad og nytte av denne typen tiltak er det difor viktig å velje ein systematisk og gjennomsiiktig metodikk som gjer det mogleg å samanlikne resultata med alternative tilnærmingar utarbeida av andre personar og miljø.

2.3.1 Analysenivå

Tiltaksanalysar kan i hovudsak gjennomførast på to ulike nivå, og det er vanleg å skilje mellom samfunnsøkonomiske analysar og bedriftsøkonomiske analysar. Sistnemnde vert stundom omtala som privatøkonomiske analysar, men dette har ikkje betydning for innhaldet i analysane.

2.3.1.1 Samfunnsøkonomiske analyse

Ein samfunnsøkonomisk analyse har som mål å kartleggje, synleggjere og systematisere verknadane av aktuelle tiltak, slik at avgjerdstakarar på administrativt eller politisk plan får eit best mogleg avgjerdsgrunnlag. Dette sikrar ein gjennomsiiktig prosess som gjer det enklare å vurdere og samanlikne tiltak, og i tur velje det beste for samfunnet (Birkeli et al., 2019; DFØ, 2018b).

Den samfunnsøkonomiske analysen skil seg frå den bedriftsøkonomiske ved at den i størst mogleg grad forsøker å kvantifisere kroneverdien av alle samfunnsøkonomiske effektar, inkludert dei som ikkje er prissett i marknaden. Helsegevinstar og luftforureining er døme på effektar som ikkje nødvendigvis er prissett i marknaden, og som difor ikkje påverkar slutningane til bedrifter og individ i særleg stor grad (Birkeli et al., 2019; DFØ, 2018b).

Så snart kroneverdien for dei samfunnsøkonomiske effektane av eit tiltak er fastsett, vil det vere mogleg å måle desse opp mot utsleppsreduksjonane tiltaket er forventa å gje. Miljødirektoratet anbefaler at tala vert sett saman i kostnadsbrøken synt under, slik at tiltakskostnaden vert ggeve som kroner per utsleppsreduksjon. Kostnadsbrøken er enkel å formidla og er allereie etablert i både Danmark og Sverige (Birkeli et al., 2019).

Netto noverdi av samla samfunnsøkonomisk kostnad frå basisår til tiltakets slutt
Summen av totale CO₂ekvivalentar redusert frå basisår til tiltakets slutt

For å gjere det enklare å talfeste teljaren i kostnadsbrøken kan det vere nyttig å sjå på denne som dei fire separate elementa synt i Tabell 10. Merk at tilhøyrande skattar, avgifter og subsidiar knytt til dei ulike elementa skal heldast utanfor på eit samfunnsøkonomisk nivå då dei berre er å sjå på som omfordelingar, ikkje faktiske kostnader (Miljødirektoratet et al., 2020).

Tabell 10: Nedbryting av samfunnsøkonomiske kostnader

Element	Innhald
<i>Investerings- og anskaffingskostnader</i>	<i>Eingongskostnader som inntreff tidleg og er naudsynte for å implementere eit tiltak. Typisk kostnader knytt til material og arbeidskraft.</i>
<i>Driftskostnader</i>	<i>Drift- og vedlikehaldskostnader som kjem til gjennom tiltakets levetid, og som er naudsynt for å oppretthalde ytinga. Dette vil typisk vere kostnader som oppstår i samband med service og reperasjonar, men kan òg kome i form av lisensavtalar eller liknande. Merk at denne posten òg vil inkludere kostnadsreduksjonar som følgjer av eventuelle energünnsparingar tiltaket resulterer i, men då med negativt forteikn.</i>
<i>Helseeffektar og eksterne verknadar</i>	<i>Reduksjon i utsleppa av klimagassar vil ofte føre med seg helsebringande bieffektar. Til dømes vert ofte utsleppa av partiklar og NOx redusert som følgje av kutt i klimagassutslepp. Kroneverdien av denne typen effektar kan vere vanskeleg å talfeste, men her har til dømes Statens vegvesen fastsett skadekostnader per kilo utslepp av både NOx og svevestøv som kan nyttast (Statens vegvesen, 2021).</i>
<i>Ulempekostnader</i>	<i>Dette er ei prising av ulemper eit tiltak medfører om det inneber implementering av eit ufullkome substitutt. Eit typisk døme på dette vil vere når ein bil med forbrenningsmotor vert erstatta av ein elbil med avgrensa rekkjevidd.</i>

Når det gjeld nemnaren i kostnadsbrøken så er fastsettinga av utsleppsreduksjonar diskutert nærare i delkapittelet om kraftproduksjon. I og med at alle dei undersøkte tiltaka naturleg nok vil resultere i utsleppsreduksjonar, vil ein negativ kostnadsbrøk bety at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsamt allereie før utsleppsreduksjonen det gjev er rekna med.

Enova, som primært driv med bedriftsøkonomiske analysar, har anbefalt å nytte den same kostnadsbrøken framfor konkurrerande alternativ. Anbefalinga gjeld både samfunnsøkonomiske- og bedriftsøkonomiske analysar, og byggjer blant anna på at metoden nyttar alle tilgjengelege opplysingar samstundes som den tar omsyn til heile levetida til tiltaka (Helgesen, 2017). Det må her poengterast at det må gjerast visse endringar i kostnadsbrøken før den kan nyttast i bedriftsøkonomiske analysar. Desse endringane vert diskutert nærare i neste delkapittel.

2.3.1.2 Bedriftsøkonomiske analyse

Næringsliv og privatpersonar tenkjer annleis når dei skal avgjere kva tiltak det vil vere gunstig å investere i. Til dømes kan høgare krav til avkastning saman med effekten av skattar og avgifter gje eit anna bilete av kva tiltak som er forventa å vere lønsamme (Birkeli et al., 2019; Miljødirektoratet et al., 2020). Det er heller ikkje grunn til å tru at klimaomsyn vert vektlagd i særleg stor grad så lenge desse ikkje gjev betydelege utslag på botnlinja.

Kostnadsbrøken diskutert tidlegare kan etter nokre få justeringar nyttast i ein bedriftsøkonomisk analyse. Nemnaren kan i utgangspunktet fjernast då utsleppsreduksjon ikkje lenger er av same betydning, medan teljaren må korrigerast. Helseeffektar og andre eksterne verknadar må takast vekk, medan skattar, avgifter og subsidiar må leggjast til. Vidare må kalkulasjonsrenta nytta i noverdiberekningane justerast slik at den samsvarar med avkastningskrava hos den private aktøren som no er tiltakshavarar.

Til tross for at nemnaren kan fjernast i den bedriftsøkonomiske analysen har Enova på si side valt å halde på brøken og nemninga *kroner per utsleppsreduksjon* (Helgesen, 2017). Dette vil vere ei nyttig tilnærming for bedrifter og individ som har ei noko meir ideell tilnærming til klimautfordringa, og som difor ønskjer å ta omsyn til utslepp av klimagassar sjølv når det ikkje økonomiske insentiv knytt til dette. Så lenge tiltakskostnadane er gjeve som kroner per utsleppsreduksjon kan tiltaka rangerast slik at det vert tydeleg kva tiltak som gjev størst utsleppskutt til lågast kostnad.

Sjølv frå ein samfunnsøkonomisk ståstad vil den bedriftsøkonomiske analysen ha sin misjon då den vil kunne gje klare indikasjonar på kor kraftige eventuelle verkemiddela må vere for at dei skal bidra til ønska åtferd i den private markanden (Birkeli et al., 2019; Miljødirektoratet et al., 2020).

2.3.2 Analyseperiode

Som Enova nemner i bakgrunnen for si anbefaling, så tek kostnadsbrøken diskutert over omsyn til heile levetida til tiltaka, noko som er i strid med tidlegare metodar. Det var lenge vanleg å gjere berekningar med utgangspunkt i ein felles analyseperiode, sjølv om det gjerne var store skilnadar i forventade levetider for dei undersøkte tiltaka. Miljødirektoratet både nytta og anbefalte sjølv ei tilnærming med varierende levetider heilt fram til 2018 (Birkeli et al., 2019).

Eit mogleg argument for å nytte ein felles analyseperiode er at det då ville vere mogleg å sjå korleis ein kan nå årsbestemte klimamål til lågast mogleg kostnad. Om ein no hadde nytta ei slik tilnærming mot 2030-målet ville tiltak med høg investeringskostnad og lang levetid ha vorte vurdert som særst lite kostnadseffektive då berekningane berre ville ha inkludert eit fåtal av åra med utsleppsreduksjonar. Legg ein til grunn at 2030-målet berre er eit delmål på vegen mot eit lågutsleppssamfunn, vert det klart at ein felles analyseperiode vil resultere i suboptimale val av tiltak (Miljødirektoratet et al., 2020).

2.3.3 Kalkulasjonsrente

Kalkulasjonsrenta kan sjåast på som alternativkostnaden ved å bite kapital opp i eit tiltak, og seier noko om forventade avkastning ved å plassere kapitalen i beste alternative investering med lik risiko. Rentenivået reflekterer ein kombinasjon av risiko, alternativ avkastning på kapital og preferansen for inntekter no heller enn seinare (Miljødirektoratet et al., 2020). For at samanlikninga av nytte- og kostnadseffektar som treff kontantstraumen på ulike tidspunkt skal verte mest mogleg korrekt, må det nyttast ei kalkulasjonsrente som er representativ for tiltakshavar. Kalkulasjonsrenta gjer at nytte- og kostnadseffektar som inntreff i nær framtid får høgare verdi enn tilsvarande effektar som inntreff seinare. Jo høgare kalkulasjonsrenta er, dess sterkare vert denne diskonteringseffekten (DFØ, 2018b).

Sjølv om den banebrytande og ei stund dominerande Sternrapporten frå 2006 anbefala å nytte ei kalkulasjonsrente på berre 1,4 prosent for klimaberekningar, har det i etterkant vore brei einigheit blant økonomar om at det må leggjast til grunn ein høgare alternativkostnad (NOU, 2012; Stern, 2006). Miljødirektoratet anbefalar i dag at kalkulasjonsrenta for samfunnsøkonomiske analysar vert fastsett i tråd med føringane i rundskriv R-109/2014, som

nyleg vart erstatta av R-109/2021 (Birkeli et al., 2019). Her går det fram at kalkulasjonsrenta for statlege tiltak som hovudregel skal fastsettast lik 4,0 prosent, men at aukande usikkerheit rundt alternativavkastning langt fram i tid talar for at kalkulasjonsrenta bør reduserast etter dei første 40 åra av analyseperioden. Unntaket frå hovudregelen er når statlege tiltak kjem i direkte konkurranse med private aktørar. Då skal dei statlege tiltaka nytta same kalkulasjonsrente som konkurrentane (Finansdepartementet, 2021).

Då private aktørar har andre avkastningskrav enn det offentlege, vil kalkulasjonsrenta vere høgare for desse. På bakgrunn av dette anbefaler Miljødirektoratet at dei sektorspesifikke kalkulasjonsrentene i Tabell 11 vert nytta for bedriftsøkonomiske analysar. Desse er i stor grad basert på kalkulasjonsrentene EU har lagt til grunn for sitt 2050-scenarion (Europakommisjonen, 2020; Miljødirektoratet et al., 2020).

Tabell 11: Rettleiande kalkulasjonsrenter for private verksemdar etter sektor (Miljødirektoratet et al., 2020, s. 46)

Sektor / Næring	Kalkulasjonsrente [%]
<i>Landbasert industri</i>	8,5
<i>Petroleumssektoren</i>	15,0
<i>Jordbruk</i>	5,5
<i>Kollektivtransport (veg og jernbane)</i>	7,5
<i>Kollektivtransport (ny teknologi)</i>	8,5
<i>Næringstransport</i>	9,5
<i>Privatpersonar / Hushald</i>	11,0

Det er generelt stor variasjon i kva kalkulasjonsrenter som er nytta i litteraturen, sjølv for analysar og modellar som er knytt til same sektor. Kalkulasjonsrentene er følsame for ei rekkje faktorar, og kan difor variera betrakteleg frå aktør til aktør. Rentesaftane i tabellen over må difor sjåast på som rettleiande (Miljødirektoratet et al., 2020). Vidare er det tydeleg at oversikta frå Miljødirektoratet ikkje er utfyllande då den manglar tal for ei rekkje sektorar. Den gjev likevel eit godt bilete av ytterpunktane for dei bedriftsøkonomiske rentesaftane gjennom jordbruksposten som ligg tett på den statlege anbefalinga, og postane for privatpersonar og petroleumssektoren som har særskilte høge avkastningskrav.

2.3.4 Tilskots- og kompensasjonsordningar

Ulike tilskots- og kompensasjonsordningar kan bidra til å lette kostnadsbyrden for tiltak knytt til energieffektivisering. Dei mest dominante ordningane ser ut til å vere støttetiltaka gjennom Enova og meirverdikompensasjonslova.

2.3.4.1 Tilskot frå Enova

Enova arbeidar for omstillinga av Noreg til eit lågutsleppssamfunn, og har gjennom mange år tilbydd ulike støtteordningar for å sikre at lågutsleppsteknologi vert utvikla og teke i bruk. Hovudfokuset til Enova har vore å støtte nye energitiltak gjennom introduksjonsfasen, som ofte er prega av høge prisar og låg etterspurnad. Etter kvart som tiltaka har fått etablert seg i marknaden, har støtteordningane vorte reduserte og til slutt avvikla (Enova, 2022). Ein konsekvens av dette er at støtteordningane allereie er fasa ut for meir trivielle tiltak.

Støtteordningane frå Enova er delt inn i to hovudkategoriar. Ei refusjonsordning mynta på privatpersonar, og ei investeringsstøtte retta mot verksemder. På verksemdssida er det eit krav at støtta må ha ein utløysande effekt for at eit prosjekt skal få tildelt støtte. Støtta vil med andre ord ikkje verte gjeve til prosjekt som allereie er starta opp eller, som kan få klarsignal utan denne (Enova, 2022). Støtteordningane for verksemder vart oppdatert i første kvartal 2022, og det er i dag ingen av ordningane som er retta direkte mot effektiviseringstiltaka som er undersøkt i denne avhandlinga. Dei nye ordningane er i stor grad retta mot ombruk og fleksibilitet for å redusere utslepp knytt til materialforbruk.

Regjeringa har i 2022 auka løyvinga til Enova med 750 millionar kroner. Av denne summen er 100 millionar øymerka tiltak som kan gje lågare energiforbruk i kommunale bustadar gjennom ein tilleggsavtale mellom partane. Det er førebels ikkje avklart korleis støtteordningane knytt til dei øymerka midlande vil sjå ut, men det er Enova med sine erfaringar og kompetanse som skal utforme desse (Klima- og miljødepartementet, 2022).

2.3.4.2 Kompensasjon av meirverdiavgift

Av meirverdikompensasjonslova § 2 første ledd bokstav (a) går det fram at kommunar har ein generell rett på kompensasjon for meirverdiavgift som kjem til gjennom kjøp av varer og tenester frå registrerte næringsdrivande. I § 2 andre ledd er det vidare spesifisert at det same gjeld for burettslag og sameiger som er integrerte heildøgns helse- og omsorgstilbod i kommunen sitt lovpålagde tenestetilbod (Meirverdiavgiftskompensasjonslova, 2003).

Denne generelle kompensasjonsretten er likevel avgrensa av innskrenkingane i meirverdiskompensasjonslova § 4. Her kjem det blant anna fram at kompensasjonsretten ikkje

gjeld for anskaffingar knytt til bygg og anlegg som er tiltenkt sal eller utleige, for anskaffingar knytt til område kor kommunen kan vere i konkurranse med verksemder som ikkje er omfatta av kompensasjonsretten eller i tilfelle kor det føreligg rett til frådrag etter bestemmingane i meirverdiavgiftslova kapittel 8 (Meirverdiavgiftskompensasjonslova, 2003). Merk at det likevel ytes kompensasjon til sal og utleige av bustadar som retta mot personar med særskilde helsebehov eller andre sosiale behov, men at kompensasjonen fell bort dersom bustadane kjem personar utan slike behov til gode (Finansdepartementet, 2004).

Rettspraksis, samt ei rekkje avklaringar frå Skattedirektoratet og Finansdepartementet, syner at avgrensingane er uklare og at det er mange faktorar som spelar inn når retten til kompensasjon skal vurderast. Typiske utfordringar er å avklare korleis blanda eigarforhold spelar inn på kompensasjonsretten, avgjere kva tid kommunen er i konkurranse med andre verksemder og vurdere kva bustader som gjev rett til kompensasjon gjennom å vere knytt til helseføremål eller andre sosiale føremål.

Av forskrifta til kompensasjonsloven går det fram at meirverdiavgifta på anskaffingar må delast når anskaffinga er gjort i samarbeid mellom to verksemder kor berre den eine har rett til kompensasjon (Finansdepartementet, 2003). Til dømes vil meirverdiavgifta for eit idrettsanlegg som er etablert i fellesskap mellom kommunen og ei idrettsforeining måtta fordelast, då det berre føreligg rett til kompensasjon for den eine parten (Finansdepartementet, 2004). Merk at forskrifta opnar for at kravet om å dele opp meirverdiavgifta for anskaffingar likevel kan fråvikast dersom parten utan rett til kompensasjon står for mindre enn fem prosent av den totale bruken av anskaffinga (Finansdepartementet, 2003).

Når det gjeld dei to siste av dei nemnde utfordringane så utarbeida Ernst & Young i 2016 ein rapport for å belyse ei rekkje større tilbakebetalingskrav, retta mot kommunar som hadde kravd for mykje meirverdiavgiftskompensasjon under bygging av kulturhus og bustader med spesielle føremål. Rapporten konkluderte med at det var store avvik mellom korleis kommunane fastsette kompensasjonskrava og korleis Skatteetaten praktiserte regelverket (EY, 2016).

2.3.5 Referansemål

I mykje av den eksisterande litteraturen knytt til energieffektivisering vert *energikostnad over levetid*, betre kjent som *levelized cost of energy* (LCOE), berekna. Dette er i utgangspunktet eit mål på kostnadseffektivitet for kraftproduksjon ved ulike anlegg og produksjonsteknologiar, men det kan og nyttast for å vurdere kostnadseffektiviteten av energieffektiviseringstiltak (Ericson et al., 2015; Raikar & Adamson, 2020). LCOE syner kva straumprisen må vere for at

kraftproduksjonen/energieffektiviseringa skal vere finansiert ved endt levetid for det undersøkte produksjonsanlegget/effektiviseringstiltaket, og kan uttrykkast ved følgjande formel (Ericson et al., 2015; Papapetrou & Kosmadakis, 2022).

$$LCOE = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

Her er investeringskostnadar representert ved I_t , drift- og vedlikehaldskostnadar ved M_t , eventuelle brenselskostnadar ved F_t , produsert eller spart energi ved E_t , levetid for anlegg eller tiltak ved n og kalkulasjonsrente ved r . Viktige skilnadar frå kostnadsbrøken diskutert tidlegare er at kostnadsreduksjonar som følgjer av energiinnsparingar ikkje er inkludert i drifts- og vedlikehaldskostnadane og at produsert/spart energi vert diskontert på lik linje med kostnadane. Utsleppsreduksjonar vert heller ikkje talfesta gjennom denne tilnærminga.

2.4 Kraftproduksjon

Korleis kraft vert produsert og omsett er interessant med omsyn til energieffektivisering då det legg føringar for tilhøyrande tiltaksanalysar.

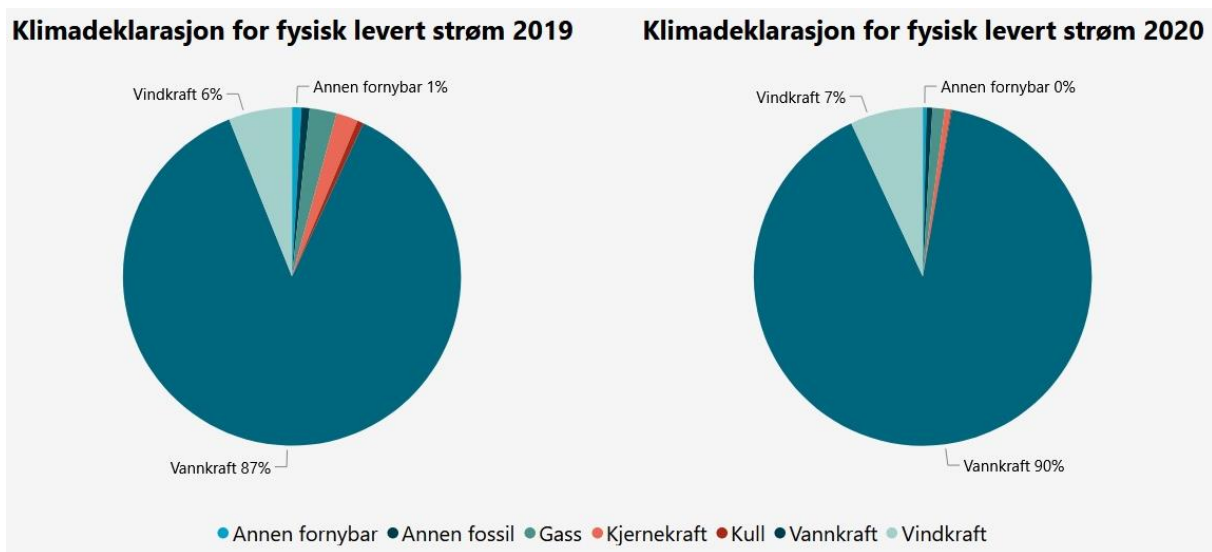
2.4.1 Produksjonsutslepp

For å kunne vurdere i kva grad ulike energieffektiviseringstiltak vil redusere klimagassutslepp, må det først fastsettast kva utslepp som er knytt til produksjon av den straumen som vert nytta. Dess høgare utslepp kraftproduksjonen har, dess større kutt vil det vere mogleg å oppnå gjennom energieffektivisering.

2.4.1.1 Kraftproduksjon i Noreg

Den norske kraftproduksjon utmerkar seg då det er den produksjonen i Europa som lagar størst prosentdel fornybar straum (NVE, 2020a). Det er vasskraft som står for den klart største delen av straumproduksjonen i Noreg, men vindkraft utgjer òg ein betydeleg del. Dei siste tala frå NVE syner at fornybare kjelder dekte heile 98 prosent av straumforbruket i Noreg i 2020, noko som resulterte i ein CO₂-faktor for straumforbruk på berre 8 gram CO₂-ekvivalentar per leverte kilowattime (NVE, 2020a). Dette er ei betydeleg forbetring frå 2019 kor fornybare kjelder dekte omlag 94 prosent av straumforbruket, og CO₂-faktoren var på heile 17 gram CO₂-ekvivalentar per leverte kilowattime, jamfør Figur 5 (NVE, 2020b). Her er det tenkjeleg at Covid-19

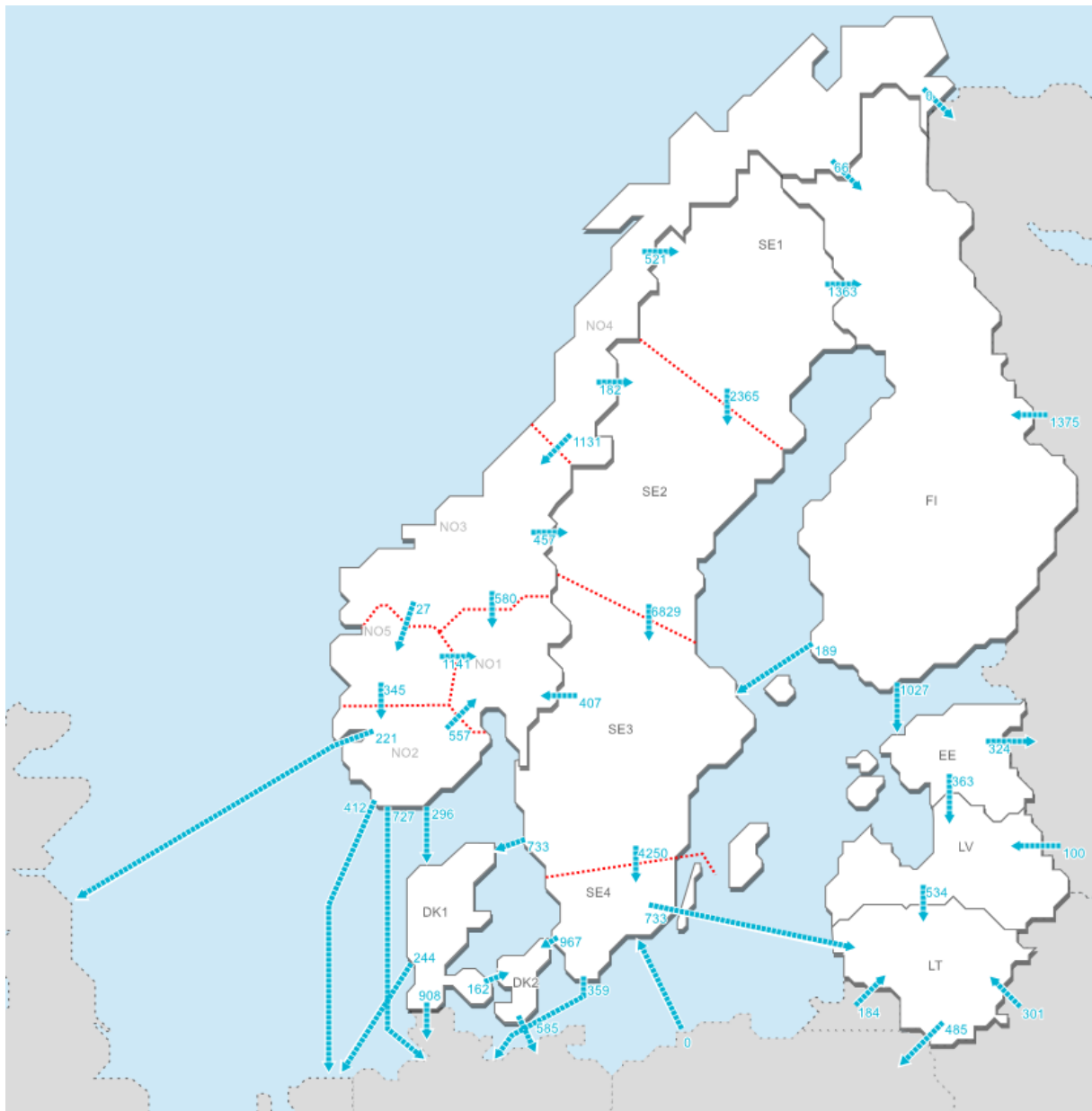
pandemiens inntog og effekten den hadde på næringslivet har redusert straumforbruket i 2020, men at forbruket vil stige igjen etter kvart. I så tilfelle er nok CO₂-faktoren for 2020 unaturleg låg. Som det vert diskutert seinare, var straumprisen i Noreg rekordlåg i 2020, noko som truleg var eit resultat av lågare etterspurnad og særleg gunstige vêrforhold med tanke på kraftproduksjon. Merk at klimadeklarasjonane i Figur 5 tek høgde for importert kraft og vil difor variere i takt med importbehovet.



Figur 5: Samanstilt klimadeklarasjon for straum levert til norske forbrukarar i 2019 og 2020 (NVE, 2020a, 2020b)

2.4.1.2 Kraftproduksjon i Europa

Noreg er innlemma i ein felles nordisk kraftmarknad, og har i dag sju forbindelsar til Sverige, fire til Danmark og ein til Finland. I tillegg har me kraftforbindelsar til Tyskland, Nederland, Storbritannia og Russland, men kapasiteten på forbindelsen til sistnemnde er nyleg sett til null på ubestemt tid (Olje- og energidepartementet, 2021; Statnett, 2022b).



Figur 6: Augneblinksbilde av nordisk kraftflyt (Statnett, 2022a)

Gjennom den nordiske kraftmarknaden synt i Figur 6 er Noreg ein del av det europeiske kraftsystemet, som igjen samhandlar med den globale energimarknaden (Statnett, 2020). Noreg er difor avhengig av å oppretthalde eit kraftoverskot, eventuelt ha moglegheit til å importere straum frå gode fornybare kjelder, for å halde CO₂-faktoren på dagens låge nivå. I år med ugunstige vêrforhold og kraftunderskot vil CO₂-faktoren kunne stige igjen. Dette vil typisk skje i periodar kor lav vasstand i dei norske vassmagasina treff med lite vind og sol elles i Europa. Så lenge det finnes termiske kraftverk til å dekkje etterspurnaden i slika periodar, vil CO₂-faktoren stige betrakteleg for straumen ein nyttar i Noreg.

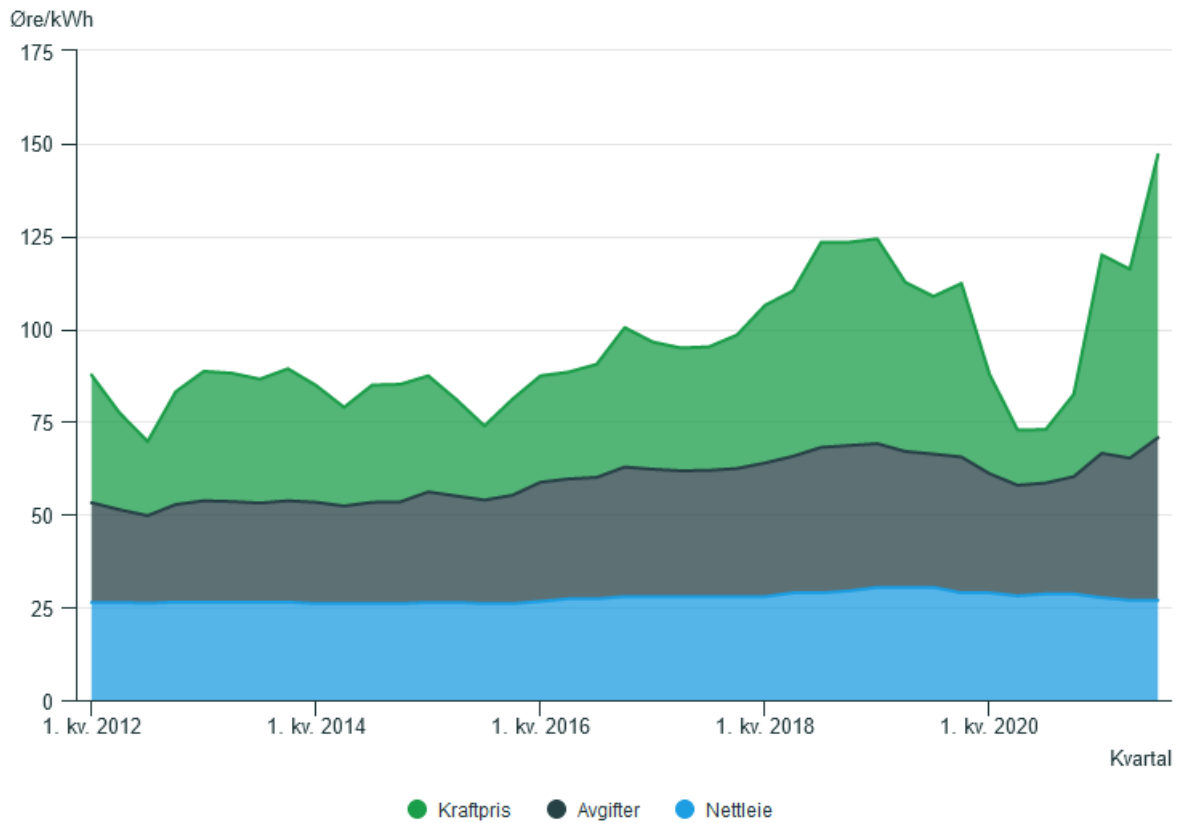
I 2020 hadde dei 27 EU-landa ein gjennomsnittleg CO₂-faktor på 230,7 gram CO₂-ekvivalentar per kilowattime, men då med store skilnadar medlemslanda i mellom (EEA, 2021). Heile 11 av medlemsland hadde ein CO₂-faktor som låg over gjennomsnittet, og verstingane Estland og Polen hadde faktorar på høvesvis 774,9 og 709,8 gram CO₂-ekvivalentar per kilowattime. I andre enden av skalaen låg Sverige og Frankrike med sine 8,8 og 51,1 gram CO₂-ekvivalentar per kilowattime. Andre land som kanskje overraskar med høge utslepp er Tyskland og Nederland, som begge ligg godt over snittet elles i EU. Dersom utviklinga som har vore til no held fram, er det estimert at dei 27 EU-landa vil ha ein gjennomsnittleg CO₂-faktor på rundt 114 gram CO₂-ekvivalentar per kilowattime i 2030 (EEA, 2021).

2.4.2 Kraftprisar og kontraktar

For å sikre at resultatane frå ulike tiltaksanalyser held fram med å vere samanliknbare etter at energiinnsparingar er prissett og tatt høgde for, må det i størst mogleg grad nyttast felles energiprisar. Anten innsparingane vert prissett gjennom kraftprisar, drivstoffprisar eller prisar på andre energibærarar, må fastsettinga av desse gjennomførast på ein konsistent måte. Miljødirektoratet støttar seg her på anbefalinga frå Finansdepartementet, og legg til grunn at det skal nyttast marknadsprisar frå privat sektor for dei ulike energibærarane så lenge dette er tilgjengeleg (Finansdepartementet, 2021; Miljødirektoratet et al., 2020). Som hovudregel vert det lagt til grunn at alle prisar har same vekstrate, slik at energiprisane kan haldast reelt uendra gjennom heile analyseperioden. Det er likevel mogleg å føreta realprisjustering av kostnads- og nyttekomponentar så lenge det finst eit solid teoretisk og empirisk grunnlag som fastslår avvik frå den generelle prisstigninga (Finansdepartementet, 2021). Då det å spå prisutviklinga for råvarer som olje og straum i beste fall er spekulativt, vil det ikkje vere aktuelt med realprisjustering for desse.

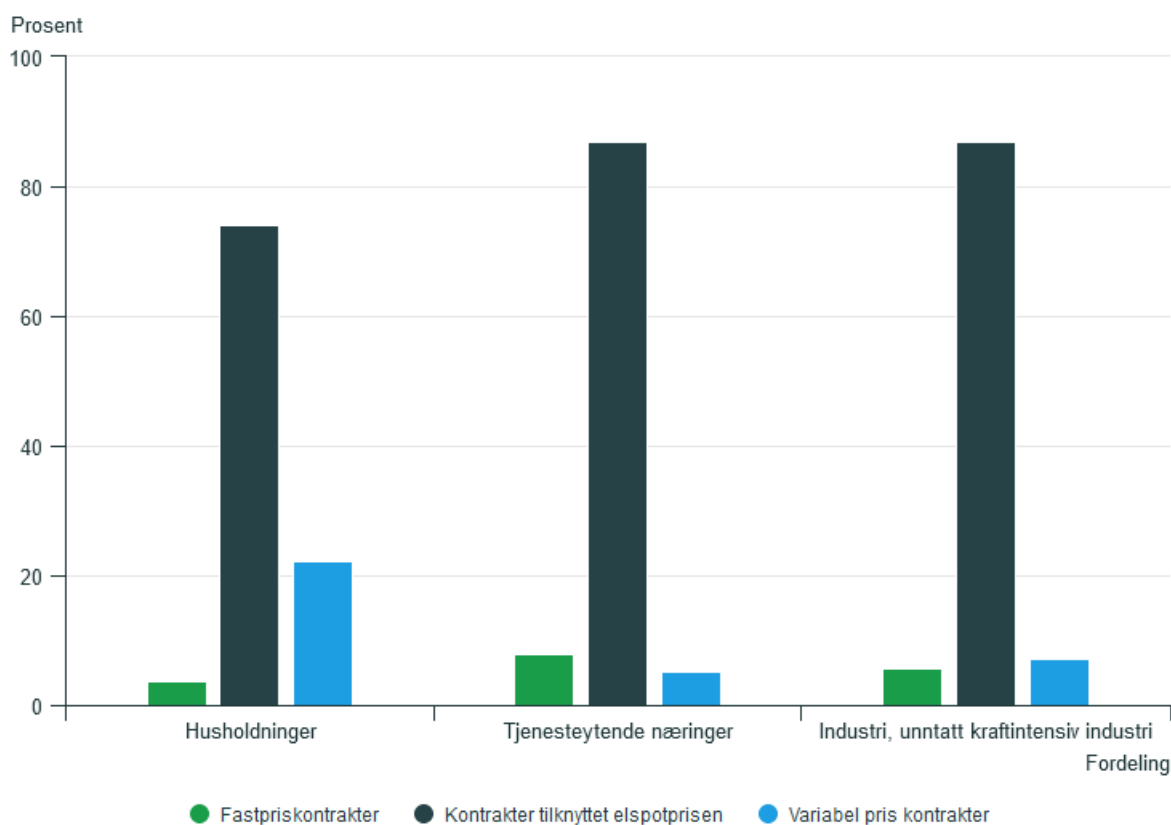
Sjølv om diskusjonen rundt produksjonsutslepp synte at straumen ein tek ut i Noreg tidvis kan vere produsert i utlandet, vil det likevel vere dei norske kraftprisane som er gjeldande for den komande analysen. Prisen sluttbrukarane må betale består av den opphavslege kraftprisen og nettleige, samt skattar og avgifter tilknytt desse. Nettleiga er igjen samansett av eit fastledd som skal dekkje kostnadane til drift av leidningsnett, og eit forbruksledd som skal dekkje tapet knytt til transport gjennom leidningsnett. Avgifter som vert fakturert saman med nettleiga er el-avgifta som skal oppmuntra til redusert straumforbruk, og Enova-avgifta som skal fremma miljøvennleg omlegging av kraftsystemet (NVE, 2019). Som synt i Figur 7 så er nettleiga og avgiftene nokså konstante, medan kraftprisen tidvis er veldig volatil. Merk at det finst både næringer og geografiske områder som har rett på reduksjon eller fritak frå skattar og avgifter

knytt til elektrisk kraft, men at Stord kommune ikkje fyller dei naudsynte villkåra for å få desse fordelane (enerWE, 2017).



Figur 7: Kraftpris, nettleige og avgifter for hushald (SSB, 2021)

Statistisk sentralbyrå publiserer kvartalsvise tal som syner dei gjennomsnittlege kraftprisane for høvesvis hushald, tenesteytande næringar, ikkje kraftintensiv industri og kraftintensiv industri. Prisskilnadane ein kan observera mellom desse områda skuldast ulik fordeling av straumpriskontraktar. Som synt i Figur 8 er dei tre førstnemnde områda i stor grad tilknytt spotprismarknaden og opplev difor ein del prissvingingar. Den kraftintensive industrien på si side basera seg i langt større grad på langsiktige avtalar med jamnare prisar (Brenna, 2021).



Figur 8: Fordeling av kontraktstypar i 3. kvartal 2021 (SSB, 2021)

Organisasjonen Stord kommune følger truleg normalen for hushald og tenesteytande næringer, og vil difor ha ei hovudvekt av spotpriskontraktar. Om ein ser på dei kvartalsvise gjennomsnittsprisane hushalda har måtta betale dei siste åra, synt i Tabell 12 som summen av kraftpris, nettleige og avgifter, vert det tydeleg at straumprisen kan vere veldig volatil, og at den difor ikkje er føreseieleg. Samanliknar ein tala frå 2019, 2020 og 2021 vert dette openbart. Her sank dei kvartalsvise prisane med grovt rekna 30 prosent frå 2019 til 2020, før dei auka med heile 100 prosent for enkelte av kvartala i 2021.

Tabell 12: Kvartalsvise snittprisar for straum i perioden 2016 til 2021 basert på tal frå SSB (SSB, 2022d)

[NOK/kWh]	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Snitt
1. kvartal	0,87	0,97	1,06	1,24	0,88	1,20	1,04
2. kvartal	0,88	0,95	1,10	1,13	0,73	1,16	0,99
3. kvartal	0,91	0,95	1,23	1,09	0,73	1,47	1,06
4. kvartal	1,00	0,98	1,23	1,12	0,82	1,65	1,14
Snitt	0,92	0,96	1,16	1,15	0,79	1,37	

Under arbeidet med *Klimakur 2030* vart det i 2019 nytta tal frå NVE til å laga framskrivingar for kraftprisen fram mot 2030. Gjennomsnittleg kraftpris inkludert nettleige, samt skattar og avgifter, vart den gong estimert til 1,02 kroner per kilowatttime for både 2020 og 2021

(Miljødirektoratet et al., 2020). Til samanlikning la Multiconsult til grunn ein forventa straumpris på 1,00 kroner per kilowattime då dei oppdaterte sine kostnads- og lønnsberekningar same år, men då med atterhald om at prisen kunne gå ned mot 0,90 kroner per kilowattime i eit lågpris-scenario og opp mot 1,20 kroner per kilowattime i eit høgpris-scenario (Bøhn, 2019). Når ein no sit med fasit i hand ser ein at estimata ikkje treffe særleg godt med dei faktiske gjennomsnittsprisane i 2020 og 2021. Merk i den samanheng at prisane var høvesvis unormalt låge og unormalt høge i desse åra, og at det framleis er mogleg at estimata kjem til å treffe betre fram mot 2030.

Etter Miljødirektoratets eigne retningslinjer, som byggjer på anbefalinga frå Direktoratet for økonomistyring, bør det for faktorar med denne typen usikkerheit heller gjennomførast ei regelbasert tilnærming, kor den forventa verdien av den usikre faktoren vert testa med 30 prosent avvik i begge retningar (Birkeli et al., 2019; DFØ, 2018b). Sjølv om ei slik tilnærming tek høgde for eit større utfallsrom enn det som er tilfelle for estimata diskutert over, ville heller ikkje denne ha fanga inn prisauken i 2021.

2.4.3 Energiforbruk

Energiforbruk i bygningar avheng av mange faktorar og vil difor variere gjennom året. Til dømes vil skiftande utetemperatur ha effekt på varme- og kjølebehovet, medan varierende tilgang på dagslys vil påverke behovet for kunstig lys. Av same grunn vil energiinnsparringa frå dei undersøkte effektiviseringstiltaka ikkje vere konstant, men følgje ein behovsprofil gjennom året. Multiconsult føreslår å ta høgde for dette gjennom å nytte driftstider for relevante anlegg i kombinasjon med behovsprofilar henta frå programvare som ligg bak betalingsmur (Multiconsult, 2021). Andre aktørar syner til konkurrerande programvare med liknande behovsprofilar, men problemet med betalingsmur framheld.

Det vil heilt klart vere ein fordel å fastslå storleiken på energiinnsparringa for dei ulike periodane, då det vil gjere det mogleg å nytte straumprisar som er representative for kvar enkelt periode framfor årlege snittprisar. I fråvær av naudsynt programvare vert det her føreslått eit alternativ til framgangsmåten over. Då nær alle dei vurderte effektiviseringstiltaka vil ha størst effekt i periodar med lågare utetemperaturar og mindre naturleg dagslys, vil den samla effekten av tiltaka i stor grad variera i takt med det generelle energibehovet året gjennom. Som synt i Tabell 13 følgjer energibehovet årstidene, og er jamt over størst i desember og januar, medan det er minst i juni og juli. Med unntak av solskjermingstiltaket som vil vere i motfase, treff nok ytinga til effektiviseringstiltaka betrakteleg betre med føreslått fordeling enn ei jamn fordeling.

Tabell 13: Månadsvis fordeling av netto straumforbruk i perioden 2016 til 2021, basert på tal frå SSB (SSB, 2022e)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Snitt
Januar	11,44 %	10,46 %	10,71 %	10,87 %	10,18 %	11,22 %	10,81 %
Februar	9,95 %	9,53 %	9,88 %	9,26 %	9,71 %	10,11 %	9,74 %
Mars	9,58 %	9,73 %	10,51 %	9,80 %	9,91 %	9,52 %	9,84 %
April	8,37 %	8,35 %	8,31 %	7,87 %	8,30 %	8,37 %	8,26 %
Mai	7,25 %	7,35 %	6,96 %	7,50 %	7,68 %	7,58 %	7,39 %
Juni	6,30 %	6,46 %	6,41 %	6,57 %	6,38 %	6,35 %	6,41 %
Juli	6,16 %	6,28 %	6,14 %	6,33 %	6,56 %	6,27 %	6,29 %
August	6,56 %	6,65 %	6,55 %	6,40 %	6,69 %	6,62 %	6,58 %
September	6,48 %	6,86 %	6,95 %	6,83 %	7,09 %	6,80 %	6,83 %
Oktober	8,31 %	8,20 %	8,36 %	8,57 %	8,36 %	7,93 %	8,29 %
November	9,67 %	9,51 %	8,94 %	9,78 %	9,01 %	8,89 %	9,30 %
Desember	9,93 %	10,62 %	10,28 %	10,23 %	10,14 %	10,34 %	10,26 %

Då straumprisane diskutert i førre avsnitt berre er tilgjengelege kvartalsvis, er energibehovet gruppert på same måte i Tabell 14. Det vert då tydeleg at energibehovet er størst i første og fjerde kvartal som forventa.

Tabell 14: Kvartalsvis fordeling av netto straumforbruk i perioden 2016 til 2021

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Snitt
1. kvartal	30,97 %	29,72 %	31,10 %	29,92 %	29,79 %	30,85 %	30,39 %
2. kvartal	21,92 %	22,16 %	21,68 %	21,93 %	22,35 %	22,31 %	22,06 %
3. kvartal	19,20 %	19,79 %	19,63 %	19,56 %	20,34 %	19,69 %	19,70 %
4. kvartal	27,90 %	28,33 %	27,58 %	28,58 %	27,51 %	27,16 %	27,84 %

2.4.4 Trendar i kraftmarknaden

Sjølv om det ikkje er mogleg å føresei framtidige kraftprisar, kan større trendar i den europeiske marknaden gje indikasjonar på korleis prisane vil utvikle seg. Det same gjeld framtidige klimagassutslepp frå kraftproduksjon.

2.4.4.1 Framvekst av grønne alternativ i Europa

Det europeiske kraftsystemet er i kraftig endring og det er forventa at alle fossile kraftverk vil vere fasa ut innan 2050. Desse kraftverka er i hovudsak forventa å verte erstatta av vind- og solkraft (Statnett, 2020). Som følgje av at det dei siste åra har vore betydelege reduksjonar i kostnadane knytt til havvind, er det forventa at teknologien for alvor vil verte ein del av det europeiske kraftsystemet dei komande åra. I enkelte land, som til dømes Noreg, vil havvind på relativt kort sikt kunne verte lønnsamt sjølv utan subsidiar (Statnett, 2021).

Omstillinga til fornybar kraftproduksjon i det omfanget det no vert lagt opp til i Europa vil krevje store mengder areal. Både produksjonsanlegg og tilhøyrande distribusjonsnett er arealkrevjande, noko som fort kan føre til interessekonfliktar (Arnesen et al., 2021). Utviklinga vil truleg møte størst motstand i tilfelle kor arealbehovet kjem i konflikt med matproduksjon.

2.4.4.2 Auka straumforbruk og redusert kraftoverskot

Den planlagde overgangen frå fossil til fornybar energi gjer saman med inntoget av nye kraftintensive næringar at det generelle straumforbruket er forventa å auke kraftig framover. Medan fossile køyretøy og oppvarmingskjelder vert erstatta med fornybare alternativ, vert kraftkrevjande datasenter, batterifabrikkar og hydrogenproduksjon etablert (Buvik et al., 2019). Denne massive elektrifiseringa gjer at kraftforbruket veks betydeleg meir enn kraftproduksjonen, og forbruket er forventa å auke med rundt 40 prosent for dei nordiske landa fram mot 2040. For Europa som heilskap syner liknande estimat ein auke mellom 100 og 400 prosent i kraftforbruk fram mot 2050 (Arnesen et al., 2021; Statnett, 2020).

For Noreg sin del er den kraftige auken i straumforbruk forventa å gje eit gradvis lågare kraftoverskot. Overskotet er forventa å vere på sitt lågaste i 2030, og kan potensielt enda i eit underskot (Arnesen et al., 2021; Statnett, 2020). Uavhengig av kor dette endar er Noreg forventa å importere meir kraft frå Europa gjennom året i framtida, og ikkje vere ein like stor netto eksportør som i dag (Arnesen et al., 2021). Resten av Norden har lenge klart å redusere forbruket av fossilenergi ved hjelp av bioenergi og fjernvarme, men taket ser no ut til å vere nådd, og det er forventa at dei òg må nytte meir straum for å fortsette trenden (Buvik et al., 2019).

Det kan i denne samanheng nemnast at energieffektivisering vert sett på som ein sentral og viktig faktor for å bremse det galopperande straumforbruket og problema dette medfører (Arnesen et al., 2021; Buvik et al., 2019).

2.4.4.3 Aukande prisvolatilitet

I lengre tid har Europa vore forsynt med stabile energikjelder som kol- og kjernekraft, kor det har vore lett å avpasse tilbod og etterspurnad (Arnesen et al., 2021). Det at ny kraft i stor grad er forventa å kome frå sol og vind tyder på at forbruket i langt større grad må tilpassast produksjon i framtida (Statnett, 2020). På same måte som dei norske kraftprisane i dag avhenger av nedbørsmengder, vil den varsla omstillinga i Europa resultere i meir volatile straumprisar som avhenger av tilgangen på sol og vind (Arnesen et al., 2021). Aller størst vil prisvariasjonane vere i vinterhalvåret, frå mars til november (Statnett, 2020). I periodar med gunstige vêrforhold

og god tilgang på fornybar energi vil ein kunne oppleve kraftoverskot og særst låge energiprisar, medan det i periodar med fråvær av fornybar energi fort kan vere gasskraft som vert prissettande. Forventningane om høgare CO₂- og brenselsprisar i framtida indikerer høge straumprisar i periodane kor gasskraft er prissettande. Ei stadig utviding av utvekslingskapasitet gjennom etablering av nye kraftkablar gjer at Noreg vert meir eksponert for svingingane elles i Europa (Arnesen et al., 2021).

2.4.4.4 Grønmerking av gass- og atomkraft

EU har i lengre tid vurdert å inkludere investeringar i gass- og atomkraftverk i deira taksonomi for berekraftig finans fram mot høvesvis 2030 og 2045. Dei viktigaste føresetnadane har vore at gasskraftverka skal ha ein CO₂-faktor på mindre enn 270 gram CO₂-ekvivalentar per produserte kilowattime, medan atomkraftverka skal vere bygd etter dei nyaste standardane og ha ein plan for handtering av atomavfall innan 2050.

Då bruken av kjernekraft er eit særst kontroversielt tema vart det i 2021 utarbeida ein teknisk rapport for å vurdere kor vidt kjernekraft har potensiale for å gjere signifikant skade eller ikkje. I rapporten vart det konkludert med at alle potensielt farlege innverknadar på menneske frå kjernekraft kan anten hindrast eller unngås, og at klimagassutsleppa frå kjernekraft kan samanliknast med utsleppa frå andre fornybare kjelder (EuropakommisjonenJRC, 2021). Rapporten er i ettertid gjennomgått av to individuelle ekspertgrupper, kor den eine gruppa stiller seg bak funna (Article 31 Experts Group, 2021), medan den andre peikar på punkt deler som ikkje er godt nok underbygd, blant anna samanlikninga mellom klimagassutsleppa frå kjernekraft og andre fornybare kjelder. For dette punktet byggjer kritikken hovudsakleg på at samanlikninga er dårleg då kjernekrafta har ei utfordring med avfallshandtering som dei andre alternativa ikkje har (SCHEER, 2021).

I februar 2022 har EU-kommisjonen i prinsippet godkjent at gasskraft og kjernekraft skal innlemmast i taksonomien for berekraftig finans, men no under noko strengare føresetnadar (Europakommisjonen, 2022a). Gasskraft kan no reknast som berekraftig dersom ein av følgjande krav er oppfylt (Europakommisjonen, 2022b).

- 1) Gjennomsnittleg CO₂-faktor er under 100 gram CO₂-ekvivalentar per kWh gjennom heile levetida til kraftverket.
- 2) Fornybare kjelder er ikkje tilgjengeleg i tilstrekkeleg grad, byggjeløyve er gjeve før 2030 og CO₂-faktoren er under 270 gram CO₂-ekvivalentar per kWh.

Når det gjeld kontroversane rundt kjernekraft skriv EU-kommisjonen at dei har gått grundig gjennom bekymringane frå SCHEER og tatt høgde for desse. Kjernekraft kan no reknast som berekraftig fram til 2045 for nye prosjekt som baserer seg på beste tilgjengelege teknologi, og fram til 2040 for oppgraderingar knytt til levetidsforlenging av eksisterande anlegg. I tillegg er det lagt inn ein moglegheit utan tidshorisont kor framtidige løysingar kan reknast som berekraftige, dette for å stimulere vidare forskning og innovasjon (Europakommisjonen, 2022b). Sjølv om tanken bak å definere gass- og kjernekraft som berekraftig er å byte ut dei verste utsleppa frå til dømes kolkraft, syner tankegangen at det enno er langt å gå før Europa samla sett kan basere seg på rein energi i same grad som Noreg gjer i dag.

3 Data

For å svara på forskingsspørsmåla lagt fram innleiingsvis er det nytta to sett med sekundærdata. Då det eine datasettet synte seg å ha manglar med omsyn til problemstillinga var det berre deler av dette som kunne nyttast, og sjølv desse delane inneheld svakheiter. Det vart difor innhenta primærdata for å komplettere datagrunnlaget. Ved oppstart av arbeidet vart det og etterspurd eit tredje datasett, men dette let seg ikkje skaffa.

3.1 Sekundærdata

Datasetta med sekundærdata er utarbeida av høvesvis Multiconsult og Stord kommune, og lagt fram under.

3.1.1 Datasett utarbeida av Multiconsult og NVE

I rapporten *Kostnader for energieffektivisering i bygg*, utarbeida av Multiconsult på oppdrag for NVE, er det skildra korleis dei har estimert forventta energiinnsparing for dei 13 energieffektiviseringstiltak beskrive i avsnitt 2.2.2. Tiltaka er tenkt gjennomført for 13 karakteristiske referansebygningar, kor kvar bygning kan ha fire ulike førtilstandar og vere lokalisert i fem forskjellige klimasoner. Vidare er det estimert kva kostnadar som vil vere knytt til tiltaka under dei gjevne føresetnadane. Berekningar, underlagsdata og resultat kjem ikkje fram av sjølve rapporten, men det er referert til eit eige, ikkje offentleg dokument, kor desse er samla (Multiconsult, 2021). På førespurnad har NVE delt dokumentet, og gjeve løyve til at data frå dette kan nyttast i denne avhandlinga under visse føresetnadar. Utan å gå detalj så vert det med dette stadfesta at desse føresetnadane er ivareteke.

Dokumentet med underlag og resultat er særskilt omfattande og inneheld store mengder data. I tillegg til å skilje mellom ulike bygningstypar, førtilstandar og klimasoner, er det tatt høgde for at kostnadane kan ligge på ulike nivå, avhengig av ei rekkje faktorar som materialkvalitet, kompleksitet, konkurranse i marknaden og eigeninnsats frå byggeigar. Når det er henta ut data til denne avhandlinga er det tatt utgangspunkt i middels løysingar med normal materialkvalitet.

Som nemnt inneheld dokumentet tal frå fem ulike klimasoner, og klimasonene det finnes tal for er Oslo, Kristiansand, Bergen, Trondheim og Tromsø. På bakgrunn av dei klare likskapane mellom Stord og Bergen, som begge har vått og relativt mildt vestlandsklima, er det berre henta ut data frå klimasone Bergen.

Tala som er henta ut og samanstilt i Vedlegg A er estimata for investeringskostnadar, innsparing i netto energibehov og meirkostnadar knytt til drift og vedlikehald av dei ni bygningstypane som er relevante for bygningsmassane til Stord kommune. Bygningstypane som er rekna som relevante er skulebygg, barnehagar, sjukeheimsbygg, kontorbygg, idrettsbygg, kulturbygg, lette industribygg, bustadblokker og småhus. Merk at samtlege kostnadar som er henta ut er gjeve i 2018 kroner inklusiv meirverdiavgift, og at det berre er eit fåtal av tiltak som er forventa å medføre endringar i drift- og vedlikehaldskostnadar.

Alle tal er i utgangspunktet oppgjeve per oppvarma BRA, men det er likevel gjort ei endring for kostnadsdata knytt til etterisolering av tak. Dette er fordi avvik mellom talet på etasjar i referansebygningane datagrunnlaget er basert på, og faktisk tal på etasjar i dei undersøkte bygningane, fort vil gje store utslag i kostnadane knytt til denne posten. Til dømes vil kostnadane doble seg dersom referansebygningen har to etasjar, medan den undersøkte bygningen berre har éin. Av den grunn er det for dette tiltaket heller nytta underliggende kostnadar for etterisolering per kvadratmeter tak. Som ei forenkling er det lagt til grunn at takareal alltid vil samsvare med bebygd areal (BYA), fotavtrykket til bygningane, sjølv om faktisk takareal vil kunne vere noko større. Denne tilnærminga er uansett forventa å gjeve betrakteleg betre kostnadsestimat enn det opphavelge alternativet.

For ordens skuld kan det nemnast at det som her vert kalla *investeringskostnadar* er omtala som *tiltakskostnadar* i det originale datasettet. Det er valt å døype desse om til investeringskostnadar for å få eit tydeleg skilje mellom investeringane gjort i basisåret og den samla tiltakskostnaden ein står igjen med når heile levetida til tiltaket er teke høgde for.

3.1.2 Datasett utarbeida av Stord kommune

Det andre datasettet er ei liste over kva bygningsmassar Stord kommune har ansvar for i dag, jamfør Vedlegg B. Lista inneheld alt frå store kontorbygg til mindre kommunale bustadar, og legg i utgangspunktet opp til å gje informasjon om blant anna adresse, gardsnummer, bruksnummer, areal og byggjeår. Her er det likevel ein del manglar. Ved overlevering innehaldt lista adresser, gardsnummer og bruksnummer for dei fleste av bygningane, men rundt rekna var byggjeår berre tilgjengeleg for 65 prosent av datapunkta, medan areal var estimert for under 25

prosent av dei. Etter å ha gått gjennom datasettet vart det klart at sjølv desse anslaga var optimistiske, då ei rekkje av bygningane kor det var oppgjeve areal og byggjeår synte seg å vere nyare bygg beståande av leilegheiter, kor alle leilegheitene var lagt inn med eigne areal og byggjeår. Det som i utgangspunktet berre utgjorde data for eitt bygg gjekk då igjen over fleire datapunkt.

Med omsyn til problemstillinga i denne avhandlinga er ei anna svakheit ved oversikta at den ikkje skil mellom dei ulike byggjetrinna for bygningar som er bygd ut over fleire periodar. Til dømes er mange av skulane i kommunen bygd ut over fleire tiår, og består difor av fleire byggjetrinn som er reist etter ulike tekniske forskrifter. Til dømes vil ein bygning som i datasettet ligg som eit stort areal frå 70-talet, eigentleg kunne utgjere ei rekkje mindre areal med ulike byggjeår.

For å bøte på nemnde svakheiter er det supplert med primærdata som beskrive i neste avsnitt. Merk til slutt at det interkommunale krisesenteret av sikkerheitsomsyn er fjerna frå bygningsoversikta og ekskludert frå dei vidare analysane.

3.2 Primærdata

For å komplettere datasettet frå Stord kommune er det forsøkt å identifisere byggjetrinn for dei bygningane kor dette er aktuelt, samt fastsette både byggjeår og areal for dei einingane kor dette manglar. Det er berre for skular, barnehagar, idrettsbygg og lette industribygg at det er identifisert ytterlegare byggjetrinn av relevans. All primærdata er henta inn som beskrive under i perioden frå februar til mars 2022, og er markert med raud skrift i Vedlegg B.

3.2.1 Byggjetrinn og byggjeår

Mange av bygningane har visuelt tydelege byggjetrinn, og det er ut frå byggjestil mogleg å estimere om lag kva tid mange av dei er bygd. Dette har gjort det mogleg å søke etter kjelder som kan stadfeste manglande byggjeår, eller i det minste tidfeste kva periode bygget stammar frå. På den måten vert det mogleg å seie noko om kva tekniske forskrifter som truleg har vore gjeldande då dei ulike bygga vart reist. I tilfelle kor søk etter denne typen kjelder ikkje har gjeve resultat, er det gjort nye søk i det digitale arkivet til avisa Sunnhordland. Her har det vore mogleg å spore opp artiklar og samfunnsdebattar som stadfestar byggjeår med høg presisjon. Avisarkivet er likevel berre nytta når andre metodar ikkje har førd fram då arbeidet er særstidkrevjande, særleg for eldre bygg. Årsaka til dette er at offentlege bygg gjerne har vore

debatterert i fleire tiår før dei vart konkretisert, og at mange av dei var kjent under andre namn tidlegare enn det dei er i dag. I andre tilfelle har bygg vorte reiste av private aktørar og seinare vidareseid til kommunen.

3.2.2 Areal

Å fastsette manglande areal var ei utfordring. Fyst og fremst på grunn av det høge talet på bygningar som mangla dette, men òg på grunn av Covid-situasjonen i samfunnet kor heimekontor og sosial distansering var norma. For å gjere arealestimeringa handgripeleg vart det difor nytta digitale måleverktøy på kart frå Stord kartlag gjennom nettenesta *Kommunekart*. I denne tenesta er det mogleg å søke opp bygningane i datasettet på gards og bruksnummer, for så å markere omrisset av dei og få ut arealet innanfor det markerte området. Kor godt dette estimatet samsvarar med den faktiske grunnflata avheng både av byggets stilart og av presisjon ved plotting av omriss i nettenesta, ei svakheit som er diskutert i meir detalj seinare. Med estimat på grunnflata i hand er adressene søkt opp i nettenesta *google maps* kor funksjonen *street view* er nytta for å fastslå talet på etasjar, samt identifisere spesielle utformingar og overbygg. På bakgrunn av det som kjem fram av undersøkinga er eventuelle korreksjonar gjennomført før grunnflata er gonga opp med talet på etasjar. Då kartløyninga syner mønelinjer og takkantar har det for bygg med varierende tal på etasjar vore mogleg å måle grunnflata for dei ulike delane, gonge opp med talet på etasjar for kvar av dei og summere opp areala. Bygningar som av ulike årsaker ikkje er synlege i funksjonen *street view* er vitja fysisk for synfaring.

I tilfelle kor det har vore gode kjelder som stadfestar areal, er tal frå desse nytta framfor oppmålinga beskrive over. Kva bygningar dette gjeld og kva kjelder det er snakk om kjem fram i neste kapittel.

3.3 Etterspurd data

I tillegg til dei datasetta som allereie er diskutert, vart det ved oppstart av arbeidet med avhandlinga etterspurd ei oversikt over større oppgraderingar som allereie er gjennomført for den kommunale bygningsmassen. Ei slik oversikt var ikkje tilgjengeleg og let seg heller ikkje utarbeide innanfor rammene av denne avhandlinga.

Ønsket om ei slik oversikt kom av at den ville gjer det mogleg å ekskludere kostnadar og energisparingspotensial knytt til allereie implementerte energieffektiviseringstiltak, og på den måten gjere ei meir presis analyse.

Sjølv om det gjennom arbeidet med avhandlinga har dukka fleire eksempel på tiltak som allereie er gjennomført, er det ikkje forsøkt å ta høgde for desse i den vidare analysen. Dels fordi ein ikkje har jambyrdig informasjon for heile bygningsmassen, men og fordi dei tiltaka som allereie er implementerte gjerne berre omfattar deler av bygningane, og difor ikkje let seg inkludere i eksisterande datasett på ein god måte. Unntaket er bygningar som bevisleg er totalrenovert i seinare tid, og som difor kan sjåast på som bygg av nyare standard.

4 Metode

Hovudføremålet til metoden er å gjere det mogleg å svara på forskingsspørsmåla som vart lagt fram innleiingsvis. For at dette skal la seg gjere, må datasetta som er lagt til grunn gjennomarbeidast slik at dei kan nyttast i samanheng og analyserast vidare. Dette inneber i første omgang innhenting av primærdata for å komplettere datasettet frå kommunen, samt å oppdatere datasettet frå Multiconsult og NVE slik at kostnadane vert representative for 2022. Der nest må bygningane i den kommunale bygningsmassen tildelast historisk TEK og bygningskategori i tråd med det som er lagt til grunn i datasettet frå NVE og Multiconsult. Til slutt må det takast stilling til korleis ein skal utforme investeringsanalysen for å på best mogleg måte sette saman datasetta slik at dei bidreg til å svara på forskingsspørsmåla lagt fram innleiingsvis.

4.1 Gjennomarbeiding av data for bygningsmassane

Datasettet frå kommunen er gjennomarbeida over tid og angripe frå ulike vinklar undervegs. Det er likevel ein grunnfilosofi som har drive arbeidet framover. Første del av denne filosofien bestod av å fjerne einingar som var dekte inn i fleire av datapunkta, luke ut lokale som var eigd av andre næringsaktørar og ta vekk anlegg som ikkje kvalifiserte for dei aktuelle energieffektiviseringstiltaka. Vidare er det forsøkt å hente ut manglande data gjennom identifisering av byggjetrinn, fastsetting av areal og tidfesting av byggjeår.

4.1.1 Fastsetting av historisk TEK

Som nemnt tidlegare kan ein kategorisere bygningsmassane etter energikrava definert i dei tekniske forskriftene som var gjeldande på byggjetidspunktet. Dette gjev følgjande åtte kategoriar; *Eldre*, *TEK 49*, *TEK 69*, *TEK 87*, *TEK 97*, *TEK 07*, *TEK 10* og *TEK 17*. Energikrava i dei tre siste forskriftene er rekna for å vere så strenge at bygningar som er reist i tråd med desse ikkje har potensiale for energieffektivisering gjennom dei undersøkte tiltaka.

Vanlegvis har publisering av nye tekniske forskrifter vore etterfølgt av ei overgangsperiode på opptil to år, kor det har vore valfritt om ein vil nytte seg av den siste eller den førre forskrifta. Det er her lagt til grunn at ein konsekvent har halde seg til dei eldste forskriftene i overgangsperioden, og at dei nye forskriftene ikkje har vore nytta dei to første åra etter dei vart lansert. Konsekvensen av dette er til dømes at eit bygg som er reist i 1988 vert rekna for å vere bygd etter krava i TEK 69, sjølv om det kom nye retningslinjer gjennom TEK 87 året i førevegen.

Det har hendt at overgangsperioden mellom to tekniske forskrifter har vore mindre enn to år, men to år er likevel lagt til grunn då datasetta som er nytta berre syner heile byggjeår, ikkje kva tid på året bygningane vart reist. Eit anna usikkerheitsmoment her er at det for mange av bygningane er uklart kor vidt oppgjeve byggjeår gjenspeilar året grunnarbeidet starta opp eller året bygninga stod ferdig. Gjennom arbeidet med innhenting av primærdata er det erfart at kjeldene ikkje er konsekvente med kva dei angjev som byggjeår, og at dette difor kan variere med opptil fleire år mellom ulike kjelder.

Det er likevel tilfelle kor historisk TEK ikkje er fastsett etter hovudregelen beskrive over, og det vanlegaste dømet på dette er for dei bygningane som følgjer forskrifta TEK 49. Då datasettet som er nytta ikkje seier noko om kostnad eller forventa energiinnsparing for bygningar som følgjer desse spesifikasjonane, er det gjort ei manuell vurdering av kvar enkelt bygning om kor vidt dei samsvarar best med kategorien Eldre eller TEK 69. Det same er gjort for bygningar kor det ikkje har lukkast å spesifisere byggjeår, men kor ein har klart å definere eit tidsintervall kor bygget er reist. Alle avvik frå hovudregelen ved fastsetting av historisk TEK er diskutert i detalj i neste delkapittel.

4.1.2 Fastsetting av bygningskategoriar

I dette avsnittet er det synt korleis den kommunale bygningsmassen er delt inn etter bygningstypar. For bygningar kor det er identifisert fleire byggjetrinn, eller kor byggjeår og/eller areal er fastsett ved hjelp av skriftlege kjelder, er dette synt og gjort greie for her. Hovudmålet er å identifisere nødvendig data for bygningar som har potensiale for energieffektivisering. Bygningar som er bygd i tråd med TEK 07 eller seinare forskrifter er difor ikkje diskutert i same grad som dei bygningane som er aktuelle for implementering av energieffektiviseringstiltak.

Enkelte bygg er fleirbruksbygg som treff med fleire av bygningskategoriane. For desse er det forsøkt å dele arealet inn i soner som igjen kan kategoriserast under dei ulike

bygningsskategoriane. For andre bygg er det ikkje rett fram kva bygningsskategori som er best eigna, ofte fordi bruk og utforming ikkje samsvarar. I desse tilfella er det forsøkt å vekta om det er bruk eller utforming som bør vege tyngst ved fastsetting av bygningsskategori.

Ei anna utfordring er det ikkje alltid er klart kven som eig bygningane og som difor har ansvar for drift og vedlikehald. Som nemnt i samband med grunnfilosofien er det forsøkt å luke ut dei lokala som er eigde av andre næringsaktørar, men det er framleis ukklarheiter knytt til dei kommunale bustadane. Fleire av desse er leilegheiter og mindre einestadar som inngår i burettslag, ein modell som truleg er valt for å redusere talet på kommunale bygningar og dermed omfanget av kommunens drift- og vedlikehaldsaktivitetar. Då det ikkje føreligg ei oversikt som syner noverande eigarforhold, samstundes som desse truleg endrar seg over tid og enkelte bebuarar heilt klart vil vere avhengige av hjelp frå kommunen når det kjem til drift og vedlikehald uansett, er det anteke at kommunen kan gjere direkte investeringar i energieffektiviseringstiltak for alle einingane som hamnar i kategoriane småhus og bustadblokker.

Problemstillingane diskutert over gjer det naudsynt å ta høgde for feil og manglar i vurderinga som er gjort av dagens bruk og eigarforhold for bygningssmassane. Sjølv om vurderingane er gjort på bakgrunn av best tilgjengelege kjelder har det gjennom arbeidet vorte klart at både bruk og eigarforhold endrar seg med tida, og at dette difor kan vere vanskeleg å stadfeste.

4.1.2.1 Skulebygg

Stord kommune har i dag ansvar for sju barneskular og tre ungdomsskular. I tillegg har dei nokre dagtilbod som passar inn i denne kategorien då summen av utforming og bruksmønster treff betre med skulebygg enn dei alternative kategoriane.

Rommetveit skule

Skulen på Rommetveit har synt seg å vere den skulen kor det det skulle verte vanskelegast å identifisere og tidfeste byggjetrinn. Ei synfaring på staden gjorde det klart at det var snakk om minst to, men truleg tre ulike byggjetrinn. Sjølv om det er gjort oppgraderingar på fasaden i seinare tid, kan stilen på den eldste delen likne noko frå 60-talet medan den nyaste delen ser ut til å vere reist ein gong på 90-talet. Det kan òg sjå ut til at det har vore eit tredje byggjetrinn mellom dei to andre.

Den eldste delen vart opphavelig bygd som ein øvingsskule for lærarskulen på Rommetveit, og skulen vart bygd av Stord kommune på tomt utskilt frå statens grunn ein gong mellom 1964 og 1974 (Statsbygg, 2009). To avisartiklar frå høvesvis 1987 og 1997 syner at arbeidet med

ytterlegare to byggjetrinn er i gong (Hystad, 1987; Resser, 1997b). Det er difor lagt til grunn at skulen består av i alt tre byggjetrinn og at det siste byggjetrinnet er i tråd med TEK 87, medan dei to føregåande fylgjer spesifikasjonane frå TEK 69.

Hystad skule

Hystad skule er den av skulane med flest byggjetrinn. Det som kan reknast som hovudbygget vart gradvis sett opp i perioden frå 1971 til 1975, og allereie i 1978 og 1979 vart skulen utvida med høvesvis *Paviljongen* og *Huset i skogen*. Utbygginga hald fram på 90-talet med ei ny formingsavdeling under gymsalen i 1993 og reising av *Valdaihuset* i 1997. Etter dette har skulen vorte utvida to gonger, med *Nybygget* i 2007 og *Hystadhuset* i 2016. Med unntak av *Paviljongen* som vart riven i 2016, så står alle bygga i dag (Stord kommune, 2021b).

Leirvik skule

Sentrumsskulen Leirvik er den av skulane med eldst bygningsmasse. Hovudbygget er sett opp i to trinn frå høvesvis 1919 og 1935. På 50-talet kom det opp eit tilbygg med gymsal og garderobar, samt rom for kunst og handverk. I 1997 vart skulen utvida med det såkalla *97-bygget*, før den i 2003 vart utvida igjen med eit nytt tilbygg på hovudbygget (Stord kommune, 2018). Historisk TEK for den delen som stammar frå 50-talet er satt til Eldre i fråvær av data for TEK 49. Det er valt å ikkje nytte TEK 69 då bygget truleg er reist tettare på den føregåande forskrifta, og bruken av bygget ikkje nødvendigvis har medført større oppgraderingar i seinare tid.

Som følgje av at Arbeidstilsynet fann avvik på kontorplassane ved skulen, vart det i 2021 sett opp ein brakkeskule for å dekkje inn arealet som var naudsynt for å utbetre avvika (Østrem, 2021). Då brakkene førebels ikkje er rekna som ei permanent løysing, er desse ikkje vurdert vidare.

Langeland skule

Skulen på Langeland består i dag av eit eldre og eit nyare bygg. Nybygget er frå 2014 medan kjernen av den eldre delen er frå 1968 og seinare utvida i fleire omgangar (Stord kommune, 2018). Historisk TEK for den eldre delen er fastsett til TEK 69 då den vart reist tett på denne forskrifta og truleg er utvida fleire gonger etter at forskrifta hadde tredd i kraft.

I budsjettet for 2020 var det lagt til grunn at det skulle byggjast ny gymsal ved skulen og at eksisterande gymsal skulle byggjast om til tre klasserom (Stord kommune, 2020). Då gymsalen framleis er i bruk når dette vert skrive, og det er usemje om kor vidt den bør erstattast av ny

basketballhall eller fleirbrukshall, er det i det vidare arbeidet lagt til grunn at arealet i gymsalen framleis har potensiale for energieffektivisering.

Tjødnalio skule

Tjødnalio skule vart i 1984 bygd som ein filial til gamle Sagvåg skule, og romma den gong to klassar. Gjennom 90-talet vart skulen utvida heile tre gongar med klasserom og garderober. Tilbygga kom til i høvesvis 1991, 1996 og 1998 (Stord kommune, 2017c). På synfaring ved skulen var det ikkje mogleg å skilje klart mellom hovudbygget og dei seinare tilbygga. Då den opphavelige filialen var særst liten samanlikna med resten av bygningsmassane er det lagt til grunn at heile skulen er oppført i tråd med byggjestandarden som var gjeldande for tilbygga frå 90-talet.

Litlabø skule

Skulen på Litlabø består av tre separate bygg. Ei synfaring ved skulen gav inntrykk av at det minste av dei tre bygga var av eit noko enklare format enn dei to andre, med blant anna shingel framfor h-panner på taket, men det var ikkje mogleg å fastslå betydeleg avvik i oppføringstidspunkt. Gjennom arbeidet med å tidfeste byggjetrinna for Rommetveit skule vart det likevel oppdaga eit ekstra byggjetrinna ved Litlabø skule som stamma frå 1987 (Hystad, 1987). Dette får ikkje betydning for fastsetting av historisk TEK for skulen, som framleis vil vere TEK 69.

Sagvåg skule

Sagvåg skule vart bygd i 2004 og har ikkje vore utvida sidan.

Ungdomsskulane

Stord kommune har i utgangspunktet tre ungdomsskular, men ingen av bygga er aktuelle kandidatar for energieffektivisering. Norbygdo ungdomsskule og Stord ungdomsskule er frå høvesvis 2011 og 2017 og er difor for nye, medan Nysæter skule vart riven i 2020 for å gje plass til nytt skulebygg. Det er forventat at den nye skulen på Nysæter, *Du glitrande*, skal stå klar hausten 2022.

Dagaktivitetssenteret på Sæbø gard

Dagaktivitetssenteret for multifunksjonshemma på Sæbø gard stod ferdig i 2018. Utforminga av bygget og fråværet av døgnpostar gjer at bygget treff best med bygningskategorien skulebygg.

Vidsteentunet

Det noverande Vidsteentunet stod ferdig som aktivitetssenter for personar med psykisk utviklingshemming i 1993 (Agdestein, 1993). Sjølv om Vidsteentunet vart avvikla som aktivitetssenter i 2019 er denne type bruk lagt til grunn, og bygget er kategorisert som eit skulebygg på lik linje med dagaktivitetssenteret på Sæbø gard.

4.1.2.2 Barnehagar

Det er i dag fem kommunale barnehagar i Stord kommune. Byggjeår og arealtal som kjem fram av dette avsnittet er henta frå gjeldande kommunedelplan for barnehagar (Stord kommune, 2015). Desse tala går føre dei som er gjeve i det opphavelge datasettet frå kommunen.

Trodlahaugen

Trodlahaugen barnehage vart oppført som eit bygg på 290 rutemeter i 1987 og fekk i 2007 eit tilbygg på 200 rutemeter, samt eit vognskur på 20 rutemeter.

Furuly

Furuly barnehage består av eit hovudbygg på 425 rutemeter frå 1988 og eit tilbygg på 60 rutemeter frå 2006. I tillegg er det satt opp eit vognskur på 20 rutemeter i 2011.

Skogatufto

Skogatufto barnehage vart bygd i 1973 og var opphavelg på 470 rutemeter inkludert kjellar. I ettertid er den bygd ut i to omgangar med høvesvis 185 rutemeter i 1979 og 155 rutemeter i 2002. I tillegg er det satt opp eit vognskur på 25 rutemeter i 2010.

Sagvåg – avdeling Tjødnalio

Tjødnalio barnehage er frå 1989 og var opphavelg på 424 rutemeter. I 2006 kom det eit tilbygg på 60 rutemeter, før det vart satt opp eit vognskur på 20 rutemeter i 2012.

Sagvåg – avdeling Nysæter

Barnehagen på Nysæter frå 1993 utgjer 385 rutemeter og ligg i underetasjen på Nysæter kyrkje. Av *Kommunedelplan for barnehagar* kjem det fram at lokala ikkje er bygd for barnehagedrift og at dei har avgrensa rom for utbetringar og oppgraderingar. Då arealet er lite eigna for barnehagedrift er det inkludert i resten av kyrkja for dei vidare berekningane, jamfør eigen vurdering av Nysæter kyrkje under kategorien kulturbygg.

4.1.2.3 Sjukeheimsbygg

Stord kommune har i dag to sjukeheimar, Stord sjukeheim og Knutsaåsen omsorgssenter. Begge sjukeheimane er bygd ut i fleire byggjetrinn, og det eine byggjetrinnet ved Stord sjukeheim inkluderer lokale for andre instansar. I tillegg til sjukeheimane er to andre bygg kategorisert som sjukeheimsbygg.

Stord sjukeheim

Bygg A

Dette bygget er frå 2019 og utgjer det siste byggjetrinnet frå sjukeheimen.

Bygg B (Backertunet)

Backertunet er eit større bygg frå 2005 som rommar to etasjar med sjukeheims plassar, ein etasje med ti trygdeleilegheiter og to etasjar med kontorlokale som i dag er nytta av NAV (Dale, 2008). I dei vidare berekningane er både sjukeheimsdelen og trygdeleilegheitene kategorisert som sjukeheimsbygg medan lokala til NAV er kategorisert som kontorbygg. Då datasettet frå kommunen berre inneheld åtte av dei ti trygdeleilegheitene er det lagt inn to ekstra leilegheiter kor storleiken er satt lik snittet av storleiken på dei åtte andre leilegheitene. Leilegheitene er seinare fjerna frå datasettet for å gjere det meir oversiktleg, men arealet frå desse er ivareteke og ligg under den delen av Backertunet som er kategorisert som sjukeheimsbygg.

Bygg C

Dette er den klart eldste delen av Stord sjukeheim og delen i seg sjølv består av fleire byggjetrinn. Bygget er frå ei tid kor eigarsida skifta frå fylke til kommune, og kor namn på prosjekta hadde betydning for tilgang på finansiering. Bygget er difor vekselvis omtala som aldersheim, pleieheim, sjukeheim og eldresenter i kjeldene. Av arkivet til avisa Sunnhordland går det fram at sjukeheimen vart planlagd gjennom andre halvdel av 60-talet og at det kom til utvidingar undervegs. Første del av sjukeheimen stod ferdig i 1969 (Sunnhordland, 1967, 1976). Etter fleire år med planlegging stod siste del av bygget klart i 1987 (Berger, 1987). Historisk TEK er likevel fastsett til TEK 17 då bygget vert totalrenovert i desse dagar (Andreassen, 2021).

Knutsaåsen omsorgssenter

Knutsaåsen omsorgssenter (tidlegare Knutsaåsen eldresenter) vart bygd i to byggjetrinn i den første delen på 80-talet, og har sidan fungert som aldersheim, sjukeheim og omsorgsbustadar. I dag vert bygget omtala som sjukeheim og omsorgssenter om ein annan, men uavhengig av kva det vert kalla er det konkludert med at bygget treff betre med bygningskategorien sjukeheimsbygg enn det nest beste alternativet som er bustadblokk.

Bandadalen aktivitetssenter og omsorgsbustadar

Bygget frå 2020 har dagaktivitetssenter for eldre i 1. etasje og omsorgsbustadar i dei resterande etasjane. På same måte som for Knutsåsen omsorgssenter er det konkludert med at bygget samsvarar betre med kategorien sjukeheimsbygg enn bustadblokk.

Stord kommunale rehabiliteringssenter

Byggjearbeidet ved rehabiliteringssenteret starta i 1997 (Resser, 1997a). Senteret fungera i dag som eit tverrfagleg fellesskap kor fagfolk frå ulike disiplinær gjennomfører rehabiliteringsopplegg for personar med behov for dette, slik at dei i størst mogleg grad skal kunne klare seg sjølv i kvardagen seinare. Senteret tilbyr både dagrehabilitering og heimerehabilitering, men har òg ei døgnavdeling for dei som treng denne type oppfølging (Stord kommune, u.å.). I ein tilsynsrapport frå 2018 kjem det fram at mange av brukarane ved senteret har eit større behov for pleie og omsorg enn rehabilitering, og at dei i praksis er sjukeheimspasientar (Breivik et al., 2018). Bygget er delt inn i to like store sonar og kategorisert som høvesvis sjukeheimsbygg og kontorbygg i datasettet.

4.1.2.4 Kontorbygg

Fleire av kontorlokala til Stord kommune er leigde og utgjer berre mindre deler av større bygg. Til dømes er lokala ved telebygget og gamle posten eigd av Sunnhordland Eiendomsinvest. Vidare er lokala til pedagogisk-psykologisk teneste ein del av Bytunet medan lokala til kommunen si avdeling for løn og personale inngår i SKL-bygget. Det er lagt til grunn at kommunen ikkje har anledning til å gjere direkte investeringar i energieffektivisering for desse bygningane. Tilhøyrande areal er difor ekskludert frå dei vidare analysane.

På same måte som for lokala diskutert over utgjer lokala i Hamnegata 20 og 22 berre deler av eit større forretningsbygg. Dette forretningsbygget er i tillegg SEFRAK-registrert, noko som kan ha betydning for byggets potensiale for energieffektivisering. Som eit resultat av dette er kontorlokala til Frivilligsentralen, Fagforbundet, Ungdomsteamet og Utekontakten haldt utanfor dei vidare analysane. Betydninga av SEFRAK-registrering er diskutert nærare under kategorien småhus.

Stord rådhus

Rådhuset vart reist mellom 1962 og 1964, og har eit samla areal på 3844 rutemeter om ein reknar med kjellaren i tillegg til dei tre etasjane over bakken (Alvsaker & Vaardal-Lunde, 1965). I datasettet frå kommunen ligg bygget inne med 2799 rutemeter, noko som kan skuldast at kjellaren på om lag 1100 rutemeter ikkje er inkludert. Det er arealtala frå kommunen som er

lagt til grunn. Rådhuset får etter hovudregelen tildelt TEK 49 som historisk TEK, men då det er satt opp tett på følgjande forskrift og har vore nytta som kontorlokale fram til i dag, er det konkludert med at TEK 69 kan nyttast.

Kontorlokale ved Backertunet

Sjå tidlegare avsnitt om Backertunet under kategorien sjukeheimsbygg.

Kontorlokale ved Stord rehabiliteringssenter

Sjå tidlegare avsnitt om rehabiliteringssenteret under kategorien sjukeheimsbygg.

Helsesenteret i Myro

Arbeidet med helsesenteret tok til like etter at rehabiliteringssenteret på stod ferdig på nabotomta i 1999, og bygget stod klart same året (Resser, 1999). Senteret husar i dag eit lågterskel helsetilbod med fokus på psykisk helse og rus, samt eit dagsenter for legemiddelassistert rehabilitering. Bygget er kategorisert som eit kontorbygg.

Kontorlokale innlemma i Stord helsepark

Stord Helsepark stod ferdig i 2021 og var i praksis ei samanslåing av sentrumsadressene Borggata 5, 7 og 9. Bygga som stod på desse adressene er no totalrenovert både utvendig og innvendig, og framstår meir eller mindre som eitt nytt bygg. Det er lagt til grunn at bygget no samsvarar med TEK 17, og at lokala kommunen har her ikkje har potensiale for vidare energieffektivisering.

Kontorlokale ved Natrutekaien

Det er ikkje teke stilling til kontorlokala ved Natrutekaien då det føreligg konkrete planar om å byggje nytt hotell på tomta.

Kyrjekontoret ved Thiisafabrikken

Kontorlokala ved den gamle hermetikkfabrikken på Skotaberg er ikkje vurdert vidare då den kommunale bygningsvernplanen konkludera med at bygget har høg verneverdi og difor skal vernast slik den står eller først tilbake til opphaveleg utsjånad. Vernet omfattar sjølv mindre endringar som utskifting av vindauge (Stord kommune, 2009b).

SKE-bygget på Leirvik

Det har ikkje lukkast å spesifisere byggjeår for SKE-bygget på Leirvik, men i avisarkivet til Sunnhordland kan ein sjå at planlegginga av bygget var debattert jamleg gjennom første halvdel av 60-talet, medan eit flyfoto frå 1969 syner at bygget er reist (LINK Arkitektur, 2018). I fråværet av data for bygg som er satt opp i tråd med TEK 49 er det lagt til grunn at bygget

følgjer spesifikasjonane i TEK 69. Argumentasjonen for dette er at bygget truleg er bygd heilt på tampen av 60-talet, samt at det husar kontor som truleg har vorte oppgraderte i seinare tid då dei framleis er godkjend som kontorlokale.

SKE-bygget på Heiane

Den tidlegare administrasjons- og lagerbygninga til det kommunale elektrisitetsverket vart reist mellom 1990 og 1991 (Resser, 1991). Bygget fungerer i dag som kontorbygg for fleire av kommunen sine einingar. På den same tomte ligg det òg eit lagerbygg med grunnflate på om lag 580 rutemeter, men dette er halde utanfor den vidare analysen då det ikkje er nemnt i bygningsoversikta frå kommunen og byggjeår er ukjend.

Blåbygget i Sagvåg

Blåbygget vart reist som nytt administrasjonsbygg for Sunnhordland Elektro i 1988 (Leirvik, 1988). Bygget er no i kommunen sine hender, og husar blant anna ein helsestasjon og eit dagaktivitetstilbod for personar med demenssjukdom. Sjølv om det er mogleg å argumentere for at arealet for aktivitetstilbodet treff godt med kategorien skulebygg, er det lagt til grunn at heile arealet kan samlast under kategorien kontorbygg.

Kontordel av terminalbygget ved Stord lufthamn

Sjå komande avsnitt om Stord lufthamn under kategorien lette industribygg.

Administrasjonsbygg for område Nordbygda

Administrasjonsbygget vart opphavelig opna som ein av statens spesialskular i 1964, og vart nytta som skule for elevar med lære- og åtferdsvanskar heilt fram til 1992 (Løkeland, 2008). Bygget har i seinare tid fungert som kontorlokale. Historisk TEK vil etter hovudregelen vera TEK 49, men kombinasjonen av at byggjeåret ligg nærare den påfølgjande forskrifta enn den føregåande og at lokale framleis vert nytta som kontor, gjer at TEK 69 er lagt til grunn. Bygget strekkjer seg i utgangspunktet over tre etasjar, men då kjellaren ligg delvis under bakken og det er uklart kor vidt denne kan nyttast som kontorlokale, er berre arealet frå to av etasjane inkludert.

Sunnhordland Interkommunale Legevakt

Det kan diskuterast kor godt legevakta som stod ny i 2017 eigentleg passar inn under kategorien kontorbygg, men då bygget uansett er for nytt til å ha potensial for energieffektivisering er det ikkje via tid til dette.

Nordbygdo Helsestasjon

Helsestasjonen er ein del av Norbygdo ungdomsskule som vart bygd i 2011.

4.1.2.5 Idrettsbygg

Det er ein del av anlegga i datasettet frå Stord kommune som er knytt mot idrett, men som likevel er ekskludert då dei naturleg nok ikkje er eigna for energieffektivisering. Typiske dømer på dette er fotballbanar og tribuneanlegg. I tillegg er det av ulike årsaker valt å halde garderobeanlegga ved Nysæter og Prestegardsskogen utanfor. Dette skuldast delvis manglande data, men og at fleire av garderobane inngår i andre bygg. Vidare utgjer garderobeanlegga relativt små areal og det er ingen av dei som treff spesielt godt med det som ligg til grunn for kategorien idrettsbygg.

To andre idrettsrelaterte bygningar det er valt å halde utanfor analysen er klubbhuset ved skeisebanen og pistolbanen i Prestegardsskogen. For klubbhuset gjeld den same argumentasjonen som for garderobeanlegga over. Samstundes har det lenge vore vurdert å byggje ein ishall over den eksisterande skeisebanen, eit prosjekt som fekk prioritet i fylkesdelplanen allereie for meir enn ti år sidan (Samarbeidsrådet for Sunnhordland IKS, 2011). Når det gjeld pistolbanen er denne halde utanfor då den ligg under Trotthuset, og det er uklart kva som vart gjort her då Trotthuset vart bygd i 2014.

Stord idrettspark (Vikahaugane)

Idrettsparken på Vikahaugane er kome til gjennom fleire byggjetrinn, og består i dag av tre idrettshallar og ein turnhall, samt ei rekkje utandørsanlegg.

Hall A

Hall A, betre kjend som Nyehallen, vart bygd i 1995 og er den nyaste av hallane på Vikahaugane. Då turnhallen, saman med fem innandørs sprintbanar, er bygd same året og ligg som ei forlenging av Nyehallen, er arealet frå desse rekna som ein del av Hall A i datasettet (Samarbeidsrådet for Sunnhordland IKS, 2016; Stord idrettslag, u.å.).

Hall B

Den eldste av hallane, Gamlehallen, vart bygd allereie i 1964 og består av hall på eitt plan med garderobeanlegg i underetasjen (Stord idrettslag, u.å.). Arealet i underetasjen er halde utanfor den vidare analysen då garderobane vart totalrenovert i 2015. I fråvær av data for TEK 49, er historisk TEK fastsett til TEK 69.

Hall C

Hall C, eller Rackethallen som den vert kalla, stod klar til bruk i 1992 (Moe, 2005). Til tross for at vegen frå planlegging til ferdig produkt var lang og tidvis krunglete, er det anteke at bygget vart prosjektert og oppført i tråd med retningslinjene i TEK 87.

Prestegardsskogen fleirbrukshall (Norbygdohallen)

Norbygdohallen vart reist så seint som i 2010 og er blant dei nyaste idrettsanlegga på Stord.

4.1.2.6 Kulturbygg

Av dei bygningane i datasettet som naturleg passar inn i denne kategorien er det to som ikkje er teke med i dei vidare berekningane, medan to er teke med under tvil. Dei bygningane som ikkje er teke med er bibliotekfilialen på Litlabø og kulturskulen sin dansesal. Bibliotekfilialen er halden utanfor då den i dag er ein del av Sagvåg grendehus og skal flyttast til nye Nysæter skule så snart denne står klar (Stord folkebibliotek, 2021). Dansesalen er halde utanfor då den er eit leigd lokale, og inngår i eit større bygg som kommunen ikkje eig.

Bygga som er teke med under tvil er dei to kyrkjene i Stord kommune. Tvilen har rot i at vedlikehald av kyrkjebygg er rekna som eigars ansvar, samstundes som trussamfunnslova § 15 seier at kyrkjebygg er i soknets eigedom med mindre anna går fram av særskilt rettsgrunnlag (Barne- og familiedepartementet, 2021; Trussamfunnslova, 2020). Det er likevel anteke at kommunen står i posisjon til å implementere energieffektiviseringstiltak for kyrkjene då dei etter trussamfunnslova § 14 framleis har det økonomiske ansvaret for bygging, drift og vedlikehald av kyrkjebygg (Trussamfunnslova, 2020).

Stord kyrkje

Stord kyrkje vart reist i 1857 (Stord kommune, 2009a) og er med det ikkje omfatta av riksantikvarens automatiske listeføring for verneverdige kyrkjer, som gjeld for kyrkjer bygd fram til og med 1850. Kyrkja er difor ikkje omfatta av den lovfesta meldeplikta som går fram av kulturminnelova § 25 (Kulturminnelova, 1978). Då den innvendige utforminga og etasjeinndelinga i kyrkja gjer det utfordrande å estimere areal med valt metode, er det anteke at byggets samla areal utgjer to fullverdige etasjar med storleik tilsvarande grunnflata.

Nysæter kyrkje

Kyrkja på Nysæter er frå 1993 og arealet er i utgangspunktet estimert til 1009 rutemeter. Då det tidlegare vart konkludert med at barnehagen i underetasjen skulle reknast som del av kyrkjebygget i dei vidare berekningane, er dette estimatet oppjustert til 1394 rutemeter.

Stord kulturhus

Kulturhuset vart opna i 1978 og rommar i dag ei rekkje kultur- og aktivitetstilbod (Samarbeidsrådet for Sunnhordland IKS, 2016).

4.1.2.7 Lette industribygg

Av dei bygningane som fell inn i denne kategorien er det to som er halde utanfor dei vidare berekningane. Brannstasjonen i Sagvåg er ikkje teke med då denne i 2021 vart vedteke nedlagt, medan brannstasjonen på Huglo er haldt utanfor då denne i realiteten berre er eit branndepot. I motsetnad til ein brannstasjon som skal huse køyretøy, utstyr og personell, er eit branndepot berre eit mindre lagerrom med enkelt utstyr for nedkjemping av brann (Eikanger, 2012).

Brannstasjonen på Vabakkjen

I ei utredning av det interkommunale brannsam arbeidet i Sunnhordland og Nord-Rogaland går det fram at brannstasjonen på Vabakkjen stod ny i 2001 (Eikanger, 2012). Avisartiklar frå tida stasjonen vart bygd syner likevel at den ikkje stord ferdig før i 2003, og at det berre er vognhallen som var ny den gong, medan kontordelen sprang ut frå ein ombygd del av eit eldre bygg (Østrem, 2003). Det er her lagt til grunn at den eldre delen vart totalrenovert og difor fylgjer TEK 97 på lik linje med den nye vognhallen. Dei respektive delane er kategorisert som høvesvis kontorbygg og lett industribygg.

Industribygg på Litlabø

Det kommunale industribygget på Litlabø stammar frå 70-talet og er i dag leigd ut til næringsverksemd, delvis som lager (ABO plan & arkitektur, 2018).

Lager på Rundehaugen

Sunnhordland Eiendomsinvest kjøpte i 2007 eit industribygg med tomt på Rundehaugen. I 2008 vidareutvikla dei bygg og eigedom slik det ligg i dag (Sunnhordland Eiendomsinvest, 2022). Kommunen eig delar av bygget og det er lagt til grunn at Stord kommunalteknikk nyttar lagerdelen i den sørlege enden.

Stord lufthamn

I datasettet frå kommune ligg både Stord lufthamn og ein flygarasje i same området. Om ein ser på adressene som er lagt til grunn her, så ser ein at desse berre omfattar delar av flyplassanlegget. Terminalbygget, brannstasjonen og eit fåtal lagerbygg og liknande ligg ikkje på desse adressene. Då Stord kommune eig flyplassen, samt 79 prosent av selskapet som driv anlegget, er dei uteståande bygningane lagt inn i datasettet (Stord lufthamn, 2022).

Terminalbygget

Dagens terminalbygget ved Stord lufthamn stod ferdig i 2001 (Langåker, 2007) og kan kategoriserast under fleire av bygningskategoriane. Til samanlikning er terminal 3 ved Bergen lufthamn samansett av kategoriane kontorbygg, forretningsbygg og lett industribygg ifølgje

energirådgjevar i Cowi, Anne Kristine Amble (Dale, 2017). Då terminalbygget ved Stord lufthamn er relativt lite og utan betydeleg butikk- og serveringsverksemd, vert ikkje kategorien forretningsbygg rekna som relevant her. Det er for enkelheitsskuld lagt til grunn at terminalen kan reknast som halvt kontorbygg og halvt industribygg.

Brannstasjon

Brannstasjonen ved Stord lufthamn stod ferdig i 2008 og skulle etter hovudregelen vert tildelt byggjehandstandarden TEK 97. Men, sidan finansieringa av den nye brannstasjonen ikkje var på plass før i mai 2007 og anbodskonkurransen først vart kunngjort etter dette (DOFFIN, 2007; Langåker, 2007), er det lagt til grunn at TEK 07 har vore gjeldande då brannstasjonen vart reist.

Andre bygningar

For dei resterande bygningane på flyplassen har det ikkje lukkast å finne kjelder som angjev byggjeår, og det beste estimatet er at dei er frå då lufthamna opna i 1985 (Engerengen, 2021). Vidare kan det sjå ut for at dei fleste av desse bygningane er rubbhallar eller tilsvarande enkle bygg som ikkje vil vere representative for bygningskategoriane ein har data for. Resultatet av dette er at ingen av desse bygningane er teke med i dei vidare berekningane.

4.1.2.8 Bustadblokker

Om ein lukar ut enkeltleilegheiter frå datasettet står ein att med to bustadblokker kor energieffektivisering kan vere aktuelt.

Buneset 9

Denne bustadblokka består av i alt 20 leilegheiter, kor av 18 er nemnt i datasettet frå kommunen. Det er på bakgrunn av dette konkludert med at kommunen har moglegheit til å gjennomføre energieffektiviseringstiltak, og arealet av heile blokka er teke med i dei vidare berekningane.

Buneset 11

I denne bustadblokka er det berre tre av i alt 16 leilegheiter som er nemnt i datasettet frå kommunen. På lik linje med enkeltleilegheiter som er halde utanfor då dei er del av større kompleks er også desse tre leilegheitene ekskludert frå dei vidare berekningane.

4.1.2.9 Småhus

Bygningskategorien småhus er den kategorien som heilt klart omfattar flest bygningar i datasettet frå kommunen. Då byggjeår er kjend for nesten alle einingane, og areala er relativt enkle å estimere, er ikkje bygningane i denne kategorien diskutert i like stor grad som bygningar

i dei føregåande kategoriane. Hovudfokuset i dette avsnittet er difor bygningar som av ulike årsaker er haldt utanfor dei vidare berekningane eller kor det er gjort særskilde vurderingar.

Bygningar i SEFRAK-registeret

Ei rekkje av dei eldre husa som fell under kategorien småhus er SEFRAK-registrerte. Ei slik registrering gjev i seg sjølv ingen spesielle restriksjonar, men skal fungere som eit varsel om at verneverdien av bygningane må vurderast før det kan gjerast endringar (Riksantikvaren, 2020). Fleire av bygningane som er SEFRAK-registrerte er omtala i kommunedelplanen for kulturminne og kulturmiljø, og allereie inkludert i bygningsvernplanen (Stord kommune, 2009a, 2009b). Då oppgraderingsmoglegheitene for denne type bygningar ofte er avgrensa, og det ved gjennomføring av aktuelle tiltak gjerne må takast særlege omsyn, vert det konkludert med at investeringskostnadar og energisparing for denne typen bygningar potensielt kan ha store avvik frå datasettet. Alle SEFRAK-registrerte småhus er difor ekskludert frå den vidare analysen.

Dei fleste av dei SEFRAK-registrerte bygningane Stord kommune eig har tilknytning til gruvemiljøet på Litlabø, men det er og ei rekkje andre bygningar som Hagerupshuset på Leirvik, Pladset på Kattatveit, Knutsatunet og bustadhuset på Fyrøya.

Rivne bygningar

Eit fåtal bygningar er rivne, eller godkjent for rivning, etter at datasettet frå kommunen vart utarbeida. Sommarvillaen på Sæbø gard og Kleivane 41 (A-C) er blant desse, og difor ekskludert frå datasettet.

Særskilde vurderingar

Åkervikåsen 13

Bygningen i Åkervikåsen utgjer 495 rutemeter og består av fem leilegheiter og personalbase. Storleik, utforming og bruk gjer at bygningen hamnar ein stad midt mellom kategoriane småhus og bustadblokk. Det er vanskeleg å avgjere kva kategori som er mest treffande, men på bakgrunn av at areal og tal på etasjar er hacket nærare referansebygget for småhus enn bustadblokker, samstundes som byggjestilen truleg treff best med kategorien småhus, er bygningen kategorisert som dette.

Saghaugen 14

Dei samlokaliserte bustadane på Saghaugen utgjer 402 rutemeter og består av seks leilegheiter for personar med utviklingshemming. Argumentasjonen vert den same her som for Åkervikåsen 13, og bygningen er difor kategorisert som eit småhus.

Tunet burettslag

Bustadane i Studalen 40 og Kjøtteinsvegen 9 utgjer Tunet burettslag, eit burettslag kor nokre bebuarar eig medan andre leiger (Stord kommune, 2017a, 2017b). Som nemnt tidlegare er det visse ukklarheiter rundt kommunale bustadar som inngår i burettslag, men det er lagt til grunn at kommunen har anledning til gjere direkte investeringar i energieffektiviseringstiltak for einingane dette gjeld. Sjølv om bygningsoversikta frå kommunen i utgangspunktet berre synte fem deler i burettslaget, er alle 13 bustadane samt personalbase nemnt på kommunen sine heimesider, og difor inkludert i den vidare analysen (Stord kommune, 2017a, 2017b). Den delen av burettslaget som ligg i Kjøtteinsvegen består av ein bygning på 482 rutemeter medan den delen som ligg i Studalen består av tre separate bygningar på høvesvis 370, 350 og 180 rutemeter. Alle bygningane er kategorisert som småhus på bakgrunn av same argumentasjon som for Åkervikåsen 13.

Samlokaliserte bustadar i Sæbøløkjen

Sjølv om det i utgangspunktet berre var personalbasen som låg inne i bygningsoversikta, er det lagt til grunn at kommunen kan gjennomføre tiltak for energieffektivisering i heile bygningen. Arealet frå leilegheitene og fellesrommet som personalbasen er knytt til er difor inkludert. På same måte som bygningane diskutert over ligg også denne ein stad mellom kategoriane småhus og bustadblokk. Sjølv om arealet for denne bygningen ligg tettare på referansebygget for bustadblokker, er den framleis på berre eit plan og har ein byggjestil som truleg treff best med kategorien småhus. Bustadane i Sæbøløkjen er difor kategorisert som småhus.

Avlastningsbustadane i Sævarhagen

Sjølv om bruken av avlastningsbustadane i Sævarhagen truleg samsvarar best med kategorien skulebygg, er utforminga av dei så tett på referansebygget for kategorien småhus at denne kategorien er lagt til grunn. Byggjeår for bustadane er ukjend, men både byggjestil og byggjeår for nærliggande bygningar talar for at dei stammar frå 60-talet. I fråvær av data for TEK 49 er uansett TEK 69 fastsett som historisk TEK.

Kroktjødnevegen 32 og 48

Bygningsoversikta frå Stord kommune syner at det ligg to personalbasar i Kroktjødnevegen. Begge basane inngår i bygningar saman med andre leilegheiter, men ingen av desse er nemnde som kommunale bustader på kommunen sine heimesider. Eit kjapt søk på nettet syner i tillegg at fleire av leilegheitene i Kroktjødnevegen 48 er omsett på den private marknaden dei seinare åra. Då dette gjer det uklart kva som er potensiale for energieffektivisering på desse adressene, er dei haldt utanfor dei vidare analysane.

Hytta på Husøya

Hytta på Husøya er ekskludert frå analysen då den er særst lita og har gjennomgått fleire oppgraderingar i seinare tid (Stord kommune, 2019). Det er heller ikkje truleg at hytta er nytta i så stor grad at investeringar i energieffektivisering kan forsvarast.

4.2 Indeksjustering av kostnadsdata

Som nemnt tidlegare er alle kostnadsdata som er henta ut frå datasettet utarbeida av Multiconsult og NVE gjeve i 2018 kroner, og krev justering til dagens nivå før dei kan nyttast i vidare analysar. Då marknaden har vore prega av inflasjon og galopperande material- og råvareprisar i ei tid no, ser det ut til at tidlegare forsøk på framskriving av kostnadsdata for energieffektiviseringstiltak ikkje treff særleg godt. Det er difor valt å nytte byggjekostnadsindeksen frå SSB åleine for å oppjustere kostnadane frå 2018-nivå til det nivået som var gjeldande per januar 2022.

Av Tabell 15 kjem det fram at kostnadane for material og arbeidskraft har utvikla seg ulikt frå 2018 og fram til januar 2022. Ei meir detaljert framstilling av kostnadsutviklinga er gjeve i Vedlegg C, kor utviklinga er spesifisert for dei ulike disiplinane og materialtypene. Då energieffektiviseringstiltaka vil verte påverka av kostnadsutviklinga for fleire og varierende postar, er den samla utviklinga i Tabell 15 lagt til grunn. Den totale prisauken i denne perioden er på 20,9 prosent, og tek utgangspunkt i at høgare materialprisar utgjer om lag 40 prosent av auken, medan dyrare arbeidskraft står for dei resterande 60.

Tabell 15: Endring i byggjekostnadsindeks basert på tal frå SSB (SSB, 2022b, 2022c)

Byggjekostnadsindeks 2018 (2015=100)	<i>I alt</i>	<i>Einebustad i tre</i>	<i>Bustadblokk</i>
<i>I alt</i>	108,7	108,7	108,8
<i>Arbeidskraft</i>	107,0	-	-
<i>Material</i>	109,9	109,8	110,2
Byggjekostnadsindeks januar 2022 (2015=100)	<i>I alt</i>	<i>Einebustad i tre</i>	<i>Bustadblokk</i>
<i>I alt</i>	131,4	135,1	125,9
<i>Arbeidskraft</i>	118,7	-	-
<i>Material</i>	149,8	157,0	138,6

4.3 Investerings- og sensitivitetsanalyse

For å svare på forskingsspørsmåla på ein best mogleg måte, er det utforma ein investeringsanalyse med tilhøyrande scenario- og sensitivitetsanalyse. Investerings- og scenarioanalysen er integrerte, slik at alle resultatata vert gjevne for følgjande tre scenario:

Scenario 1: Forventa utfall

Scenario 2: Verst tenkjelege utfall

Scenario 3: Best tenkjelege utfall

Analysen er utforma på denne måten for å gje eit overordna bilete av korleis resultatata endrar seg frå det forventa utfallet når dei usikre variablane går mot det ekstreme. Som namna på scenarioa antyd, vil *Scenario 2* vere prega av låge utsleppsreduksjonar med høge kostnadar, medan *Scenario 3* er kjenneteikna av høge utsleppsreduksjonar og låge kostnadar. Tabell 16 syner ei oversikt over variablane som er rekna for å vere usikre, og kva verdiar som er lagt til grunn for desse i dei ulike scenarioa. Korleis desse variablane er fastsett er diskutert i meir detalj seinare.

Tabell 16: Oversikt over scenario og tilhøyrande usikre variablar

<i>Usikre variablar</i>	<i>Scenario 1</i>	<i>Scenario 2</i>	<i>Scenario 3</i>
<i>Kalkulasjonsrente [%]</i>	7	11	4
<i>Faktor investeringskostnad</i>	1,0	1,3	0,7
<i>Gjennomsnittleg CO₂-faktor [g CO₂e/kWh]</i>	114	8	230
<i>Gjennomsnittleg straumpris 1. kvartal [NOK/kWh]</i>	1,04	0,88	1,20
<i>Gjennomsnittleg straumpris 2. kvartal [NOK/kWh]</i>	0,99	0,73	1,16
<i>Gjennomsnittleg straumpris 3. kvartal [NOK/kWh]</i>	1,06	0,73	1,47
<i>Gjennomsnittleg straumpris 4. kvartal [NOK/kWh]</i>	1,14	0,82	1,65

I etterkant er det gjennomført ein sensitivitetsanalyse for å gje eit meir nyansert bilete av korleis resultatata kan avvike frå det forventa utfallet under meir normale føresetnadar, med sjeldnare innslag av ekstreme verdiar for dei usikre variablane. Sensitivitetsanalysen er gjennomført ved hjelp av plugin-modulen @RISK frå Palisade si programvaresamling *DecisionTools Suite*. Her er dei usikre variablane i Tabell 16 tildelt PERT-fordelingar med forventa utfall og ytterpunkt i tråd med dei tre beskrivne scenarioa. PERT-fordelinga liknar den meir brukte trekantfordelinga då den nyttar dei same parametrane, men til forskjell frå trekantfordelinga si

kantete utforming har PERT-fordelinga ei jamnare kurve, og legg mindre vekt på dei ekstreme verdiane.

4.3.1 Analysenivå og metode

Som nemnt tidlegare kan tiltaksanalysar gjennomførast på to ulike nivå. Investeringsanalysen som skal utførast her kan likne ein samfunnsøkonomisk analyse då den har som mål å kartleggje og synleggjere effekten av ulike energieffektiviseringstiltak, slik at avgjerdstakarane i Stord kommune lettare kan avgjere kva tiltaka som bør prioriterast. Den skil seg likevel frå denne typen analyse ved at kommunen ikkje vert direkte påverka av alle dei økonomiske effektane den samfunnsøkonomiske analysen verdset.

Då forsøket på å redusere klimagassutsleppa er noko kommunen førebels gjer på eige initiativ, er det lite truleg at til dømes helseeffektar, som gjerne inntreff utanfor kommunen sine grenser, vert vektlagd i særleg stor grad. Etter alt å døme vil det vere meir tenleg for kommunen å nytte ein bedriftsøkonomisk analyse som berre samanliknar forventa utsleppsreduksjonar med effektar som allereie er prissett i marknaden. På bakgrunn av dette er det her valt å følgje anbefalinga frå Enova og nytta ein justert versjon av kostnadsbrøken frå Miljødirektoratet. Formulert med ord vil brøken sjå ut som synt under.

$$\frac{\text{Netto noverdi av samla bedriftsøkonomisk kostnad frå basisår til tiltakets slutt}}{\text{Summen av totale CO}_2\text{ekvivalentar redusert frå basisår til tiltakets slutt}}$$

Det er her lagt til grunn at den bedriftsøkonomiske kostnaden består av ein investeringskostnad som inntreff i basisåret (2022), samt noverdien av dei årlege meirkostnadane knytt til drift og vedlikehald av det undersøkte energieffektiviseringstiltaket. Merk i den samanheng at desse meirkostnadane tek høgde for kostnadsreduksjonar som følgje av energiinnsparinga det undersøkte tiltaket gjev, og difor kan vere negative. Noverdiberekningane tek utgangspunkt i tiltakets tekniske levetid.

Om ein nyttar same nomenklatur som for LCOE-formelen diskutert tidlegare, kan formelen for tiltakskostnadar skrivast slik:

$$T = \frac{I + \sum_{t=0}^n \frac{M - (E \times P_{avg})}{(1+r)^t}}{n \times E \times C_{avg}}$$

Her er tiltakskostnaden representert ved T , investeringskostnaden ved I , årleg meirkostnad for drift og vedlikehald ved M , årleg energisparing ved E , gjennomsnittleg straumpris ved P_{avg} , gjennomsnittleg CO₂-faktor ved C_{avg} , teknisk levetid ved n og kalkulasjonsrente ved r . Alle variablane har dei same einingane som er nytta i teksten og datasetta elles, med unntak av gjennomsnittleg CO₂-faktor som i formelen er gjeve i tonn CO₂-ekvivalentar per kilowattime. Dette gjev tiltakskostnadane eininga *kroner per tonn utsleppsreduksjon i CO₂-ekvivalentar*.

For at resultatane av analysen enklare skal kunna samanliknast med dei som er gjeve i tidlegare rapportar, er det i tillegg berekna LCOE som eit referansemål. Prioriteringsrekkefølgiene gjevne av dei to måla vil då kunne samanliknast, og eventuelle motseiingar avdekkjast.

Forventa energiinnsparing, utsleppsreduksjonar og tiltakskostnadar vert til slutt gonga opp med areala i bygningsmassane og summert for å få fram det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar, samt dei estimerte kostnadane av å realisere dette potensialet.

4.3.2 Kalkulasjonsrente

Miljødirektoratet anbefalar å nytte ei kalkulasjonsrente på 4,0 prosent for alle statlege tiltak, og sektorspesifikke kalkulasjonsrenter for bedriftsøkonomiske analysar. Av tabellen presentert på side 23 kom det fram at dei to sektorane med høgast kalkulasjonsrenter var private hushald med 11,0 prosent og oljesektoren med 15,0 prosent. Då oljesektoren er i ein heilt eigen klasse når det gjeld avkastningskrav, vil nok ytterpunktane for kommunale tiltak ligge ein stad mellom kalkulasjonsrenta som er nytta for statlege tiltak og den som er nytta for private hushald. For det forventa utfallet er det tatt utgangspunkt i at ei kalkulasjonsrente på 7,0 prosent vil vere passande, noko som plasserer kalkulasjonsrenta mellom det som er vanleg å nytta for jordbruks- og vegprosjekt.

4.3.3 Kostnadsfaktor

Datasetta som er presentert i denne avhandlinga tek utgangspunkt i middels tiltaksløysingar med normal materialkvalitet. Dette kan vere rimeleg for dei gjennomsnittlege tiltaka, men både pris og kompleksitet vil i praksis variere ein heil del. I fråvær av konkrete kostnadsintervall er det i tråd med retningslinjene frå Miljødirektoratet og Direktoratet for økonomistyring nytta ei regelbasert tilnærming kor det er lagt til grunn at dei forventa kostnadane i datasetta kan variere med 30 prosent i begge retningar. Dette gjev ein kostnadsfaktor som svingar mellom 0,7 og 1,3, men med forventa verdi lik 1,0.

4.3.4 Tilskots- og kompensasjonsordningar

Som diskutert tidlegare er det per i dag ingen av støtteordningane til Enova som treff med dei undersøkte energieffektiviseringstiltaka. Vidare syner rettspraksis og rapporten utarbeida av Ernst & Young at meirverdiavgiftskompensasjonslova er komplisert, og at det er vanskeleg å estimere kor stor del av meirverdiavgifta kommunen eventuelt kan forvente å få refundert. Nemnde støtte- og kompensasjonsordningar er difor ikkje vurdert direkte i investeringsanalysen. Kostnadsfaktoren diskutert i førre avsnitt vil likevel kunne dekkje inn deler av denne usikkerheita.

Det kan i same andedrag nemnast at det heller ikkje er vurdert i kva grad Stord kommune vil ha rett til å frådragsføre meirverdiavgift etter meirverdiavgiftslova kapittel 8. Frådrag av denne typen ville òg ha ekskludert eventuelle frådrag etter meirverdiavgiftskompensasjonslova.

4.3.5 Gjennomsnittleg CO₂-faktor

Då Stord kommune sin klima- og energiplan vart publisert i 2008 hadde dei aller fleste av dei kommunale bygga heilelektrisk oppvarming, men det var framleis fem bygg som nytta olje i kombinasjon med elektrisk kraft (Stord kommune, 2008). Då påfølgjande handlingsplan for klima og energi vart utarbeida i 2011 var all oljeoppvarming fasa ut som hovudkjelder, og fungerte etter dette berre som reserveløysingar (Stord kommune, 2011b). Det er lagt til grunn at forbodet mot bruk av oljefyr etter 2020 har sikra at bygga i kommunen framleis nyttar heilelektrisk oppvarming den dag i dag.

Som diskutert tidlegare er det i det eine datasettet henta ut estimat for innsparingar i netto energibehov, noko som truleg resulterer i at reell energiinnsparing for levert straum avvik frå estimata. Storleiken på eventuelle avvik vil avhenge av oppvarmingssystem og tilhøyrande verknadsgrader. Til dømes vil eit bygg med varmepumper ikkje få den same lønnsmda av etterisoleringstiltaka som eit bygg som berre nyttar elektriske omnar til oppvarming. Dette er fordi oppvarmingssystemet med varmepumpe vil ha ein effektfaktor (COP) som er høgare enn 1, og dermed gje ein større varmeeffekt enn det systemet får tilført i elektrisk effekt. Ein reduksjon i varmebehov vil då gje mindre utslag i behovet for tilført energi. Sjølv om dei kommunale bygga kan ha innslag av fjernvarme eller varmepumpeløysingar, er det ikkje gjort forsøk på å ta høgde for dette i dei vidare berekningane.

Denne forenklinga gjer at tilhøyrande utsleppsreduksjonar vert fastsett lik utsleppa som er knytt til å produsere den mengda energi som inngår i reduksjonen i netto energibehov. Sjølv om Noreg er det landet i Europa som produsera størst del fornybar straum, er det likevel ein del av

den europeiske kraftmarknaden, og avhengige av å importere kraft gjennom året. Alle energieffektiviseringstiltak implementert i Noreg vil i teorien kunne frigjere rein kraft som kan eksporterast og erstatte kraft frå mindre gunstige energikjelder andre stadar i Europa. Noreg og EU-landa produserte i 2020 kraft med ein gjennomsnittleg CO₂-faktor på høvesvis 8,0 og 230,7 gram CO₂-ekvivalentar per leverte kilowattime.

Den låge CO₂-faktoren frå norsk straumproduksjon vert ei naturleg nedre grense for scenarioanalysen. Sjølv om det kan vere freistande å tenkje at all energien ein sparar heller erstattar produksjon av polsk kolkraft, er det nok meir representativt å nytte snittet frå EU-landa som ei øvre grense. Den faktiske CO₂-faktoren for straumen ein sparar vil variere gjennom året, og det er forventa at den gjennomsnittlege CO₂-faktoren vil reduserast gradvis med åra. Dei undersøkte energieffektiviseringstiltaka har store variasjonar i levetider, og det er difor vanskeleg å fastsetje ein felles CO₂-faktor som er like representativ for alle tiltaka. For enkelheits skuld er det difor lagt til grunn at energiinnsparringa alltid vil kunne erstatte straum produsert ved eit gjennomsnittleg europeisk kraftverk. Då den gjennomsnittlege CO₂-faktoren er forventa å gå ned med tida, er det tatt utgangspunkt i framskrivingar for straumproduksjonen i EU-landa. Framskrivningane tilseier at produksjonen skal ha ein gjennomsnittleg CO₂-faktor på rundt 114 gram CO₂-ekvivalentar per produserte kilowattime i 2030.

4.3.6 Gjennomsnittleg straumpris

Det er allereie konkludert med at Stord kommune truleg følgjer normalen for hushald og tenesteytande næringar, og at straumprisen dei opplev i all hovudsak er styrt av prisane i spotprismarknaden. Forventa gjennomsnittleg straumpris for dei ulike kvartala er difor fastsett lik snittprisane i perioden frå 2016 til og med 2021. Då den regelbaserte tilnærminga for vurdering av usikkerheit, kor det forventa utfallet vert variert med 30 prosent i begge retningar, ikkje fullt ut ville ha fanga inn dei unormalt låge prisane i 2019 og tilsvarande høge prisane i 2021, er det heller tatt utgangspunkt i at desse ekstremåra dannar ytterpunkta.

Til tross for at trendane i kraftmarknaden peikar på større prisvolatilitet med aukande straumprisar fram mot 2030, og lågare prisar lengre fram i tid, er det lite truleg at den gjennomsnittlege straumprisen for heile levetida til energieffektiviseringstiltaka vil hamne utanfor dei definerte ytterpunkta.

4.4 Vurdering av metoden

Metoden som er beskrevet i dette kapitlet har både styrkar og svakheiter, men som det vert synt i dette delkapitlet hindrar ikkje svakheitene metoden frå å ha validitet.

4.4.1 Styrkar ved metoden

Den kanskje aller største styrken til metoden er at den er gjennomførleg innanfor rammene av avhandlinga, både når det gjeld tidsbruk og når det gjeld kva data som er tilgjengeleg eller mogleg å hente ut. Vidare let metoden seg etterprøve, og det vil for framtidige berekningar vere mogleg å både oppdatere data for enkelt bygg og korrigere utfallsroma for dei usikre variablane.

Sjølv om areala som er nytta for å estimere det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar og tilhøyrande kostnadar er spesifikke for Stord kommune, så vil prioriteringsrekkefølga metoden dannar grunnlag for kunne generaliserast til alle energieffektiviseringsprosjekt i tilsvarande klimasoner.

Gjennom utarbeidinga av scenario- og sensitivitetsanalysen er det forsøkt å halde talet usikre variablar på eit forsvarleg nivå. Variablane som er valt ut er difor dei som anten svingar mykje eller som er forventa å ha stor innverknad på resultatane sjølv ved mindre endringar. Dette er gunstig for metoden då variablane som er satt som usikre vil kunne fanga inn utslag i faktorar som ikkje er definert som usikre. Til dømes er ikkje arealestimata for bygningsmassane inkludert som ei eiga usikkerheit, men dei relativt små avvika her vil uansett kunna dekkjast inn av kostnadsfaktoren som tek høgde for usikkerheitene i investeringskostnadane og CO₂-faktoren som tek høgde for usikkerheitene knytt til utsleppsreduksjonane.

4.4.2 Svakheiter ved metoden

Den største svakheita ved metoden er at den som følgje av manglande data ikkje tek høgde for utbetringar og energieffektiviseringsiltak som allereie er gjennomført for bygningsmassane til Stord kommune. Med unntak av mindre justeringar, vert difor estimata for energieffektiviseringspotensial og tilhøyrande kostnadar basert på at bygningane ikkje er utbetra etter at dei vart reist, noko som heilt klart vil resultere i ei overestimering av begge deler. Det positive er at dette likevel ikkje vil gje utslag i den anbefalte prioriteringsrekkefølga for tiltaka. Her vil kommunen enkelt og greitt kunne hoppe over dei tiltaka som eventuelt er implementert allereie.

Noko som forsterkar svakheita diskutert over er at energiinnsparingspotensiala som er estimert av Multiconsult for NVE, og som er nytta i berekningane her, berre er representativ for det

første tiltaket som vert implementert. Effekten av resterande tiltak vil etter dette reduserast litt for kvart tiltak som vert implementert, ettersom det totale energiinnsparingspotensialet vert stadig mindre. På same måte som for mangelen diskutert i førre avsnitt vil dette føre til ei overestimering av potensiale for energieffektivisering, men no i langt mindre grad. Heldigvis vil heller ikkje denne svakheita ha innverknad på den anbefalte prioriteringsrekkefølga.

Vidare er arealet som er disponibelt for energieffektivisering truleg overestimert. Dette heng saman med korleis uteståande areal er fastslått ved hjelp av målingar gjort på kart frå Stord kartlag. Når desse målingane vert nytta for å estimere grunnflata på dei ulike bygningane, vil det for enkelte byggjestilar kome med overbygg og takutstikk som ikkje inngår i det faktiske fotavtrykket til bygningen. Det er heller ikkje tatt høgde for veggjukkleiken, noko som vil forsterke avviket mellom estimert areal og faktisk oppvarma BRA.

Arealutfordringa vert problematisert ytterlegare av at ikkje heile datasettet kviler på dei same føresetnadane. Dette skuldast at delar av bygningsareala er oppgjeve av kommunen, medan andre delar er estimert med den beskrivne metoden. Stikkprøvar gjennomført på datasettet syner likevel at estimeringsmetoden treff godt med areala som er oppgjevne av kommunen. For tilfelle kor det er tydeleg at det vil vere større avvik, er tala frå kommunen erstatta med estimerte areal. Det kan i denne samanheng nemnast at NVE tidlegare har påpeika at arealdata innrapportert til statistikk, som til dømes Enova sin byggstatistikk, ofte er overestimert og varierer betrakteleg i kvalitet (NVE, 2013). Problemet med overestimering av areal ville nok difor ikkje ha forsvunne om ein hadde nytta andre metodar. Denne typen avvik vil uansett vere relativt små, og utan stor betydning for dei endelege resultata.

Til slutt kan det nemnast at sjølv om metoden ikkje nemner tap i linjenettet mellom kraftverka og sluttbrukarane eksplisitt, er dette likevel tatt høgde for. Klimadeklarasjonane som er nytta syner gjennomsnittleg CO₂-faktor for fysisk levert straum, medan straumprisane som er nytta inkluderer nettleige, som igjen inneheld eit forbruksledd som skal dekkje inn tapet i leidningsnettet.

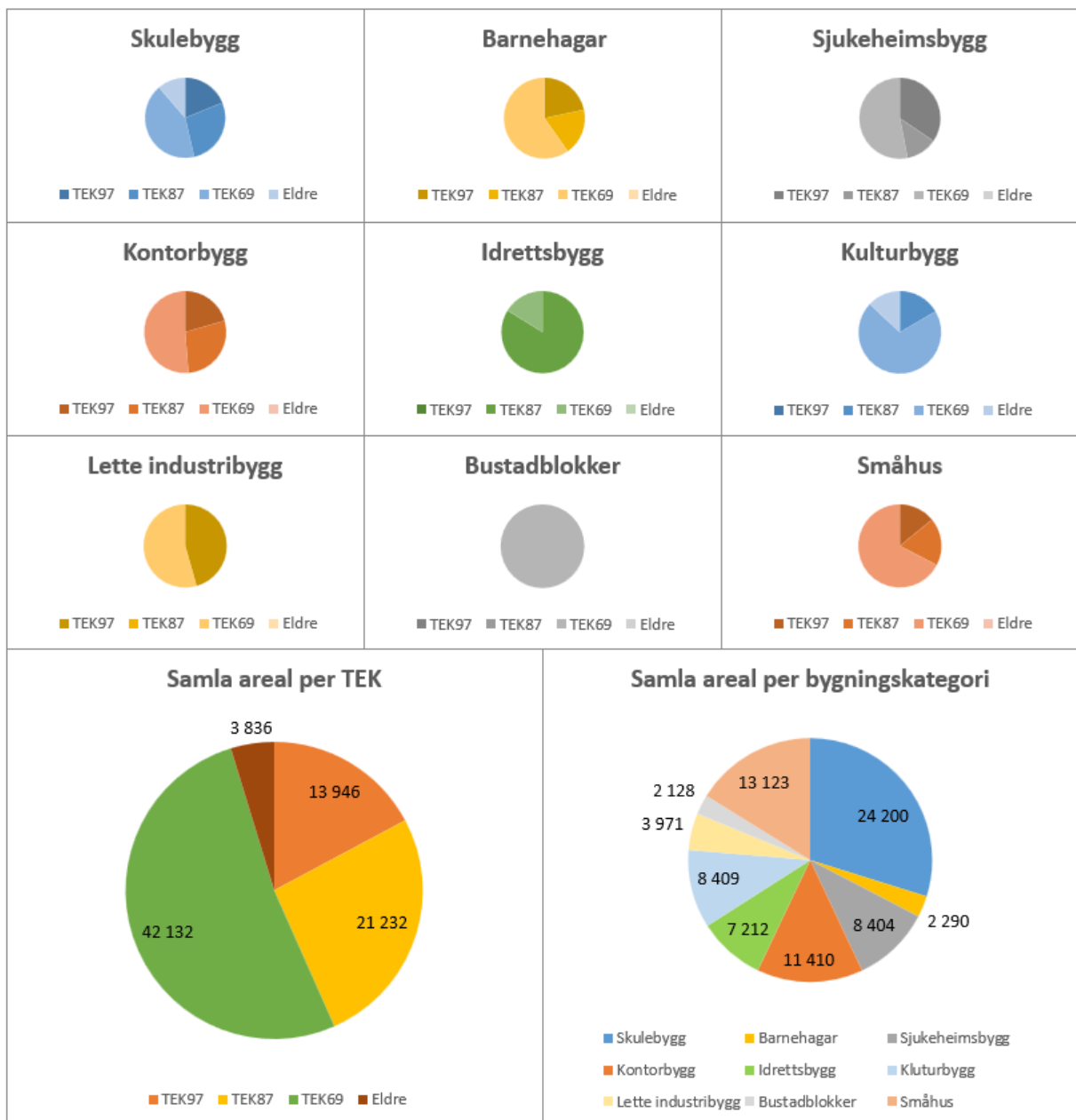
4.4.3 Metodens validitet

Som nemnt i samband med metodens styrkar er den berre knytt mot bygningsmassane til Stord kommune gjennom dei spesifikke areala som er nytta, og delvis gjennom klimasona som danner grunnlaget for det eine datasettet. Då areala ikkje vil ha innverknad på den anbefalte prioriteringsrekkefølga for tiltaka, kan det konkluderast med at metoden har ytre validitet i den

forstand at prioriteringsrekkefølga kan generaliserast for alle energieffektiviseringsprosjekt i same klimasone. Det er òg mogleg at resultata vil vere gjeldande i andre klimasoner.

Som det vert klart når resultata er presentert og diskutert i dei neste kapitla, vil prioriteringsrekkefølga basert på tiltakskostnadar stort sett stemme overeins med rekkefølga gjeve av referansemålet, LCOE. Då referansemålet er såpass utbreidd i den eksisterande litteraturen knytt til energieffektivisering, må det vere rimeleg å anta at LCOE er ein indikator som faktisk kan nyttast til å rangere energieffektiviseringstiltak etter kostnadseffektivitet. Dei samanfallande resultata mellom rangering på bakgrunn av tiltakskostnadar og referansemålet kan difor tyde på at den nytta metoden har ein indre validitet i form av definisjonsvaliditet.

5 Resultat



Figur 9: Arealfordeling per TEK og bygningskategori for bygningsmassane til Stord kommune

Figur 9 er basert på tal frå Vedlegg B og gjev eit innblikk i korleis areala av bygningsmassane til Stord kommune fordel seg over dei ulike bygningskategoriane og tilhøyrande førtilstandar. Figuren summerer opp resultatata frå innhentinga av primærdata, samstundes som den set rammene for resultatata presentert under.

Hovudresultata av å implementere den beskrivne metoden er lagt fram i Vedlegg D. Her er sparte straumutgifter, utsleppsreduksjonar, tiltakskostnadar og LCOE berekna for dei ulike bygningskategoriane, og presentert for dei tre definerte scenarioa. For kvart scenario er dei ti mest og minst kostnadseffektive tiltaka utheva med høvesvis grøn og raud farge. Dette er gjort for å synleggjere både kor likt dei to måla rangerer tiltaka, og at rangeringa berre har mindre variasjonar mellom dei ulike scenarioa.

Alle tiltaka er så rangert etter kostnadseffektivitet på bakgrunn av dei berekna tiltakskostnadane. Som følge av at det berre er indikert mindre variasjonar i rangering mellom dei ulike scenarioa, er det berre laga ei fullstending rangering for det forventa utfallet i *Scenario 1*. Rangeringa følgjer strukturen illustrert for skulebygg i Tabell 17, og er gjeve i si heilheit i Vedlegg E. Merk at det er dei fire mest kostnadseffektive tiltaka for kvar førtilstand som er markert med grøn farge, medan tiltaka som ikkje er relevante er gråa ut.

Tabell 17: Døme på rangering av tiltak for skulebygg

Tiltak	Skulebygg			
	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre
Etterisolere vegger		2	3	5
Etterisolere tak		9	8	3
Etterisolere golv		7	10	8
Skifte ut dører og vindauge		8	7	9
Implementere natt- og helgesenking på varmelegg		6	6	4
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	3	5	2	2
Forbetre vifteeffektivitet (SFP)	1	1	1	1
Installere behovsstyring for ventilasjon	4	4	5	7
Installere styringssystem for belysning	5	10	9	10
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	6	12	11	11
Installere automatisk solskjerming				
Etablere energioppfølgingssystem	2	3	4	6
Etablere anlegg for sentral driftskontroll		11	12	12

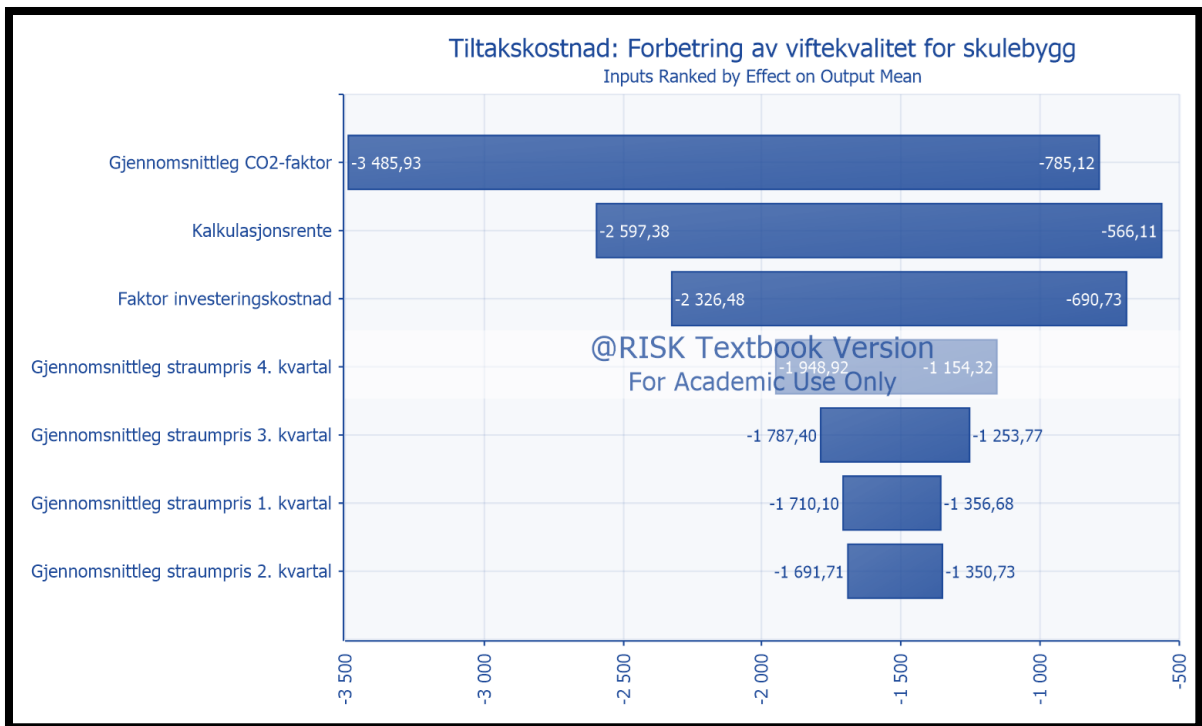
Det teoretiske potensialet for utslppsreduksjonar og tilhøyrande kostnadar er estimert gjennom å kombinere arealfordelingane i Vedlegg B med hovudfunna i Vedlegg D. Det samla resultatet, samt forventa årlege innsparingar, er synt for dei tre definerte scenarioa i Tabell 18. Ein meir detaljert oversikt, som syner resultatata for kvar enkelt bygningstype, er gjeve i Vedlegg F.

Tabell 18: Oversikt over teoretisk potensial for utslppsreduksjonar, forventa investeringskostnadar og årlege innsparingar

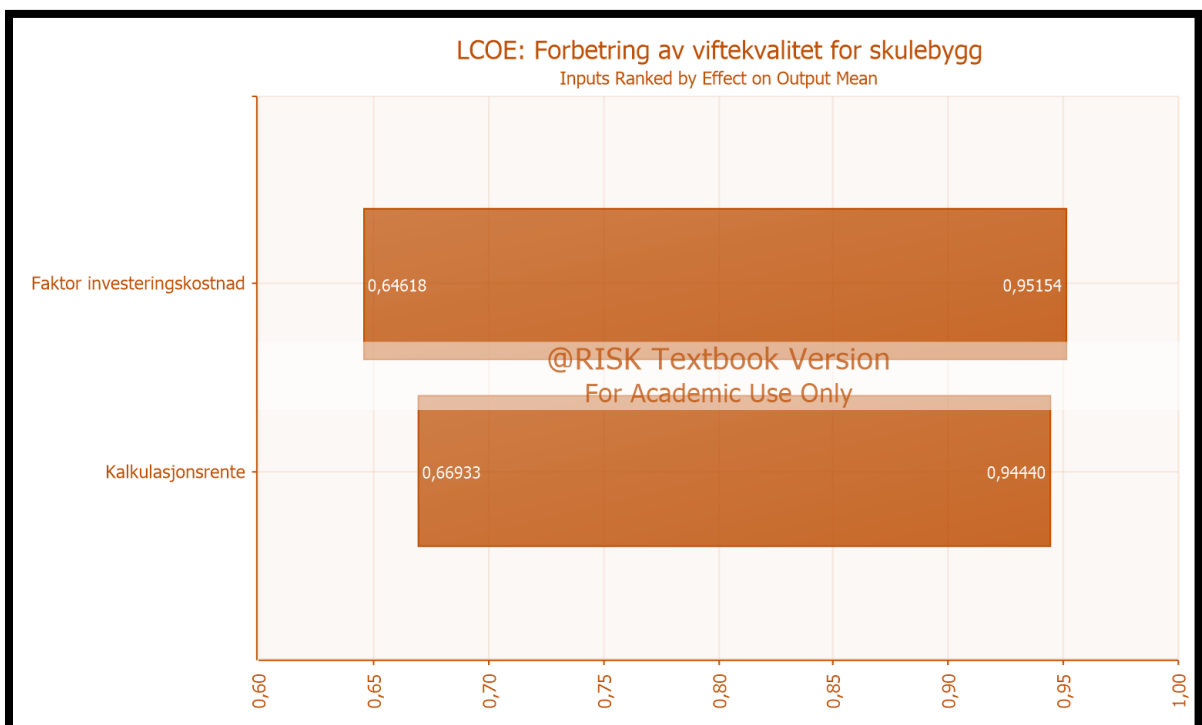
TEK	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]
TEK97	32 856 768	108	-1 099 683	42 713 799	8	-852 558	22 999 738	219	-1 393 183
TEK87	223 855 307	374	-3 600 910	291 011 900	26	-2 746 649	156 698 715	755	-4 615 482
TEK69	572 242 153	944	-8 922 351	743 914 799	66	-6 768 126	400 569 507	1 905	-11 480 838
Eldre	48 366 987	131	-1 226 350	62 877 083	9	-926 644	33 856 891	265	-1 582 298
SUM	877 321 216	1 558	-14 849 294	1 140 517 580	109	-11 293 978	614 124 851	3 144	-19 071 801

Som beskrive i metodekapittelet er det gjennomført ein sensitivitetsanalyse med utgangspunkt i det forventa utfallet i *Scenario 1*. Då metoden genererer store mengder data er det berre resultatata for den bygningskategorien med størst areal, skulebygg, som er lagt fram i avhandlinga. Sjå Vedlegg G for resultatata av sensitivitetsanalysen etter 100 000 iterasjonar, samt ei oversikt over fordelingane som er nytta for dei usikre variablane i analysen.

For å tydeleggjere kva variablar som bringer med seg størst usikkerheit er det henta ut to tornadodiagram frå resultatata av sensitivitetsanalysen. Desse tek for anledninga utgangspunkt i det mest kostnadseffektive energieffektiviseringstiltaket for skulebygg, forbetring av viftekvalitet, men er typiske for alle tiltaka. Tornadodiagrammet i Figur 10 syner kor sensitiv berekninga av tiltakskostnadar er for endringar i dei usikre variablane, medan tornadodiagrammet i Figur 11 syner det same for LCOE-berekningane. Av figurane vert det tydeleg at alle dei definerte usikkerheitene har betydning for tiltakskostnadane, medan det berre er kalkulasjonsrenta og kostnadsfaktoren som verkar inn på LCOE-berekningane. Merk samstundes at styrkeforholdet mellom dei to variablane som har betydning for LCOE-berekningane er omvendt for berekninga av tiltakskostnad.



Figur 10: Tornadodiagram for tiltakskostnader ved forbetring av viftekvalitet i skulebygg



Figur 11: Tornadodiagram for LCOE ved forbetring av viftekvalitet i skulebygg

6 Diskusjon

6.1 Hovudfunn

Rangeringsmatrisa presentert i Vedlegg E syner ei klar trend når det gjeld kva energieffektiviseringstiltak som er dei mest kostnadseffektive, og hovudtrekka er langt på veg uavhengig av både bygningstype og førtilstand. Det er tydeleg at enkelte tiltak krystallisera seg som jamt over kostnadseffektive, medan andre kjem ut i motsett ende av skalaen. Merk i den samanheng at tiltak med negativ tiltakskostnad er rekna for å vere lønsamme sjølv om ein ser vekk frå utsleppsreduksjonane dei er forventa å gje. I Tabell 19 er det gjeve ei oversikt kor tiltaka er rangert etter den gjennomsnittlege rangeringa dei har fått for alle bygningstypar og førtilstandar. Sjølv om dette er ei veldig forenkla tilnærming, gjev tabellen likevel eit jamt over godt bilete av kva som er dei mest og minst kostnadseffektive tiltaka.

Tabell 19: Forenkla rangering av energieffektiviseringstiltaka etter kostnadseffektivitet

Prioritet	Tiltak	Snitt
1	Forbetre vifteeffektivitet (SFP)	1,3
2	Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	3,6
3	Etablere energioppfølgingssystem	3,7
4	Installere behovsstyring for ventilasjon	3,7
5	Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	3,8
6	Etterisolere vegger	4,1
7	Etterisolere tak	7,0
8	Etterisolere golv	7,5
9	Skifte ut dører og vindauge	7,6
10	Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	9,1
11	Installere styringssystem for belysning	9,3
12	Installere automatisk solskjerming	10,0
13	Etablere anlegg for sentral driftskontroll	10,9

I lys av den forenkla rangeringa vert det klart at fire av dei fem mest kostnadseffektive tiltaka er knytt direkte til oppgradering av varme- og ventilasjonsanlegg. Unntaket er etablering av energioppfølgingsystem, som berre indirekte heng saman med desse anlegga. Vidare er dei fire minst kostnadseffektive tiltaka knytt til belysning og automatisering, medan dei mellomliggande tiltaka gjeld utbetring av klimaskjerm. Tiltaka ligg her meir eller mindre som tre pakkar, kor det vil vere naturleg å implementere tiltaka som inngår i kvar av pakkane samstundes. Til dømes vil det heilt klart gje kostnadsreduksjonar om ein gjennomfører alle tiltaka på klimaskjermen under eitt, framfor å implementere tiltaka kvar for seg over tid. Kostnadsreduksjonane vil typisk kunne stamme frå kvantumsrabattar ved innkjøp av material, reduserte administrasjonskostnadar, rimelegare avfallshandtering og gjenbruk av stillas eller anna utstyr. Til tross for at den fullstendige rangeringsmatrisa i Vedlegg E avvik frå den forenkla rangeringa i Tabell 19 for dei fleste av bygningskategoriane, vil dei forventa kostnadsreduksjonane av å implementere tiltaka pakkevis forsvare det å avvike frå den opphavelige prioriteringsrekkefølga.

Sjølv om pakkevis implementering av tiltaka er å føretrekkje, er ikkje prioriteringsrekkefølga for pakkane nødvendigvis skriven i stein. Som både Multiconsult og Stord kommune sjølv har peika på, vil det vere mogleg å gjennomføre energieffektivisering samstundes med naudsynt vedlikehald eller andre planlagde oppgraderingar. På den måten vil det vere mogleg å implementere energieffektive løysingar, utan å generere større meirkostnadar (Multiconsult, 2021; Stord kommune, 2011a). Det er ikkje teke høgde for at tiltak vert implementert samstundes med vedlikehald eller andre oppgraderingar i denne avhandlinga, men det kan nemnast at Multiconsult har peika på at tiltaka for etterisolering av vegger og tak har særst høge investeringskostnadar i seg sjølv, og at desse kan reduserast betrakteleg om tiltaka vert gjennomført samstundes med byte av kledning og omtekking av tak (Multiconsult, 2021). Grovt rekna er dette forventa å resultere i ein kostnadsreduksjon på 45 prosent for etterisolering av vegger og heile 80 prosent for etterisolering av tak. Ein konsekvens av dette kan vere at tiltaka retta mot klimaskjerm endar ut som meir kostnadseffektive enn tiltaka retta mot varme- og ventilasjonsanlegg. For bygningskategorien småhus ser dette ut til å vere tett på sanninga sjølv når det ikkje er snakk om å implementere tiltaka samstundes med andre naudsynte utbetringar.

På lik linje med tidlegare studiar tilseier resultata i denne avhandlinga at implementering av energioppfølgingsystem og oppgradering av ventilasjonsanlegg er blant dei mest kostnadseffektive tiltaka. Resultata bryt likevel med tidlegare funn når det kjem til installasjon av anlegg for sentral driftskontroll og energieffektivt belysningsutstyr med tilhøyrande styring.

Desse tiltaka har tidlegare hatt ord på seg for å vere gunstige tiltak, men er her rekna for å vere blant dei aller minst kostnadseffektive alternativa. Vidare skil resultata seg delvis frå tidlegare funn når det kjem til oppgraderingar av klimaskjerm. Tidlegare studiar har hatt delte meiningar om kor vidt denne typen tiltak er å rekna som kostnadseffektive eller ikkje, og resultata i denne avhandlinga er over gjennomsnittet optimistiske.

Resultata som vart lagt fram i Tabell 18 synte store skilnadar i det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar for dei tre førehandsdefinerte scenarioa. Det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar er forventa å vere på 1558 tonn CO₂-ekvivalentar i året, men ytterpunkta svingar frå 109 til 3144 tonn CO₂-ekvivalentar. Sjølv om det er lite truleg at det faktiske potensialet ligg nær ytterpunkta, framstår likevel tiltaka som tilnærma nyttelause i det mest pessimistiske tilfellet. Denne problematikken er diskutert nærare i neste delkapittel.

6.2 Usikkerheit og feilkjelder

Som det allereie er diskutert i avsnitt 4.3 og 4.4, så fører valt metode med seg ei rekke usikkerheitsmoment som forplantar seg vidare i resultata. Sjølv om det allereie er konkludert med at dei fleste momenta har liten eller ingen innverknad på rangeringa av tiltaka etter kostnadseffektivitet, syner resultata av analysen at desse kan gjere store utslag i det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar og tilhøyrande kostnadsestimat, og då særleg for førstnemnde. Estimata for utsleppsreduksjonane og investeringskostnaden ved å realisere desse må difor reknast for å vere usikre, og nyttast med omhu.

Av tornadodiagrammet som vart lagt fram i Figur 10 gjekk det fram at det var val av gjennomsnittleg CO₂-faktor, kalkulasjonsrente og faktor for investeringskostnad som gav størst utslag i tiltakskostnadane, og at det av desse var CO₂-faktoren som hadde den klart sterkaste innverknaden. Det er difor uheldig at CO₂-faktoren har så stort utslagsrom som den har, og at det ikkje vart gjort meir for å avgrense denne ytterlegare før analysane vart gjennomført og resultat henta ut. No i ettertid er det tydeleg at avgjerda om å sette den nedre grensa for CO₂-faktoren lik gjennomsnittet for Noreg på 8 gram CO₂-ekvivalentar per leverte kilowattime, ikkje var godt nok gjennomtenkt. Årsaka til at dette er eit dårleg val, er at det i praksis avheng av at Noreg går ut av den internasjonale kraftmarknaden, eller at heile markanden oppnår like gode utsleppstal som det Noreg har i dag. Ingen av desse alternativa verkar tenkelege, særleg ikkje i nær framtid. Ei betre løysing hadde vore å ta utgangspunkt i den regelbaserte tilnærminga som er nytta for andre usikre variablar, og lagt den nedre grensa 30 prosent lågare enn det forventa utfallet. Dette ville ha resultert i ein CO₂-faktor på om lag

80 gram CO₂-ekvivalentar per leverte kilowatttime. I Tabell 20 er det synt korleis ein slik korreksjon ville ha endra utfallet i *Scenario 2*.

Tabell 20: Utfall av Scenario 2 med korrigert CO₂-faktor

TEK	SCENARIO 2 - KORRIGERT		
	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]
TEK97	42 713 799	76	-852 558
TEK87	291 011 900	263	-2 746 649
TEK69	743 914 799	663	-6 768 126
Eldre	62 877 083	92	-926 644
SUM	1 140 517 580	1 094	-11 293 978

Mot slutten av arbeidet med avhandlninga vart det ved ein gjennomgang av resultatane avdekt eit sett med openberre avvik som ikkje let seg forklare med det same. Avvikane er framleis synlege i Vedlegg D, og gjeld tiltakskostnadane knytt til forbetring av varmegjenvinning frå ventilasjon for sjukeheimsbygg (Eldre), forbetring av vifteeffektivitet for sjukeheimsbygg (Eldre / TEK 69 / TEK 87) og kontorbygg (Eldre), samt etablering av energioppfølgingssystem for småhus (Eldre / TEK 69 / TEK 87 / TEK 97). Avvikane er openberre då det for dei nemnte tiltaka ikkje er samsvar mellom scenarioa og estimerte tiltakskostnader. Typisk syner resultatane at den forventede tiltakskostnaden er heilt klart lågast i scenarioet med dei dårlegaste føresetnadane, og høgast i scenarioet med det beste utgangspunktet. Ein nærare gjennomgang av avvikane synte at dei truleg har oppstått som følge av at dei nytta einingane ikkje er skikkeleg avstemte. Problemet ser ut til å inntreffe i tilfelle kor låg CO₂-faktor treff med eit relativt stort potensial for energisparing, noko som får dei berekna tiltakskostnadane til å blåse seg opp. Einingane som er nytta ligg nok heilt i grenseland då det berre er i nemnde tilfelle at problemet oppstår, samstundes som det vart tilnærma eliminert når den nedre CO₂-faktoren vart korrigert til 80 gram CO₂-ekvivalentar per kilowatttime, som diskutert i førre avsnitt. Referansemålet LCOE er ikkje påverka av CO₂-faktoren, og unngår difor problematikken avstemming av einingar. Då rangeringa av kostnadseffektivitet basert på tiltakskostnader og LCOE for det forventede utfallet framleis samsvarar i dei problematiske tilfella, vil problemet ikkje ha betydning for resultatane som er lagt fram.

I tillegg til feilkjeldene og usikkerheitene som allereie er diskutert, er det eit par moment det kan vere greitt å ha i mente. For det første er det ikkje tatt høgde for klimaavtrykka frå produksjon av material og komponentar som inngår i dei ulike tiltaka. Sjølv om desse klimagassutsleppa truleg er relativt små samanlikna med dei akkumulerte utsleppsreduksjonane gjennom tiltaka si levetid, bør ein ha dette i tankane om ein vurderer å gjere utbetringar før det

er naudsynt å skifte ut eksisterande løysingar. Vidare kan forslaget frå Europakommisjonen om å innføre krav om at alle nybygg skal vere nullutsleppsbygg frå 2030, og samstundes etablere eit system som sikrar at den eksisterande bygningsmassen vert transformert til nullutsleppsbygg innan 2050, få betydning for verdien av energieffektivisering. Dersom forslaget vert vedtatt er det liten tvil om at den påfølgjande etterspurnaden etter varer og tenester knytt til energieffektivisering vil auke, og i tur drive prisane opp. Ser ein dette i samanheng med at det er varsla straff og påskjøningar for å sikre at krava vert oppfylt, vil det truleg lønne seg å starte omlegginga så tidleg som mogleg.

Etter at bakgrunnen for denne avhandlinga vart etablert har verda vore vitne til eit par store hendingar som heilt klart vil ha betydning for resultata, men som avhandlinga ikkje tek høgde for. Den fyste hendinga var Russlands fullskala invasjon av Ukraina i februar, med påfølgjande råvare- og energikrise i Europa. Til tross for at krigen i Ukraina og dei stigande råvareprisane truleg har forpurra kostnadsestimata i avhandlinga, som berre er indeksjustert fram til januar i år, er nok energieffektivisering viktigare enn nokon gong. Denne påstanden vart forsterka berre månadar etter invasjonen, då FNs klimapanel publiserte sin tredje delrapport om klimaendringane, i etterkant omtala som «skammes arkiv» av FNs generalsekretær. Konklusjonen i rapporten var knallhard, og peika på korleis dei brotne løfta i *Parisavtalen* no leier verda mot ei global oppvarming på meir enn 3,0 °C, langt over måla fastsett i avtalen.

7 Konklusjon

Målet med denne avhandlinga er å gje slutningstakarane i Stord kommune eit solid grunnlag for å velje ut dei mest kostnadseffektive energieffektiviseringstiltaka når dei no skal kutte utsleppa av klimagassar frå eigen organisasjon. For å sikre at avhandlinga faktisk bidreg til eit slikt slutningsgrunnlag, er det bestemt at den må svara på følgjande tre forskingsspørsmål.

- 1. I kva rekkjefølgje bør Stord kommune prioritere dei undersøkte energieffektiviseringstiltaka for å sikre at dei mest kostnadseffektive tiltaka vert implementert først?*
- 2. Kva er det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar gjennom energieffektivisering i kommunen sine bygningsmassar?*
- 3. Kva er den forventa kostnaden av å realisere dette potensialet?*

Resultata som er lagt fram svarar på alle forskingsspørsmåla, men av diskusjonen i førre kapittel er det tydeleg at det er knytt meir usikkerheit til svara på dei to siste spørsmåla, enn det er til svaret på det første.

7.1 Konkrete funn

På bakgrunn av resultata lagt fram i Vedlegg D vart det konkludert med at rangeringa av kva tiltak som var mest kostnadseffektive haldt seg meir eller mindre uendra gjennom dei tre førehandsdefinerte scenarioa. Det vart difor presentert ei fullstending rangering for alle bygningstypar og førtilstandar i Vedlegg E, under føresetnadane i det forventa utfallet. Denne rangeringa gjev eit presist svar på det første forskingsspørsmålet så lenge det er snakk om å implementere tiltaka enkeltvis. Skal det implementerast fleire tiltak samstundes vil den forenkla oversikten i Tabell 19 på side 71 gje eit betre bilete av kostnadseffektivitet, sidan denne syner korleis tiltaka kan implementerast pakkevis for å oppnå stordriftsfordelar. Det er ikkje gjort egne berekningar for å stadfeste at det lønnar seg å hike etter desse stordriftsfordelane, men det vil heilt klart vil vere betydelege innsparingar knytt til den pakkevis implementeringa.

Samstundes er den forenkla oversikten langt på veg lik den fullstendige rangeringa for mange av tiltaka, noko som talar for at det vil lønne seg å realisere stordriftsfordelane. Vidare syner analysen at dei anbefalte prioriteringsrekkefølgjene er stabile, og at desse i liten grad vert påverka av dei identifiserte usikkerheits- og feilkjeldene.

Når det gjeld dei to neste forskingsspørsmåla så er det konkludert med at bygningsmassane til Stord kommune er forventa å ha eit teoretisk potensial for utsleppsreduksjonar på rundt 1558 tonn CO₂-ekvivalenter per år, og at det vil koste om lag 877 millionar kroner å realisere dette potensialet. I motsetning til prioriteringsrekkefølgja i førre avsnitt er desse estimata følsame for endringar i dei usikre variablane, samstundes som dei er offer for fleire feilkjelder. Det teoretiske potensialet for utsleppsreduksjonar svingar ein god del mellom dei tre førehandsdefinerte scenarioa, og avheng i stor grad av kva CO₂-faktor som vert lagt til grunn for berekningane. Kostnadane av å realisere det teoretiske potensialet avheng av kva kostnadsfaktor som vert nytta, ein faktor som her tek høgde for at dei faktiske kostnadane kan avvike med opp til 30 prosent frå dei forventa kostnadane. Det er her mogleg at ringverknadane av krigen i Ukraina har forpurra kostnadsestimata ved at dei har drive prisane utover avvika ein kunne forvente når berekningane vart gjort.

7.2 Anbefaling

På bakgrunn av funna i denne avhandlinga vert det anbefalt at kommunen nyttar resultata i Vedlegg D, eventuelt rangeringa i Vedlegg E, saman med bygningsoversikta i Vedlegg B for å identifisere prospekt for energieffektivisering. Fordelen med å nytte resultata frå Vedlegg D framfor rangeringa i Vedlegg E, er at det då vil vere mogleg å identifisere dei tiltaka som er lønsamme i seg sjølv, slik at potensielle innsparingar kan realiserast så snart som råd. Til dømes syner resultata for kategorien *Skulebygg* at forbetring av både vifteeffektivitet og varmegjenvinning frå ventilasjon er forventa å vere lønsamme for skulebygg med førtilstand *Eldre*. Vidare er tiltaka for etterisolering av vegger og tak vurdert som særskild kostnadseffektive for bygningar av denne typen. Ei kjapp avstemming mot Vedlegg B syner at tiltaka då bør implementerast for *Hovudbygget* og *Tilbygg 1* ved Leirvik skule.

I tilfelle kor kommunen har eit spesifikt objekt dei ønskjer å utbetre vert det anbefalt at dei tek utgangspunkt i rangeringa i Vedlegg E for å identifisere dei mest kostnadseffektive tiltaka for aktuell bygningstype og førtilstand. Ei meir generell anbefaling er at tiltaka så langt som råd vert implementert pakkevis i tråd med den forenkla oversikta i Tabell 19 side 71, slik at ein kan dra nytte av potensielle stordriftsfordelar. Det bør samstundes arbeidast for at det ved

gjennomføring av anna planlagt eller naudsynt vedlikehald, alltid vert vurdert kor vidt det vil vere kostnadssparande å samstundes implementere nokre av energieffektiviseringstiltaka.

Jamt over syner resultata at oppgradering av ventilasjons- og varmeanlegg, etablering av energioppfølgingsystem og utbetring av klimaskjerm vil vere dei mest gunstige tiltaka, medan fornying av belysningsutstyr med tilhøyrande styringssystem er dyre tiltak. Som nemnt på side 18 er desse produkta blant dei som Multiconsult forventar at skal verte rimelegare med tida. På bakgrunn av dette vert det anbefalt at denne typen tiltak ikkje vert implementert før dei andre utbetringane er på plass.

7.3 Vidare arbeid

Som det allereie er diskutert i fleire vendingar så har avhandlinga ei svakheit i at den ikkje tek høgde for eventuelle energieffektiviseringstiltak som allereie er implementert i bygningsmassane Stord kommune har ansvar for. Eit naturleg steg vidare vil difor vere å kartleggje kva tiltak som faktisk er implementert allereie, slik at desse kan takast høgde for i berekningane.

Vidare er denne avhandlinga avgrensa til reine energieffektiviseringstiltak, og inkludera difor ikkje produksjonstiltak som solfangarar, solceller, og så bortøve. Fleire av produksjonstiltaka vil nok vere konkurransedyktige, og det bør difor utarbeidast ein tilsvarande analyse for desse, slik at ein kan vere sikker på at det er dei mest kostnadseffektive tiltaka som vert prioritert.

Referansar

- ABO plan & arkitektur. (2018). *Stadsanalyse: gruveområdet på Litlabø*. Analyse utarbeidd av ABO plan & arkitektur for Stord kommune.
<https://stord.custompublish.com/getfile.php/4438764.2498.izpkjlpummkj/Stadanalyse+Litlab%C3%B8.pdf>
- Agdestein, T. (1993, 18.08.1993). Nye Vidsteentunet teke i bruk. *Sunnhordland*.
- Allen, M. R., Dube, O. P., Solecki, W., Aragón-Durand, F., Cramer, W., Humphreys, S., Kainuma, M., Kala, J., Mahowald, N., Mulugetta, Y., Perez, R., Wairiu, M., & Zickfeld, K. (2018). *Framing and Context* (In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty). Intergovernmental Panel on Climate Change.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_Chapter1_Low_Res.pdf
- Alvsaker, T., & Vaardal-Lunde, E. (1965). *Stord rådhus*.
<https://www.stord.kommune.no/getfile.php/3971537.2498.mwqwplu7slqwua/Stord-raadhus-1965.pdf>
- Andreassen, H. M. (2021, 18.09.2021). Nyoppussa sjukeheim skapar ringverknader - kan frigjera fleire pasientrom som sårt treng oppussing. *Sunnhordland*.
<https://www.sunnhordland.no/nyhende/nyoppussa-sjukeheim-kan-frigjera-enda-fleire-pasientrom-som-sart-treng-oppussing/>
- Arnesen, F., Aulie, F. H., Birkelund, H., Haukeli, I. E., Hole, J., Jelsness, S., & Spilde, D. (2021). *Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2021 - 2040: Forsterket klimapolitikk påvirker kraftprisene* (Rapport nr. 29/2021). Norges vassdrags- og energidirektorat.
https://publikasjoner.nve.no/rapport/2021/rapport2021_29.pdf
- Article 31 Experts Group. (2021). *Opinion of the group of experts referred to in Article 31 of the Euratom Treaty on the Joint Research Centre's report: Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation')*. Group of experts referred to in Article 31 of the European Atomic Energy Community Treaty.
https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210630-nuclear-energy-jrc-review-article-31-report_en.pdf
- Barne- og familiedepartementet. (2021). *Kirkebygg*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/tro-og-livssyn/den-norske-kirke/innsiktsartikler/kirkebygg/id2009476/>
- Berger, A. (1987, 14.12.1987). Stord nye sjukeheim er ferdig. *Sunnhordland*.
- Bindi, M., Brown, S., Camillioni, I., Diedhiou, A., Djalante, R., Ebi, K. L., Engelbrecht, F., Guiot, J., Hijioka, Y., Mehrotra, S., Payne, A., Seneviratne, S. I., Thomas, A., Warren, R., & Zhou, G. (2018). *Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems* (In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty). Intergovernmental Panel on Climate Change.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Chapter3_Low_Res.pdf
- Birkeli, K., Håmsø, B., Nygaard, E., Støholen, B., Weidemann, F., & Økstad, E. (2019). *Metodikk for tiltaksanalyser: Oppdatert versjon 2019* (M-1084). Miljødirektoratet.
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1084/m1084.pdf>

- Breivik, R., Fredriksen, E., Hauglid, H., & Økland, N. T. G. (2018). *Tilsynsrapport rehabiliteringssenteret oktober 2018* (RS 2/19 - 2014/298). Stord kommune.
- Brenna, A. L. (2021). *Kraftmarkedet: Husholdningene betalte 60 prosent mer enn den kraftkrevende industrien*. Europower. <https://www.europower-energi.no/kraftmarked/husholdningene-betalte-60-prosent-mer-enn-den-kraftkrevende-industrien/2-1-1012363>
- Buvik, M., Hodge, L. E., Hole, J., Horne, H., Magnussen, I. H., & Spilde, D. (2019). *Strømforbruk mot 2040* (Rapport nr. 22-2019). Norges vassdrags- og energidirektorat. http://publikasjoner.nve.no/rapport/2019/rapport2019_22.pdf
- Bøhn, T. I. (2019). *Oppdatering kostnads- og lønnsomhetsberegninger* (Rapport nr. 10210463-01-RIEn-RAP-01). Rapport av Multiconsult for Direktoratet for byggkvalitet. <https://dibk.no/globalassets/02.-om-oss/rapporter-og-publikasjoner/energi/10210463-01-rien-rap-01-oppdatering-merkostnader-tiltak-utover-tek10.pdf>
- Bøhn, T. I., & Kempel, W. (2020). *Kostnader og effekter av energieffektivisering: Underlag og resultat* (begrenset tilgang). Underlag utarbeidet av Multiconsult for Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Dale, O. H. (2008). *Backertunet*. Byggeindustrien. <https://www.bygg.no/backertunet/29161/>
- Dale, O. H. (2017). *Det nye terminalbygget på Bergen lufthavn Flesland står nå klart til bruk*. Byggeindustrien. <https://www.bygg.no/terminal-3-flesland/1322195/>
- DFØ. (2018a). *Energioppfølgingsystem og energimåling* (Kriterieveiviseren: Veiviser for bærekraftige offentlige anskaffelser, Issue. Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. <https://kriterieveiviseren.difi.no/nb/content/nb-energioppfolgingssystem-og-energimaling-0>
- DFØ. (2018b). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. <https://dfo.no/filer/Fagomr%C3%A5der/Utredninger/Veileder-i-samfunnsokonomiske-analyser.pdf>
- DIBK. (2010). *Byggteknisk forskrift (TEK 10) med veiledning*. Direktoratet for byggkvalitet. <https://dibk.no/regelverk/tek/4/17/17-2/>
- DIBK. (2017). *Byggteknisk forskrift (TEK 17) med veiledning*. Direktoratet for byggkvalitet. <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/#autoprint>
- DOFFIN. (2007, 30.05.2007). *Kunngjøring om konkurranse*. Database for offentlige innkjøp. <https://www.doffin.no/Notice/Details/2007-579283>
- EEA. (2021, 18.11.2021). *Greenhouse gas emission intensity of electricity generation in Europe*. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1>
- Eikanger, M. (2012). *Utredning av interkommunalt brannsamarbeid Sunnhordland / Nord-Rogaland*. Rapport Brannvern- og beredskapsrådgiver1 ved Magne Eikanger. <https://www.utsira.kommune.no/tema/individ-og-samfunn/innbyggerrettigheter/moteplaner-1/arkiv-saksframlegg/saksframlegg-formannskap/2012/utredning-om-interkommunalt-branvernsamarbeid>
- enerWE. (2017). *Alt du trenger å vite om elavgiften*. <https://enerwe.no/alt-du-trenger-a-vite-om-elavgiften/151065>
- Engerengen, L. (2021). *Stord lufthavn: Sørstokken*. Store norske leksikon. https://snl.no/Stord_lufthamn,_S%C3%B8rstokken
- Enova. (2012). *Potensial- og barrierestudie: Energieffektivisering i norske bygg* (Rapport nr. 2012:01). https://www.enova.no/download?objectPath=upload_images/88D859C5C13E4BE3A6192F4F642131D2.pdf&filename=Potensial-%20og%20barrierestudie.pdf
- Enova. (2022). *Om enova*. <https://www.enova.no/om-enova/>

- Enova SF. (2019). *Enovas byggstatistikk 2017*.
https://www.enova.no/download?objectPath=upload_images/5C6245BC2AD74248B B629BFA95145AA3.pdf&filename=Enovas%20byggstatistikk%202017.pdf
- Ericson, T., Fonnelløp, J. E., Groth, L. H., Haukeli, I. E., Husabø, L. I., Qureishy, T. H., Isachsen, O., Langseth, B., Magnussen, I., Nybakke, K., Paulen, S.-L., Sidelnikova, M., Stensby, K. E., & Weir, D. E. (2015). *Kostnader i energisektoren: Kraft, varme og effektivisering* (Rapport nr. 2/2015 del 1). Norges vassdrags- og energidirektorat.
https://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_02a.pdf
- Europakommisjonen. (2020). *EU reference scenario 2020: Energy, transport and GHG emission trends to 2050*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/96c2ca82-e85e-11eb-93a8-01aa75ed71a1/language-en>
- Europakommisjonen. (2021). *Proposal for a directive for the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (recast)* (COM(2021)802 final - 2021/0426(COD)). <https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/proposal-recast-energy-performance-buildings-directive.pdf>
- Europakommisjonen. (2022a, 02.02.2022). *EU taxonomy: Commission presents Complementary Climate Delegated Act to accelerate decarbonisation*.
https://ec.europa.eu/info/publications/220202-sustainable-finance-taxonomy-complementary-climate-delegated-act_en
- Europakommisjonen. (2022b, 02.02.2022). *Questions and answers on the EU Taxonomy Complementary Climate Delegated Act covering certain nuclear and gas activities*.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_712
- Europakommisjonen/JRC. (2021). *Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant' harm criteria of Regulation (EU) (2020/852 - 'Taxonomy Regulation')*. European Commission Joint Research Center.
https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf
- EY. (2016). *Merverdiavgiftskompensasjon: vurdering av endret praksis i skatteetaten*. Rapport av Ernst & Young for kommunesektorens interesseorganisasjon.
<https://www.ks.no/contentassets/6c33ab8262754508b55dfb0908e89471/ey-rapport--mva-kompensasjon--vurdering-av-endret-praksis-i-skatteetaten.pdf>
- Finansdepartementet. (2003). *Forskrift om kompensasjon til kommuner, fylkeskommuner mv*.
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-12-12-1566>.
- Finansdepartementet. (2004). *Finansdepartementets fortolkningsuttalelse av 2. mars 2004 om merverdiavgiftskompensasjon til kommuner, fylkeskommuner mv*.
<https://www.skatteetaten.no/contentassets/002cd50c809f4773a170b9793f275d20/finansdepartementets-fortolkningsuttalelse-pdf.pdf>
- Finansdepartementet. (2021). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser* (Rundskriv R-109/2021).
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2021.pdf
- Forsynings- og gjenreisningsdepartementet. (1949). *Byggeforskrifter av 15. desember 1949, bind II* (FOR-1949-12-15 nr 0000).
https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/historisk-arkiv-1949---1987/byggeforskrift-1949-bind-ii.pdf
- Gates, B. (2021). *How to avoid a climate disaster: The solutions we have and the breakthroughs we need*. Penguin Random House UK.
- Grini, G., & Oksvold, I. (2017). *Litteraturstudie: Kostnadseffektive energiltak i eksisterende bygg*. Rapport av Gehør strategi og rådgivning AS for Lavernergiprogrammet.

- <https://dibk.no/globalassets/02.-om-oss/rapporter-og-publikasjoner/hvordan-spare-10twh-i-eksisterende-bygg--litteraturstudie.pdf>
- Grini, G., Oksvold, I., & Sæter, R. A. (2017). *Potensialstudie: Kostnadseffektive energiltak i eksisterende bygninger*. Rapport av Gehør strategi og rådgivning AS for Lavernerprogrammet. <https://dibk.no/globalassets/02.-om-oss/rapporter-og-publikasjoner/potensialstudie--kostnadseffektive-energitiltak-i-eksisterende-bygninger-.pdf>
- Helgesen, P. I. (2017). *Tiltakskostnader: anbefaling om valg av metode* (Notat sendt fra Per Ivar Helgesen til Stein Inge Liasjø 07.07.2017). https://www.enova.no/download?objectPath=upload_images/37CEC4AC82F446FA9601B546757EDA78.docx&filename=Tiltakskostnader%20anbefaling.docx
- Hystad, H. (1987, 20.08.1987). Litlabø og Rommetveit skular: Trangt - men ikkje prekært. *Sunnhordland*.
- IPCC. (2018). *Summary for Policymakers*. (In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty). Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf
- Jakobsen, I. U., Kallbekken, S., & Lahn, B. (2021). *Parisavtalen*. Store norske leksikon. <https://snl.no/Parisavtalen>
- Klima- og miljødepartementet. (2021). *Internasjonale klimaforhandlinger: Dette er Parisavtalen*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/de-internasjonale-klimaforhandlingene/id2741333/?expand=factbox2741345>
- Klima- og miljødepartementet. (2022). *Lavere strømregning i kommunale boliger*. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/lavere-stromregning-i-kommunale-boliger/id2898397/>
- Klima- og miljødepartementet, Finansdepartementet, Olje- og energidepartementet, & Samferdselsdepartementet. (2021). *EUs klimapakke: Klar for 55*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/eus-klimapakke-klar-for-55/id2887217/>
- Klimalova. (2017). *Lov om klimamål* (Sist endra: LOV-2021-06-18-129). Klima- og miljødepartementet. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60>
- Kommunal- og arbeidsdepartementet. (1949). *Byggeforskrifter av 15. desember 1949, bind I* (FOR-1949-12-15 nr 0000). https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/historisk-arkiv-1949---1987/byggeforskrift-1949-bind-i.pdf
- Kommunal- og arbeidsdepartementet. (1969). *Byggeforskrift 1969* (FOR-1969-08-01 nr 0000). https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/historisk-arkiv-1949---1987/byggeforskrift-1969.pdf
- Kommunal- og arbeidsdepartementet, & Miljøverndepartementet. (1987). *Byggeforskrift 1987* (FOR-1987-05-27 nr 0458). https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/historisk-arkiv-1949---1987/byggeforskrift-1987.pdf
- Kommunal- og arbeidsdepartementet, & Miljøverndepartementet. (1997). *Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (TEK): Teknisk forskrift (TEK 97)*. https://lovdata.no/dokument/SFO/forskrift/1997-01-22-33#KAPITTEL_12

- Kommunal- og regionaldepartementet, & Miljøverndepartementet. (2007). *Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven 1997: Ajourført med endringer, senest ved forskrift 26. januar 2007*.
https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/tekniske_forskrifter_2007.pdf
- Kulturminnelova. (1978). *Lov om kulturminne* (Sist endra: LOV-2018-12-20-119).
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50>
- Langåker, S. O. B. (2007, 14.05.2007). Navarsete lovar sju millionar. *Sunnhordland*.
- Leirvik, R. A. (1988, 27.07.1988). SUE sitt nybygg reiser seg. *Sunnhordland*.
- LINK Arkitektur. (2018). *Moglegheitsstudie Leirvik sentrum: frå gjennomfartsstad til opphaldsstad*.
<https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4231333.2498.bstpq7nlbukjtz/Leirvik+Pre+sentasjon+endeleg+mini.pdf>
- Løkeland, S. (2008). *Statens spesialskoler 1825 - 1992*.
https://www.statped.no/globalassets/region/statped-vest/dokumenter/historie/statens_spesialskoler1825_til_1992.pdf
- Meirverdiavgiftskompensasjonslova. (2003). *Lov om kompensasjon av meirverdiavgift for kommuner, fylkeskommuner mv.* (Sist endra: LOV-2021-06-18-106). Finansdepartementet. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2003-12-12-108>
- Miljødirektoratet. (2022a). *Miljøstatus: Miljømål 5.2*.
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/klima/miljomal-5.2/>
- Miljødirektoratet. (2022b). *Miljøstatus: Miljømål 5.4*.
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/klima/miljomal-5.4/>
- Miljødirektoratet, Enova, Kystverket, Landbruksdirektoratet, Norges vassdrags- og energidirektorat, & Statens vegvesen. (2020). *Veileder for utredning av klimatiltak som skal brukes inn i Klimakur 2030* (Vedlegg II i Klimakur 2030).
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1625/m1625.pdf#page=1039>
- Moe, I. (2005). *Stord Tennisklubb gjennom 25 år: Med racket og ball, men òg hammar og spiker, på ulike arenaer*. <https://www.stordtennis.no/s/STKs-historieom-osspdf-xdny.pdf>
- Multiconsult. (2021). *Kostnader for energieffektivisering i bygg* (Ekstern rapport nr. 6/2021). Rapport av Multiconsult for Norges vassdrags- og energidirektorat.
https://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2021/eksternrapport2021_06.pdf
- Mysen, M. (1999). *Energieffektiv ventilasjon: innføring av SFP*. Norges byggforskningsinstitutt.
https://www.sintefbok.no/book/index/261/energieffektiv_ventilasjon_innfoering_av_sfp
- Norconsult. (2013). *Praktisk veileder for energimerking* (Veileder 5/2013). Rapport av Norconsult for Norges vassdrags- og energidirektorat.
https://www.energimerking.no/download?objectPath=/upload_images%2FE87FEE3272F4450AA49D6E6C10CBF472.pdf
- NOU. (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser: Kapittel 5 - Kalkulasjonsrenten*. Norges offentlige utredninger 2012: 16.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/5fce956d51364811b8547eebdbcde52c/nou/pdfs/nou201220120016000dddpdfs.pdf>
- NVE. (2013). *Energibruk i kontorbygg: Trender og drivere* (Rapport nr 9). Norges vassdrags- og energidirektorat. https://publikasjoner.nve.no/rapport/2013/rapport2013_09.pdf
- NVE. (2019). *Nettleie for forbruk: Hva nettleien består av*. Norges vassdrags- og energidirektorat.

- <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/regulering/nettvirksomhet/nettleie/nettleie-for-forbruk/>
- NVE. (2020a, 04.01.2022). *Hvor kommer strømmen fra?*
<https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/hvor-kommer-strommen-fra/>
- NVE. (2020b, 23.02.2021). *Strømforbruk i Norge har lavt klimagassutslipp.*
<https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/stromforbruk-i-norge-har-lavt-klimagassutslipp/>
- Olje- og energidepartementet. (2021). *Kraftmarked og strømpris.*
<https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/stromnett/kraftmarkedet-og-strompris/id2076000/>
- Papapetrou, M., & Kosmadakis, G. (2022). *Salinity Gradient Heat Engines: Chapter 9 - Resource, environmental, and economic aspects of SGHE.* Elsevier.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102847-6.00006-1>
- Raikar, S., & Adamson, S. (2020). *Renewable energy finance: Chapter 13 - Renewable energy finance in the international context.* Elsevier.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816441-9.00013-1>
- Resser, T. (1991, 10.04.1991). Sperreflagg. *Sunnhordland.*
- Resser, T. (1997a, 05.11.1997). Byggjstart i Myro. *Sunnhordland.*
- Resser, T. (1997b, 10.03.1997). Stord investerer 40 millioner i skuleutbygging. *Sunnhordland.*
- Resser, T. (1999, 02.12.1999). Helsesenteret i Kulturhuset på flyttefot. *Sunnhordland.*
- Riksantikvaren. (2020). *SEFRAK-registeret.* <https://www.riksantikvaren.no/les-om/sefrak/>
- Samarbeidsrådet for Sunnhordland IKS. (2011). *Plan for idrett, friluftsliv og kulturanlegg i Sunnhordland 2009-2013.* http://www.samarbeidsraadet-sunnhordland.no/_extension/media/576/orig/attachment/PLAN%20FOR%20IDRETT%202009-2013.pdf
- Samarbeidsrådet for Sunnhordland IKS. (2016). *Plan for idrett, friluftsliv og kulturanlegg i Sunnhordland 2016-2020.*
<https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4011185.2498.uiatjnsjmkbkz/Plan-for-idrett-2016-2020.pdf>
- SCHEER. (2021). *SCHEER review of the JRC report on Technical assessment of nuclear energy with respect to the 'do no significant harm' criteria of Regulation (EU) 2020/852 ('Taxonomy Regulation').* E. a. E. R. Scientific Committee on Health.
https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210629-nuclear-energy-jrc-review-scheer-report_en.pdf
- SSB. (2019). *Nytt referanseår.* Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/nytt-referansear>
- SSB. (2021). *Veldig høy strømpris for husholdningene.* Statistisk sentralbyrå.
<https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitetspriser/artikler/veldig-hoy-strompris-for-husholdningene>
- SSB. (2022a). *Byggjekostnadsindeks for bustader.* Statistisk sentralbyrå.
<https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/byggjekostnadsindekser/statistikk/byggjekostnadsindeks-for-bustader>
- SSB. (2022b). *Tabell 08650: Byggjekostnadsindeks for bustader i alt (årleg).* Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/statbank/table/08650/>
- SSB. (2022c). *Tabell 08651: Byggjekostnadsindeks for bustader i alt (månadleg).* Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/statbank/table/08651/>
- SSB. (2022d). *Tabell 09387: Kraftpris, nettleie og avgifter for husholdninger.* Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/statbank/table/09387/>

- SSB. (2022e). *Tabell 12824: Elektrisitetsbalanse etter produksjon og forbruk*. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/statbank/table/12824>
- Statens vegvesen. (2021). *Konsekvensanalyser: Håndbok V712*. Vegdirektoratet. <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v712-konsekvensanalyser-2021.pdf>
- Statnett. (2020). *Langsiktig markedsanalyse: Norden og Europa 2020-2050*. https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/planer-og-analyser/lma/langsiktig-markedsanalyse-norden-og-europa-2020-50_revidert.pdf
- Statnett. (2021). *Langsiktig markedsanalyse 2020-2050: Oppdatering våren 2021*. <https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/planer-og-analyser/lma/2021-07-02-lma-oppdatering.pdf>
- Statnett. (2022a). *Nordisk kraftflyt* (Hentet ut 14. april 2022). <https://driftsdata.statnett.no/Web/Map/>
- Statnett. (2022b). *Om strømpriser: Norge er en del av det nordiske og europeiske kraftmarkedet*. <https://www.statnett.no/om-statnett/bli-bedre-kjent-med-statnett/om-strompriser/>
- Statsbygg. (2009). *Kompleks 158: Høgskolen Stord/Haugesund, Rommetveit*. https://www.regjeringen.no/contentassets/134e6009f0b64f74bbe1647d4b7e005b/158_hish.pdf
- Stern, N. H. (2006). *Stern review: The economics of climate change*. Cambridge University Press.
- Stord folkebibliotek. (2021). *Litlabø filial*. <https://www.stordbibliotek.no/bibliotek/filal>
- Stord idrettslag. (u.å.). *Hallar*. <https://www.stordil.no/anlegg/hallar-2>
- Stord kommune. (2008). *Klima- og energiplan for Stord kommune*. <https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4011190.2498.amqjalzpiswllk/klimaenergiplan.pdf>
- Stord kommune. (2009a). *Kommunedelplan for kulturminne og kulturmiljø*. <https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4011067.2498.tnpisqqjjuuija/Kulturminneplan.pdf>
- Stord kommune. (2009b). *Plan for bygningsvern*. <https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4011068.2498.qi7bmssbqizqju/bygningsvernpplan.pdf>
- Stord kommune. (2011a). *Energiutgreiing 2011*. <https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4011192.2498.tqnan7pwqsismm/Energiutgreiing-Stord-kommune.pdf>
- Stord kommune. (2011b). *Handlingsplan for klima og energi Stord kommune 2011 - 2012: Oppfølging av klima- og energiplan 2008*. <https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4011191.2498.pwzjaabwtwnazq/handlingsplan-klima-energiplan.pdf>
- Stord kommune. (2015). *Kommunedelplan barnehage 2015-2025*. https://www.stord.kommune.no/getfile.php/3964316.2498.ztkswlumnbs7jm/Kommunedelplan_barnehage2015-2025.pdf
- Stord kommune. (2017a). *Kjøtteinsvegen*. <https://www.stord.kommune.no/kjoetteinsvegen.440411.nn.html>
- Stord kommune. (2017b). *Studalen: samlokaliserte bustader*. <https://www.stord.kommune.no/studalen.440409.nn.html>
- Stord kommune. (2017c). *Tjødnalio skule: Om skulen*. <https://www.stord.kommune.no/tjoednalio-skule.6047433-427302.html>

- Stord kommune. (2018). *Forstudie: Utviding av skulekapasiteteten i sentrum*.
<https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4313672.2498.ntnni7ubumttju/Forstudie+vedteken.pdf>
- Stord kommune. (2019). *Søknad om leige av husøya: Husøya, helge- og vekeopphald*.
<https://www.stord.kommune.no/soeknad-om-leige-av-husoeya.488220.nn.html>
- Stord kommune. (2020). *Kommunedelplan for skuleanlegg: Skulebruksplan*.
<https://www.stord.kommune.no/getfile.php/4790407.2498.pawjtklnmzuqps/Skulebrukspan-2019-2027.pdf>
- Stord kommune. (2021a). *Fagnotat om endringar og konsekvensar av eit endra klima*.
- Stord kommune. (2021b). *Hystad skule: Historikk*. <https://www.stord.kommune.no/hystad-skule.427295.nn.html>
- Stord kommune. (u.å.). *Informasjon om eining for aktivitet og re/habilitering*.
<https://www.stord.kommune.no/rehabilitering-helse-og-omsorg.424425.nn.html>
- Stord lufthamn. (2022). *Stord lufthamn: Din lokale flyplass*.
<https://www.stordlufthamn.no/om-stord-lufthamn/>
- Sunnhordland. (1967, 09.10.1967). *Stord pleieheim vert utvida: får 12 ekstra sengeplassar*.
Sunnhordland.
- Sunnhordland. (1976, 17.12.1976). *Stord sjukeheim sprengd*. *Sunnhordland*.
- Sunnhordland Eiendomsinvest. (2022). *Rundehaugen 44*.
<https://seistord.no/naering/naering/rundehaugen-44>
- Thue, J. V. (2022). *Store norske leksikon: Varmegjennomgangskoeffisient*. Store norske leksikon. <https://snl.no/varmegjennomgangskoeffisient>
- Trussamfunnslova. (2020). *Lov om trus- og livssynssamfunn: Kapittel 3 Den norske kyrkje*.
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2020-04-24-31>
- Østrem, K. (2003, 12.02.2003). *Brannstasjon ferdig før ferien*. *Sunnhordland*.
- Østrem, K. (2021). *Alderdommen tyngjer 104 år gamle Lervik skule. Dette løftet skal gjera kvardagen litt betre*. <https://www.sunnhordland.no/nyhende/alderdommen-tyngjer-104-ar-gamle-leirvik-skule-dette-loftet-skal-gjera-kvardagen-litt-betre/>

Vedlegg A

Data utarbeida av Multiconsult for NVE

Merk:

- Indeksjusteringa til dagens kroneverdi var ikkje ein del av det originale datasettet og er lagt inn i etterkant.
- «Meirkostnad DV» tilsvara meirkostnadene knytt til drift- og vedlikehaldsarbeid før det er tatt omsyn til reduksjon i straumutgifter

SKULEBYGG 1/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	16,10	257,04	0,00	310,72	0,00
	TEK69	26,10	753,02	0,00	910,28	0,00
	Eldre	34,70	858,31	0,00	1037,56	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	3,80	1475,00	0,00	1783,03	0,00
	TEK69	11,60	1725,00	0,00	2085,23	0,00
	Eldre	41,80	2156,25	0,00	2606,54	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	10,70	981,25	0,00	1186,17	0,00
	TEK69	10,20	2943,75	0,00	3558,50	0,00
	Eldre	43,10	3335,00	0,00	4031,45	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	32,90	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	34,40	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	31,30	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	14,00	277,25	0,00	335,15	0,00
	TEK69	16,80	277,25	0,00	335,15	0,00
	Eldre	25,50	277,25	0,00	335,15	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	13,50	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK87	13,50	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK69	28,30	329,23	0,00	397,99	0,00
	Eldre	45,70	329,23	0,00	397,99	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	5,90	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK87	7,90	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK69	11,40	60,65	0,00	73,31	0,00
	Eldre	14,10	60,65	0,00	73,31	0,00

SKULEBYGG 2/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	33,90	859,38	0,00	1038,84	0,00
	TEK87	41,80	859,38	0,00	1038,84	0,00
	TEK69	43,20	859,38	0,00	1038,84	0,00
	Eldre	45,50	859,38	0,00	1038,84	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	2,50	210,89	0,00	254,93	0,00
	TEK87	2,50	210,89	0,00	254,93	0,00
	TEK69	4,20	210,89	0,00	254,93	0,00
	Eldre	4,30	210,89	0,00	254,93	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	1,80	550,00	-4,74	664,86	-5,73
	TEK87	1,80	550,00	-4,74	664,86	-5,73
	TEK69	3,70	550,00	-4,74	664,86	-5,73
	Eldre	4,20	550,00	-4,74	664,86	-5,73
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	2,95	32,03	0,00	38,72	0,00
	TEK87	3,63	32,03	0,00	38,72	0,00
	TEK69	4,53	32,03	1,82	38,72	2,20
	Eldre	5,82	32,03	3,91	38,72	4,72
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	2,65	554,50	0,00	670,30	0,00
	TEK69	3,31	554,50	0,00	670,30	0,00
	Eldre	4,46	554,50	0,00	670,30	0,00

BARNEHAGAR 1/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	16,90	992,75	0,00	1200,07	0,00
	TEK69	23,50	1920,00	0,00	2320,96	0,00
	Eldre	54,20	2224,50	0,00	2689,05	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	8,10	1475,00	0,00	1783,03	0,00
	TEK69	19,40	1725,00	0,00	2085,23	0,00
	Eldre	67,60	2156,25	0,00	2606,54	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	23,30	1962,50	0,00	2372,33	0,00
	TEK69	22,40	5887,50	0,00	7117,00	0,00
	Eldre	70,40	5800,00	0,00	7011,22	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	38,30	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	40,70	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	36,90	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	15,90	207,94	0,00	251,36	0,00
	TEK69	18,60	207,94	0,00	251,36	0,00
	Eldre	32,40	207,94	0,00	251,36	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	13,40	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK87	13,40	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK69	27,00	329,23	0,00	397,99	0,00
	Eldre	43,70	329,23	0,00	397,99	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	5,10	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK87	6,80	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK69	9,90	60,65	0,00	73,31	0,00
	Eldre	12,50	60,65	0,00	73,31	0,00

BARNEHAGAR 2/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	32,20	936,72	0,00	1132,34	0,00
	TEK87	38,70	936,72	0,00	1132,34	0,00
	TEK69	39,50	936,72	0,00	1132,34	0,00
	Eldre	40,70	936,72	0,00	1132,34	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	3,50	230,06	0,00	278,10	0,00
	TEK87	3,50	230,06	0,00	278,10	0,00
	TEK69	5,80	230,06	0,00	278,10	0,00
	Eldre	6,20	230,06	0,00	278,10	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	2,60	600,00	-4,48	725,30	-5,41
	TEK87	2,60	600,00	-4,48	725,30	-5,41
	TEK69	5,60	600,00	-4,48	725,30	-5,41
	Eldre	6,50	600,00	-4,48	725,30	-5,41
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	3,63	89,68	0,00	108,41	0,00
	TEK87	4,57	89,68	0,00	108,41	0,00
	TEK69	5,47	89,68	14,58	108,41	17,63
	Eldre	7,95	89,68	31,25	108,41	37,78
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	3,53	415,88	0,00	502,72	0,00
	TEK69	4,11	415,88	0,00	502,72	0,00
	Eldre	6,40	415,88	0,00	502,72	0,00

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	11,60	257,04	0,00	310,72	0,00
	TEK69	28,10	753,02	0,00	910,28	0,00
	Eldre	41,30	858,31	0,00	1037,56	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	4,40	1475,00	0,00	1783,03	0,00
	TEK69	12,50	1725,00	0,00	2085,23	0,00
	Eldre	50,00	2156,25	0,00	2606,54	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	12,60	981,25	0,00	1186,17	0,00
	TEK69	10,80	2943,75	0,00	3558,50	0,00
	Eldre	51,30	3335,00	0,00	4031,45	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	38,00	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	41,80	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	36,20	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	8,50	207,94	0,00	251,36	0,00
	TEK69	12,20	207,94	0,00	251,36	0,00
	Eldre	17,40	207,94	0,00	251,36	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	34,30	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK87	34,30	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK69	70,90	329,23	0,00	397,99	0,00
	Eldre	110,60	329,23	0,00	397,99	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	14,40	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK87	19,40	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK69	27,80	60,65	0,00	73,31	0,00
	Eldre	34,90	60,65	0,00	73,31	0,00

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	85,70	893,75	0,00	1080,39	0,00
	TEK87	103,40	893,75	0,00	1080,39	0,00
	TEK69	96,40	893,75	0,00	1080,39	0,00
	Eldre	107,40	893,75	0,00	1080,39	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	0,30	297,16	0,00	359,22	0,00
	TEK87	0,30	297,16	0,00	359,22	0,00
	TEK69	0,80	297,16	0,00	359,22	0,00
	Eldre	1,00	297,16	0,00	359,22	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	2,50	775,00	-10,03	936,84	-12,12
	TEK87	2,50	775,00	-10,03	936,84	-12,12
	TEK69	8,30	775,00	-10,03	936,84	-12,12
	Eldre	9,40	775,00	-10,03	936,84	-12,12
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energioppfølgingssystem	TEK97	5,85	32,03	0,00	38,72	0,00
	TEK87	6,68	32,03	0,00	38,72	0,00
	TEK69	8,37	32,03	1,82	38,72	2,20
	Eldre	10,58	32,03	3,91	38,72	4,72
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	4,68	693,13	0,00	837,87	0,00
	TEK69	5,96	693,13	0,00	837,87	0,00
	Eldre	7,91	693,13	0,00	837,87	0,00

KONTORBYGG 1/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	8,80	227,28	0,00	274,74	0,00
	TEK69	16,00	722,01	0,00	872,79	0,00
	Eldre	27,80	827,04	0,00	999,75	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	2,00	1475,00	0,00	1783,03	0,00
	TEK69	5,60	1725,00	0,00	2085,23	0,00
	Eldre	23,60	2156,25	0,00	2606,54	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	5,50	654,17	0,00	790,78	0,00
	TEK69	5,00	1962,50	0,00	2372,33	0,00
	Eldre	24,10	2223,33	0,00	2687,64	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	28,50	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	44,00	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	36,80	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	9,00	277,25	0,00	335,15	0,00
	TEK69	13,70	277,25	0,00	335,15	0,00
	Eldre	19,70	277,25	0,00	335,15	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	10,10	263,39	0,00	318,39	0,00
	TEK87	10,10	263,39	0,00	318,39	0,00
	TEK69	21,30	263,39	0,00	318,39	0,00
	Eldre	35,00	263,39	0,00	318,39	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	5,80	48,52	0,00	58,65	0,00
	TEK87	7,80	48,52	0,00	58,65	0,00
	TEK69	11,00	48,52	0,00	58,65	0,00
	Eldre	13,70	48,52	0,00	58,65	0,00

KONTORBYGG 2/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	14,60	601,56	0,00	727,19	0,00
	TEK87	25,40	601,56	0,00	727,19	0,00
	TEK69	22,50	601,56	0,00	727,19	0,00
	Eldre	29,00	601,56	0,00	727,19	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	7,00	180,21	0,00	217,85	0,00
	TEK87	7,00	180,21	0,00	217,85	0,00
	TEK69	12,50	180,21	0,00	217,85	0,00
	Eldre	11,50	180,21	0,00	217,85	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	3,80	587,50	-5,37	710,19	-6,50
	TEK87	3,80	587,50	-5,37	710,19	-6,50
	TEK69	9,20	587,50	-5,37	710,19	-6,50
	Eldre	9,40	587,50	-5,37	710,19	-6,50
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	5,90	249,38	0,00	301,46	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	3,01	21,35	0,00	25,81	0,00
	TEK87	3,51	21,35	0,00	25,81	0,00
	TEK69	4,62	21,35	1,22	25,81	1,47
	Eldre	5,50	21,35	2,60	25,81	3,15
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	2,08	693,13	0,00	837,87	0,00
	TEK69	2,91	693,13	0,00	837,87	0,00
	Eldre	3,62	693,13	0,00	837,87	0,00

IDRETTSBYGG 1/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	30,80	874,14	0,00	1056,69	0,00
	TEK69	46,00	1322,27	0,00	1598,40	0,00
	Eldre	59,10	1521,17	0,00	1838,84	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	6,50	1966,67	0,00	2377,37	0,00
	TEK69	41,80	2300,00	0,00	2780,31	0,00
	Eldre	67,10	2875,00	0,00	3475,39	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	18,90	2437,50	0,00	2946,53	0,00
	TEK69	16,50	2575,00	0,00	3112,74	0,00
	Eldre	69,20	5650,00	0,00	6829,90	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	42,90	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	42,20	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	36,80	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	19,90	138,63	0,00	167,57	0,00
	TEK69	26,90	138,63	0,00	167,57	0,00
	Eldre	38,00	138,63	0,00	167,57	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	10,30	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK87	10,30	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK69	21,40	329,23	0,00	397,99	0,00
	Eldre	33,20	329,23	0,00	397,99	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	5,40	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK87	7,20	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK69	10,20	60,65	0,00	73,31	0,00
	Eldre	13,10	60,65	0,00	73,31	0,00

IDRETTSBYGG 2/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	31,70	283,59	0,00	342,82	0,00
	TEK87	37,90	283,59	0,00	342,82	0,00
	TEK69	39,00	283,59	0,00	342,82	0,00
	Eldre	40,00	283,59	0,00	342,82	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	0,70	258,82	0,00	312,86	0,00
	TEK87	0,70	258,82	0,00	312,86	0,00
	TEK69	1,10	258,82	0,00	312,86	0,00
	Eldre	1,30	258,82	0,00	312,86	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	1,60	675,00	-3,79	815,96	-4,58
	TEK87	1,60	675,00	-3,79	815,96	-4,58
	TEK69	3,90	675,00	-3,79	815,96	-4,58
	Eldre	5,00	675,00	-3,79	815,96	-4,58
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	4,24	24,02	0,00	29,04	0,00
	TEK87	5,07	24,02	0,00	29,04	0,00
	TEK69	6,50	24,02	1,37	29,04	1,65
	Eldre	7,89	24,02	2,93	29,04	3,54
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	3,50	415,88	0,00	502,72	0,00
	TEK69	4,68	415,88	0,00	502,72	0,00
	Eldre	5,93	415,88	0,00	502,72	0,00

KULTURBYGG 1/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	17,20	257,04	0,00	310,72	0,00
	TEK69	26,90	753,02	0,00	910,28	0,00
	Eldre	38,20	858,31	0,00	1037,56	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	4,00	1475,00	0,00	1783,03	0,00
	TEK69	12,00	1725,00	0,00	2085,23	0,00
	Eldre	46,50	2156,25	0,00	2606,54	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	11,50	981,25	0,00	1186,17	0,00
	TEK69	10,50	2943,75	0,00	3558,50	0,00
	Eldre	47,90	3335,00	0,00	4031,45	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	33,60	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	36,60	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	28,80	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	12,20	207,94	0,00	251,36	0,00
	TEK69	15,70	207,94	0,00	251,36	0,00
	Eldre	23,90	207,94	0,00	251,36	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	12,00	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK87	12,00	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK69	24,60	329,23	0,00	397,99	0,00
	Eldre	38,20	329,23	0,00	397,99	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	6,20	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK87	8,40	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK69	12,30	60,65	0,00	73,31	0,00
	Eldre	15,50	60,65	0,00	73,31	0,00

KULTURBYGG 2/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	34,60	446,88	0,00	540,20	0,00
	TEK87	42,30	446,88	0,00	540,20	0,00
	TEK69	40,50	446,88	0,00	540,20	0,00
	Eldre	43,80	446,88	0,00	540,20	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	0,70	349,88	0,00	422,95	0,00
	TEK87	0,70	349,88	0,00	422,95	0,00
	TEK69	1,50	349,88	0,00	422,95	0,00
	Eldre	1,60	349,88	0,00	422,95	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	1,40	912,50	-4,93	1103,06	-5,95
	TEK87	1,40	912,50	-4,93	1103,06	-5,95
	TEK69	4,40	912,50	-4,93	1103,06	-5,95
	Eldre	4,70	912,50	-4,93	1103,06	-5,95
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	3,16	32,03	0,00	38,72	0,00
	TEK87	3,88	32,03	0,00	38,72	0,00
	TEK69	4,74	32,03	1,82	38,72	2,20
	Eldre	6,13	32,03	3,91	38,72	4,72
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	3,04	554,50	0,00	670,30	0,00
	TEK69	3,64	554,50	0,00	670,30	0,00
	Eldre	4,87	554,50	0,00	670,30	0,00

LETTE INDUSTRIBYGG 1/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	17,50	422,35	0,00	510,56	0,00
	TEK69	28,40	918,33	0,00	1110,11	0,00
	Eldre	28,80	1023,63	0,00	1237,39	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	8,00	1475,00	0,00	1783,03	0,00
	TEK69	25,00	1725,00	0,00	2085,23	0,00
	Eldre	79,20	2156,25	0,00	2606,54	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	23,10	1962,50	0,00	2372,33	0,00
	TEK69	21,90	5887,50	0,00	7117,00	0,00
	Eldre	81,90	6670,00	0,00	8062,91	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	34,20	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	35,60	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	19,70	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	16,30	207,94	0,00	251,36	0,00
	TEK69	21,00	207,94	0,00	251,36	0,00
	Eldre	25,90	207,94	0,00	251,36	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	10,30	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK87	10,30	329,23	0,00	397,99	0,00
	TEK69	21,20	329,23	0,00	397,99	0,00
	Eldre	32,10	329,23	0,00	397,99	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	5,10	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK87	7,00	60,65	0,00	73,31	0,00
	TEK69	10,00	60,65	0,00	73,31	0,00
	Eldre	12,60	60,65	0,00	73,31	0,00

LETTE INDUSTRIBYGG 2/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	28,80	446,88	0,00	540,20	0,00
	TEK87	35,30	446,88	0,00	540,20	0,00
	TEK69	36,00	446,88	0,00	540,20	0,00
	Eldre	37,90	446,88	0,00	540,20	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	0,10	201,30	0,00	243,34	0,00
	TEK87	0,10	201,30	0,00	243,34	0,00
	TEK69	0,10	201,30	0,00	243,34	0,00
	Eldre	0,30	201,30	0,00	243,34	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	1,00	525,00	-3,41	634,64	-4,12
	TEK87	1,00	525,00	-3,41	634,64	-4,12
	TEK69	2,70	525,00	-3,41	634,64	-4,12
	Eldre	6,30	525,00	-3,41	634,64	-4,12
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energi-oppfølgingssystem	TEK97	3,35	64,06	0,00	77,43	0,00
	TEK87	4,29	64,06	0,00	77,43	0,00
	TEK69	5,22	64,06	3,65	77,43	4,41
	Eldre	7,18	64,06	7,81	77,43	9,44
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	3,26	415,88	0,00	502,72	0,00
	TEK69	4,03	415,88	0,00	502,72	0,00
	Eldre	5,90	415,88	0,00	502,72	0,00

BUSTADBLOKKER 1/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	14,60	1068,19	0,00	1291,27	0,00
	TEK69	20,70	1644,03	0,00	1987,35	0,00
	Eldre	81,30	1885,75	0,00	2279,55	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	2,80	1475,00	0,00	1783,03	0,00
	TEK69	8,60	1725,00	0,00	2085,23	0,00
	Eldre	23,20	2156,25	0,00	2606,54	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	3,90	812,50	0,00	982,18	0,00
	TEK69	7,50	858,33	0,00	1037,58	0,00
	Eldre	24,10	1883,33	0,00	2276,63	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	28,20	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	37,20	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	36,40	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	7,90	207,94	0,00	251,36	0,00
	TEK69	9,10	207,94	0,00	251,36	0,00
	Eldre	14,10	207,94	0,00	251,36	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	38,50	957,99	0,00	1158,05	0,00
	TEK87	38,50	957,99	0,00	1158,05	0,00
	TEK69	36,70	957,99	0,00	1158,05	0,00
	Eldre	27,30	957,99	0,00	1158,05	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

BUSTADBLOKKER 2/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	0,80	750,00	-2,38	906,62	-2,88
	TEK87	0,80	750,00	-2,38	906,62	-2,88
	TEK69	7,40	750,00	-2,38	906,62	-2,88
	Eldre	10,10	750,00	-2,38	906,62	-2,88
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energioppfølgingssystem	TEK97	3,10	15,40	0,00	18,62	0,00
	TEK87	3,59	15,40	0,00	18,62	0,00
	TEK69	4,23	15,40	4,86	18,62	5,88
	Eldre	5,76	15,40	55,56	18,62	67,16
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SMÅHUS 1/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m2,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m2,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m2]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m2,år]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	21,70	1973,75	0,00	2385,93	0,00
	TEK69	37,90	3426,09	0,00	4141,57	0,00
	Eldre	100,60	4038,59	0,00	4881,98	0,00
Etterisolere tak (inv.kost. oppgitt per BYA, ikkje BRA)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	3,40	4512,50	0,00	5454,85	0,00
	TEK69	11,10	4700,00	0,00	5681,51	0,00
	Eldre	38,80	5875,00	0,00	7101,89	0,00
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	8,90	981,25	0,00	1186,17	0,00
	TEK69	11,40	2943,75	0,00	3558,50	0,00
	Eldre	40,30	2900,00	0,00	3505,61	0,00
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	37,80	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	TEK69	51,40	2465,00	0,00	2979,77	0,00
	Eldre	50,20	2465,00	0,00	2979,77	0,00
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	8,70	152,49	0,00	184,33	0,00
	TEK69	10,50	152,49	0,00	184,33	0,00
	Eldre	16,40	152,49	0,00	184,33	0,00
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	16,50	821,35	0,00	992,88	0,00
	TEK87	16,50	821,35	0,00	992,88	0,00
	TEK69	13,00	821,35	0,00	992,88	0,00
	Eldre	10,20	821,35	0,00	992,88	0,00
Forbetre vifte- effektivitet (SFP)	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SMÅHUS 2/2

Tiltak	TEK	Energiinnsparing [kWh / m ² ,år]	Investeringskostnad [2018 NOK / m ²]	Meirkostnad DV [2018 NOK / m ² ,år]	Investeringskostnad [2022 NOK / m ²]	Meirkostnad DV [2022 NOK / m ² ,år]
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Installere styringssystem for belysning	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	0,90	750,00	-2,38	906,62	-2,88
	TEK87	0,90	750,00	-2,38	906,62	-2,88
	TEK69	7,60	750,00	-2,38	906,62	-2,88
	Eldre	11,40	750,00	-2,38	906,62	-2,88
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Etablere energi- oppfølgingssystem	TEK97	3,27	7,81	0,00	9,44	0,00
	TEK87	4,04	7,81	0,00	9,44	0,00
	TEK69	4,83	7,81	0,00	9,44	0,00
	Eldre	7,05	7,81	0,00	9,44	0,00
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TEK69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eldre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Vedlegg B

Oversikt over bygningsmassane til Stord kommune

Merk:

- Primærdata som er lagt til det originale datasettet er markert med raud skrift.
- Bygningar som er rekna for å vere for nye til å ha effekt av dei undersøkte energieffektiviseringstiltaka er markert med grøn farge.
- Bygningar som av andre årsaker er ekskludert frå analysane er markert med gul farge.

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Skulebygg	Stord ungdomsskule	4356		2017	TEK10	Vikahaugane 20	41	63
Skulebygg	Nordbygdo ungdomsskule	3312		2011	TEK07	Kleivane 31	22	165
Skulebygg	Nysæter ungdomsskule	4020		1972	TEK69	Utslettevegen 60	57	214
Skulebygg	Hystad skule	4806		1975		Håvåsen 85	26	386
Skulebygg	Hovudbygg	2564	2564	1971-1975	TEK69			
Skulebygg	Nybygg 1 (Huset i skogen)	183	183	1979	TEK69			
Skulebygg	Tilbygg 1 (Ny formingsavdeling under gymsal)	314	0	1993	TEK87			
Skulebygg	Nybygg 2 (Valdaihuset)	537	537	1997	TEK87		22	39
Skulebygg	Nybygg 3 (Nybygget)	355	355	2007	TEK97			
Skulebygg	Nybygg 4 (Hystadhuset)	814	814	2016	TEK10			
Skulebygg	Rommetveit skule	3110				Klingenbergvegen 1	21	43
Skulebygg	Hovudbygg	1892	1892	1962-1974	TEK69			
Skulebygg	Nybygg 1	550	550	1987	TEK69			
Skulebygg	Nybygg 2	724	724	1997	TEK87			
Skulebygg	Leirvik skule	4080				Vikabrekko 51	38	9
Skulebygg	Hovudbygg	1980	660	1917/1935	Eldre			
Skulebygg	Tilbygg 1 (Gymsal med sløyd/forming)	760	380	1950-talet	Eldre			
Skulebygg	Tilbygg 2 (97-bygget)	640	640	1997	TEK87			
Skulebygg	Tilbygg 3 (Svart del)	1265	660	2003	TEK97			
Skulebygg	Brakker	290	290					
Skulebygg	Langeland skule	4365		1964		Langelandsvegen 65	43	35
Skulebygg	Hovudbygg	3190	3190	1968	TEK69			
Skulebygg	Nybygg	1060	530	2014	TEK10			
Skulebygg	Tjødnalio skule	3242		1984		Sætravikvegen 1	56	270
Skulebygg	Hovudbygg (tidlegare filial til Sagvåg skule)	0	0	1984	TEK87			
Skulebygg	Tilbygg	3830	3830	1991-1999	TEK87			
Skulebygg	Sagvåg skule	2937	2575	2005	TEK97	Fitjarvegen 120	58	236
Skulebygg	Litlabø skule	1448		1980		Gruvevegen 40	33	25
Skulebygg	Hovudbygg	1040	1040	1980	TEK69			
Skulebygg	Nybygg	817	817	1987	TEK69			

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Skulebygg	Vidsteentunet	622	311	1993	TEK87	Vidsteensvegen 6	27	28
Skulebygg	Sæbø gard (Dagaktivitetssenter)	965	498	2018	TEK10	Sæbøvegen 50	45	5
Barnehage	Trodlaugan barnehage	510		1987		Trodlaugan 4	44	208
Barnehage	Hovudbygg	290	290	1987	TEK69			
Barnehage	Tilbygg	200	200	2007	TEK97			
Barnehage	Uthus	20	20	2007	TEK97			
Barnehage	Furuly barnehage	509		1988		Olvikvegen 50A	28	168
Barnehage	Hovudbygg	425	425	1988	TEK69			
Barnehage	Tilbygg	60	60	2006	TEK97			
Barnehage	Vognskur	20	20	2011	TEK07			
Barnehage	Skogatufto barnehage	1060		1972		Storasletto 65	39	376
Barnehage	Hovudbygg (med kjellar)	470	415	1973	TEK69			
Barnehage	Tilbygg 1	185	185	1979	TEK69			
Barnehage	Tilbygg 2	155	155	2002	TEK97			
Barnehage	Vognskur	25	25	2010	TEK07			
Barnehage	Sagvåg barnehage avd. Tjødnalio	505		1988		Sætravikvegen 3	56	298
Barnehage	Hovudbygg	425	425	1989	TEK87			
Barnehage	Tilbygg	60	60	2006	TEK97			
Barnehage	Vognskur	20	20	2012	TEK10			
Barnehage	Sagvåg barnehage avd. Nysæter	385	0	1993	TEK87	Kyrkjevegen 21	57	478
Sjukeheimsbygg	Knutsaåsen omsorgssenter (tidlegare eldresenter)	4460	2230	1983	TEK69	Knutsaåsen 1	27	118
Sjukeheimsbygg	Stord kommunale rehabiliteringssenter (halvdel sjukeheim)	1047,5	340	1997-1999	TEK87	Lønningsåsen 9B	27	729
Sjukeheimsbygg	Stord Sjukeheim							
Sjukeheimsbygg	Bygg A	3796	1378	2019	TEK17	Kringsjå 8		
Sjukeheimsbygg	Bygg B - Backertunet	2896	1882	2005	TEK97	Bandadalsplassen 5 og 7	38	292
Sjukeheimsbygg	Bygg C	1245	954	1969-1987	TEK17	Kringsjå 8	38	32
Sjukeheimsbygg	Bandadalen Aktivitetssenter og omsorgsbustadar	2000	600	2020	TEK17	Bandadalsplassen 3	38	32
Kontorbygg	Blåbygget Sagvåg	913	335	1998	TEK69	Vassneset 1	56	76
Kontorbygg	SKE-bygg Heiane	2173	1178	1990-1991	TEK87	Rundeaugen 45	46	135

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Kontorbygg	SKE-bygg sentrum	1159	358	Før 1969	TEK69	Lønningsåsen 1	27	537
Kontorbygg	Rådhuset	2799	1205	1962-1964	TEK69	Borggata 2	27	443
Kontorbygg	NAV kommune/stat Backertunet	1441	0	2005	TEK97	Bandadalsplassen	38	292
Kontorbygg	Sunnhordland Interkommunale Legevakt	1082		2017	TEK10	Tysevegen 62	27	864
Kontorbygg	Helsesenteret i Myro	719	719	1999	TEK97	Lønningsåsen 9A	27	729
Kontorbygg	Stord kommunale rehabiliteringssenter (halvdel kontor)	1047,5	340	1997-1999	TEK87	Lønningsåsen 9B	27	729
Kontorbygg	Utekontakten	258				Hamnegata 22 (sjøsida)	39	11
Kontorbygg	Terminalbygg (kontordel)	180	180	2001	TEK97	Flyplassvegen 348	60	14
Kontorbygg	Nordbygdo Helsestasjon	0		2011	TEK07	Kleivane 31	22	165
Kontorbygg	Adm. bygg Område Nordbygda (tidlegare spesialskule)	978	489	1964	TEK69	Sævarhagen 53	25	1
Kontorbygg	Kyrkjekontoret (Thiisfabrikken)	0		ca 1900		Hamnegata 48	39	95
Kontorbygg	Lokaler i SKL bygget	0		1967/1988		Lønningsåsen 2	38	134
Kontorbygg	Bytunet (PPT)	412		1999	TEK97	Osen 2	38	44
Kontorbygg	Barnevernet Sævegen 21 (gamle posten)	234		1985	TEK69	Sævegen 21	27	734
Kontorbygg	Torget 10 (Telebygget)	0				Torget 10	27	16
Kontorbygg	Borggata 7 - Hamna kontaktsenter (del av Stord Helsepark)	0		2021	TEK17	Borggata 7	27	108
Kontorbygg	Borggata 5 - Maris (del av Stord Helsepark)	0		2021	TEK17	Borggata 5	27	84
Kontorbygg	Hamnegata 20 Ungdomsteam/ kontakt	0				Hamnegata 20	39	11
Kontorbygg	Hamnegata 20 Fagforbundet Stord/ Fitjar	0				Hamnegata 20	39	11
Kontorbygg	Frivilligsentralen Stord	111				Hamnegata 20	39	11
Kontorbygg	Natruhekaien 9 Kirkens bymisjon	0				Natruhekaien 9	27	801
Kontorbygg	Helsestasjon, Stord Helsepark	436		2021	TEK17			
Idrettsbygg	Stord Idrettspark Vikahaugane					Vikahaugane 17	41	54
Idrettsbygg	Hall A (Nyehallen, Turnhallen, Friidrettssområde)	4569	4569	1995	TEK87		41	54
Idrettsbygg	Hall B (Gamlehallen)	1166	1166	1964	TEK69		41	54
Idrettsbygg	Hall C (Rackethallen)	1477	1477	1992	TEK87	Vikahaugane 39	41	163
Idrettsbygg	Prestegardsskogen fleirbrukshall (Nordbygdohallen)	1900	1743	2010	TEK07	Vestlivegen 46	22	154
Idrettsbygg	Garderobes Prestegardsskogen (eget bygg bortfor Trotthuset)	167	260			Vestlivegen 42	22	154
Idrettsbygg	Garderobes Nysæter (del av Solidhuset)	0				Åsamyrvegen 45	57	512
Idrettsbygg	Klubbhus skeisebanen	0	259	2001	TEK97	Vikahaugane	41	63

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Idrettsbygg	Pistolbane Prestegardsskogen (i kjellaren på Trotthuset)	649	533	1992	TEK87	Vestlivegen 44	22	154
Idrettsbygg	Garderobeanlegg - Trotthuset	167		2014	TEK10	Vestlivegen 44	22	154
Kulturbygg	Stord Kulturhus	5919	3630	1978	TEK69	Hamnegata 1	38	186
Kulturbygg	Bibliotek Litlabø samfunnshus	0	0			Nysætervegen	57	81
Kulturbygg	Stord Kyrkje	1096	548	1857	Eldre	Hystadvegen 3	27	770
Kulturbygg	Nysæter Kyrkje	1394	831	1993	TEK87	Kyrkjevegen 21	57	478
Kulturbygg	Kulturskolen dansesal	409	0	70/80-talet	TEK69	Osen 6		
Lett industribygg	Brannstasjon Vabakkjen (vognhall/verkstad)	224	224	2001	TEK97	Vabakkjen 2	41	146
Lett industribygg	Brannstasjon Vabakkjen (kontordel)	562	281	2001	TEK97	Vabakkjen 2	41	146
Lett industribygg	Brannstasjon Sagvåg	0	100	1990	TEK87	Fitjarvegen 18	57	166
Lett industribygg	Stord lufthamn	0		1985	TEK69		60	16
Lett industribygg	Terminalbygg (industridel)	180	180	2001	TEK97	Flyplassvegen 348	60	14
Lett industribygg	Brannstasjon	979	554	2008	TEK07		60	14
Lett industribygg	Flygarasje					Flyplassvegen 364	60	20
Lett industribygg	Flyplassvegen 366					Flyplassvegen 366	60	21
Lett industribygg	Flyplassvegen 374					Flyplassvegen 374	60	17
Lett industribygg	Flyplassvegen 376					Flyplassvegen 376	60	16
Lett industribygg	Brannstasjon Huglo (branndepot)	0						
Lett industribygg	Industribygg Litlabø (heile bygget)	2160	2160	70-talet	TEK69	Gruva 15	33	1
Lett industribygg	Rundehaugen 44 Lager SKT	845	845	2008	TEK97	Rundehaugen 44	46	236
Bustadblokk	Stølen 3 (631403)	0				Stølen 3	39	240
Bustadblokk	Buneset 11 (102) (631612)	0		2001	TEK97	Buneset 11 (102)	57	118
Bustadblokk	Buneset 11 (103) (631613)	0		2001	TEK97	Buneset 11 (103)	57	118
Bustadblokk	Buneset 11 (105) (631615)	0		2001	TEK97	Buneset 11 (105)	57	118
Bustadblokk	Buneset 9 (heile bygget)	2128	1064	1987	TEK69	Buneset 9	57	119
Bustadblokk	Bandadalen 2C - 309 (620609)	0		2003		Bandadalen 2C - 309	38	287
Bustadblokk	Bandadalsplassen 4L	0				Bandadalsplassen 4L		
Småhus	Tyestølen 8A (600181)	0		2016	TEK10	Tyestølen 8A	25	16
Småhus	Tyestølen 8B (600182)	0		2016	TEK10	Tyestølen 8B	25	16

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Småhus	Kleivane 41 A-C (600241)	0		1984		Kleivane 41	22	150
Småhus	Kleivane 43 (600243)	0			TEK17	Kleivane 43	22	150
Småhus	Kleivane 45 (600245)	0			TEK17	Kleivane 45	22	150
Småhus	Sævarhagen 40 (600340)	121	121	1968	TEK69	Sævarhagen 40	25	1
Småhus	Knappahagen 8 (600408)	92	92	1982	TEK69	Knappahagen 8	21	113
Småhus	Knappahagen 10 (600410)	92	92	1982	TEK69	Knappahagen 10	21	114
Småhus	Knappahagen 12 (600412)	92	92	1982	TEK69	Knappahagen 12	21	115
Småhus	Sponavikvegen 7A (600571)	87	87	2001	TEK97	Sponavikvegen 7A	39	723
Småhus	Sponavikvegen 7B (600572)	87	87	2001	TEK97	Sponavikvegen 7B	39	723
Småhus	Museumsbakken 11 A (600701)	208	104	1985	TEK69	Museumsbakken 11 A	27	495
Småhus	Museumsbakken 11 B (600702)	208	104	1985	TEK69	Museumsbakken 11 B	27	495
Småhus	Åsringen 70 (600870)	86	86	1986	TEK69	Åsringen 70	27	716
Småhus	Gruva 5 (600905)	0		1900		Gruva 5	33	1
Småhus	Åkervikåsen 13 (A-E + Personalbase)	495	495	1994	TEK87	Åkervikåsen 13	57	304
Småhus	Studalen 36 (601236)	63	63	1996	TEK87	Studalen 36	38	210
Småhus	Hatland, Digernesvegen 17 (601301)	0		2016	TEK10	Hatland, Digernesvegen 17	42	2
Småhus	Hamrane 7 A (601471)	63	63	1984	TEK69	Hamrane 7 A	57	263
Småhus	Hamrane 7 B (601472)	63	63	1984	TEK69	Hamrane 7 B	57	263
Småhus	Hamrane 7 C (601473)	63	63	1984	TEK69	Hamrane 7 C	57	263
Småhus	Longamyrvegen 27 A (601501)	96	96	1985	TEK69	Longamyrvegen 27 A	57	342
Småhus	Longamyrvegen 27 B (601502)	96	96	1985	TEK69	Longamyrvegen 27 B	57	342
Småhus	Nysæterstølen 1 (601601)	81	81	1985	TEK69	Nysæterstølen 1	57	472
Småhus	Nysæterstølen 3 (601603)	81	81	1985	TEK69	Nysæterstølen 3	57	472
Småhus	Nysæterstølen 52 (601652)	98	98	1985	TEK69	Nysæterstølen 52	57	453
Småhus	Nysæterstølen 54 (601654)	98	98	1985	TEK69	Nysæterstølen 54	57	453
Småhus	Buneset 17 Sniglerhuset (601717)	90	90	1990	TEK87	Buneset 17 Sniglerhuset	57	40
Småhus	Sæbøhaugen 14, leil. 1, H0101	0		2011	TEK07	Sæbøhaugen 14	45	249
Småhus	Sæbøhaugen 14, leil. 3, H0201	0		2011	TEK07	Sæbøhaugen 14	45	249
Småhus	Sæbøhaugen 14, leil. 4, H0202	0		2011	TEK07	Sæbøhaugen 14	45	249
Småhus	Sæbøhaugen 16, leil. 2, H0101	0		2011	TEK07	Sæbøhaugen 16	45	249

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Småhus	Sæbøhaugen 16, leil. 5, H0201	0		2011	TEK07	Sæbøhaugen 16	45	249
Småhus	Sæbøhaugen 16, leil. 6, H0202	0		2011	TEK07	Sæbøhaugen 16	45	249
Småhus	Husahaugen 9B	0		2011	TEK07	Husahaugen 9B, leil. 1 (H0101)	25	1
Småhus	Åsringen 83 A, leil. 1 (H0101) (602201)	0		2011	TEK07	Åsringen 83 A, leil. 1 (H0101)	27	829
Småhus	Åsringen 83 A, leil. 2 (H0201) (602202)	0		2011	TEK07	Åsringen 83 A, leil. 2 (H0201)	27	829
Småhus	Åsringen 83 B, leil. 1 (H0101) (602301)	0		2011	TEK07	Åsringen 83 B, leil. 1 (H0101)	27	829
Småhus	Åsringen 83 B, leil. 2 (H0201) (602302)	0		2011	TEK07	Åsringen 83 B, leil. 2 (H0201)	27	829
Småhus	Knutsaåsen 20 B, leil. H0201 (602401)	0		2011	TEK07	Knutsaåsen 20 B, leil. H0201	27	118
Småhus	Knutsaåsen 20 B, leil. H0202 (602402)	0		2011	TEK07	Knutsaåsen 20 B, leil. H0202	27	118
Småhus	Knutsaåsen 20 C, leil. H0101 (602501)	0		2011	TEK07	Knutsaåsen 20 C, leil. H0101	27	118
Småhus	Knutsaåsen 20 C, leil. H0102 (602502)	0		2011	TEK07	Knutsaåsen 20 C, leil. H0102	27	118
Småhus	Knutsaåsen 20 C, leil. H0201 (602503)	0		2011	TEK07	Knutsaåsen 20 C, leil. H0201	27	118
Småhus	Knutsaåsen 20 C, leil. H0202 (602504)	0		2011	TEK07	Knutsaåsen 20 C, leil. H0202	27	118
Småhus	Knutsaåsen 2 (620102)	102	102	1987	TEK69	Knutsaåsen 2	27	118
Småhus	Knutsaåsen 4 (620104)	102	102	1987	TEK69	Knutsaåsen 4	27	118
Småhus	Knutsaåsen 6 (620106)	102	102	1987	TEK69	Knutsaåsen 6	27	118
Småhus	Knutsaåsen 8 (620108)	96	96	1987	TEK69	Knutsaåsen 8	27	118
Småhus	Knutsaåsen 10 (620110)	96	96	1987	TEK69	Knutsaåsen 10	27	118
Småhus	Knutsaåsen 12 (620112)	100	100	1987	TEK69	Knutsaåsen 12	27	118
Småhus	Knutsaåsen 14 (620114)	100	100	1987	TEK69	Knutsaåsen 14	27	118
Småhus	Knutsaåsen 16 (620116)	100	100	1987	TEK69	Knutsaåsen 16	27	118
Småhus	Knutsaåsen 18 (620118)	100	100	1987	TEK69	Knutsaåsen 18	27	118
Småhus	Knutsaåsen 20 (620120)	100	100	1987	TEK69	Knutsaåsen 20	27	118
Småhus	Knutsaåsen 22 (620122)	111	111	1987	TEK69	Knutsaåsen 22	27	118
Småhus	Knutsaåsen 24 (620124)	107	107	1987	TEK69	Knutsaåsen 24	27	118
Småhus	Knutsaåsen 26 (620126)	111	111	1987	TEK69	Knutsaåsen 26	27	118
Småhus	Knutsaåsen 28 (620128)	111	111	1987	TEK69	Knutsaåsen 28	27	118
Småhus	Knutsaåsen 30 (620130)	107	107	1987	TEK69	Knutsaåsen 30	27	118
Småhus	Knutsaåsen 32 (620132)	107	107	1987	TEK69	Knutsaåsen 32	27	118
Småhus	Knutsaåsen 34 (620134)	111	111	1987	TEK69	Knutsaåsen 34	27	118

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Småhus	Knutsaåsen 36 (620136)	100	100	1987	TEK69	Knutsaåsen 36	27	118
Småhus	Knutsaåsen 38 (620138)	100	100	1987	TEK69	Knutsaåsen 38	27	118
Småhus	Knutsaåsen 40 (620140)	100	100	1987	TEK69	Knutsaåsen 40	27	118
Småhus	Knutsaåsen 42 (620142)	101	101	1987	TEK69	Knutsaåsen 42	27	118
Småhus	Knutsaåsen 44 (620144)	101	101	1987	TEK69	Knutsaåsen 44	27	118
Småhus	Knutsaåsen 62 (620262)	192	96	1987	TEK69	Knutsaåsen 62	27	118
Småhus	Knutsaåsen 64 (620264)	192	96	1987	TEK69	Knutsaåsen 64	27	118
Småhus	Knutsaåsen 66 (620266)	192	96	1987	TEK69	Knutsaåsen 66	27	118
Småhus	Knutsaåsen 68 (620268)	192	96	1987	TEK69	Knutsaåsen 68	27	118
Småhus	Knutsaåsen 70 (620270)	192	96	1987	TEK69	Knutsaåsen 70	27	118
Småhus	Knutsaåsen 72 (620272)	192	96	1987	TEK69	Knutsaåsen 72	27	118
Småhus	Saghaugen 14 A-F (620301)	402	402	1991	TEK87	Saghaugen 14	38	78
Småhus	Buneset 23 (620423)	94	94	1980	TEK69	Buneset 23	57	40
Småhus	Buneset 24 (620424)	79	79	1980	TEK69	Buneset 24	57	40
Småhus	Buneset 25 (620425)	94	94	1980	TEK69	Buneset 25	57	40
Småhus	Buneset 26 (620426)	83	83	1980	TEK69	Buneset 26	57	40
Småhus	Buneset 27 (620427)	93	93	1980	TEK69	Buneset 27	57	40
Småhus	Buneset 28 (620428)	100	100	1980	TEK69	Buneset 28	57	40
Småhus	Buneset 29 (620429)	93	93	1980	TEK69	Buneset 29	57	40
Småhus	Buneset 30 (620430)	83	83	1980	TEK69	Buneset 30	57	40
Småhus	Buneset 31 (620431)	93	93	1980	TEK69	Buneset 31	57	40
Småhus	Buneset 32 (620432)	106	106	1980	TEK69	Buneset 32	57	40
Småhus	Buneset 34 (620434)	78	78	1980	TEK69	Buneset 34	57	40
Småhus	Buneset 36 (620436)	107	107	1980	TEK69	Buneset 36	57	40
Småhus	Buneset 38 (620438)	68	68	1980	TEK69	Buneset 38	57	40
Småhus	Buneset 40 (620440)	107	107	1980	TEK69	Buneset 40	57	40
Småhus	Studalen 40 (A-I)	900	900	1989	TEK87	Studalen 40	38	252/281
Småhus	Kroktjødnevegen 32 A (pers. base) (630232)			2005	TEK97	Kroktjødnevegen 32 A (pers. base)	55	219
Småhus	Husahaugen 8 (630418)	81	81	2004	TEK97	Husahaugen 8	25	95
Småhus	Sæbøløkjen 2 (personalbase) (630502)	192	192	2005	TEK97	Sæbøløkjen 2 (personalbase)	45	309

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Småhus	Sæbøløkjen - personalbase, bustadar og fellesrom	768	768	2001	TEK97	Sæbøløkjen 1,3,5,7A,7B,9,11,13	45	275
Småhus	Sævarhagen 8 (630608)	340	170	1975	TEK69	Sævarhagen 8	25	68
Småhus	Åkervikåsen 24 (630824)	196	98	1983	TEK69	Åkervikåsen 24	57	418
Småhus	Ådlandslio 14 (631014)	130	65	1975	TEK69	Ådlandslio 14	28	116
Småhus	Olvikvegen 16 (631116)	90	90	1976	TEK69	Olvikvegen 16	28	117
Småhus	Olvikvegen 18 (631118)	97	97	1976	TEK69	Olvikvegen 18	28	117
Småhus	Olvikvegen 20 (631120)	90	90	1976	TEK69	Olvikvegen 20	28	117
Småhus	Olvikvegen 22 (631122)	100	100	1976	TEK69	Olvikvegen 22	28	117
Småhus	Olvikvegen 24 (631124)	100	100	1976	TEK69	Olvikvegen 24	28	117
Småhus	Åsmyro 11 (631311)	120	120	1981	TEK69	Åsmyro 11	27	671
Småhus	Løkjabrotet 9 (631509)	95	95	1985	TEK69	Løkjabrotet 9	44	340
Småhus	Friarkvilet 13 (631513)	93	93	1985	TEK69	Friarkvilet 13	44	338
Småhus	Løkjabrotet 17 (631517)	128	64	1985	TEK69	Løkjabrotet 17	44	339
Småhus	Alnavågsbrotet 37 (631837)	130	65	2001	TEK97	Alnavågsbrotet 37	46	166
Småhus	Alnavågsbrotet 39 (631839)	130	65	2001	TEK97	Alnavågsbrotet 39	46	166
Småhus	Alnavågsbrotet 41 (631841)	130	65	2001	TEK97	Alnavågsbrotet 41	46	166
Småhus	Alnavågsbrotet 43 (631843)	130	65	2001	TEK97	Alnavågsbrotet 43	46	166
Småhus	Lauvdalen 60 (602701)	468	156	1988	TEK69	Lauvdalen 60	44	407
Småhus	Bandadalen 92 (602892)	35	47	2015	TEK10	Bandadalen 92	41	98
Småhus	Bandadalen 94 (602894)	0	47	2015	TEK10	Bandadalen 94	41	98
Småhus	Sævarhagen 44 (600344)	0		2015	TEK10	Sævarhagen 44	25	1
Småhus	Sævarhagen 46 (600346)	0		2015	TEK10	Sævarhagen 46	25	1
Småhus	Sævarhagen 57 (600357)	0		2015	TEK10	Sævarhagen 57	25	1
Småhus	Sævarhagen 59 (600359)	0		2015	TEK10	Sævarhagen 59	25	1
Småhus	Hagerupshuset	229	180	1848	Eldre	Borggata 1	27	11
Småhus	Knutsatunet	218		1925		Knutsaåsen 50	27	799
Småhus	Avlastning Sævarhagen Bygg nr 1	225	225	60-talet	TEK69	Sævarhagen 41	25	1
Småhus	Avlastning Sævarhagen Bygg nr 2	239	239	60-talet	TEK69	Sævarhagen 43	25	1
Småhus	"Sommarvilla" kontor (del av Sæbø gard)	0		1917	Eldre	Sæbøvegen 50	45	5
Småhus	Fyrøya (bustadhus, maskinhus og naust)	0					26	64

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Småhus	Husøya hytte	46	46	1935-1973	Eldre		28	36
Småhus	Adm.bygg Litlabø (Kontoret)	452	241	1913	Eldre	Gruva 7		
Småhus	Heishuset Gruva	696	348	1942	Eldre	Gruva 11	33	1
Småhus	Sjukestua Gruva	67	67		Eldre	Gruva	33	1
Småhus	Stigerkontoret Gruva	0		1910		Gruva 13	33	1
Småhus	Smio Gruva	0				Gruva 19	33	1
Småhus	Snikkarverkstaden Gruva	0		1907		Gruva 21	33	1
Småhus	Arbeiderbustaden Gruva (museum)	0		1912		Gruva 9	33	1
Småhus	Pladset Kattatveit Hus for dyr/landbr. lager/Silo	0					27	211
Småhus	Pladset Kattatveit annen landbruksbygning	0					27	211
Småhus	Furulyvegen 51 A	67	67	2019	TEK17	Furulyvegen 51A		
Småhus	Furulyvegen 51 B	67	67	2019	TEK17	Furulyvegen 51 B		
Småhus	Furulyvegen 51 C	67	67	2019	TEK17	Furulyvegen 51 C		
Småhus	Furulyvegen 51 D	67	67	2019	TEK17	Furulyvegen 51 D		
Småhus	Furulyvegen 51 E	67	67	2019	TEK17	Furulyvegen 51 E		
Småhus	Furulyvegen 51 F	67	67	2019	TEK17	Furulyvegen 51 F		
Småhus	Base krotkjødnevegen	0		2008		Krotkjødnevegen 48		
Småhus	Kjøteinsvegen 9 (A-D)	482	482	1996	TEK87	Kjøteinsvegen 9	39	325
Småhus	Åsringen 83A - kontor og fellesrom	0		2011	TEK07	Åsringen 83A	27	829
Småhus	Husahaugen 9A - Kontor, fellesrom og leiligheter	468	234	2011	TEK07	Husahaugen 9A	25	1
Småhus	Sæbøhaugen 14 Pers. base/kontor (601804)	0		2011	TEK07	Sæbøhaugen 14	45	249
Småhus	Sæbøhaugen 16 Fellesrom (601904)	0		2011	TEK07	Sæbøhaugen 16	45	249
Småhus	Knutsaåsen 20B Kontor og fellesrom (602403/602404)	0		2011	TEK07	Knutsaåsen 20B	27	118
Småhus	Gruva 1 (Kvernevikhuset)	0				Gruva 1	33	1
Småhus	Husahaugen 2A	60		2019	TEK17	Husahaugen 2	25	96
Småhus	Husahaugen 2B	60		2019	TEK17	Husahaugen 2	25	96
Småhus	Husahaugen 2C	60		2019	TEK17	Husahaugen 2	25	96
Småhus	Husahaugen 2D	60		2019	TEK17	Husahaugen 2	25	96
Småhus	Husahaugen 4A	60		2019	TEK17	Husahaugen 4	25	96
Småhus	Husahaugen 4B	60		2019	TEK17	Husahaugen 4	25	96

BYGNINGSKATEGORI	NAMN	BRA	BYA	BYGGJEÅR	TEK	ADRESSE	GNR.	BNR.
Småhus	Husahaugen A	60		2019	TEK17	Husahaugen 6	25	96
Småhus	Husahaugen 6B	60		2019	TEK17	Husahaugen 6	25	96
Småhus	Husahaugen 6C - personalbase/kontor	60		2019	TEK17	Husahaugen 6	25	96
Småhus	Husahaugen 4C	60		2019	TEK17	Husahaugen 4	25	96
Småhus	Husahaugen 2B	60		2019	TEK17	Husahaugen 2	25	96
Småhus	Husahaugen 2C	60		2019	TEK17	Husahaugen 2	25	96
Småhus	Husahaugen 2D	60		2019	TEK17	Husahaugen 2	25	96
Småhus	Husahaugen 4A	60		2019	TEK17	Husahaugen 4	25	96
Småhus	Husahaugen 4B	60		2019	TEK17	Husahaugen 4	25	96
Småhus	Husahaugen 4C	60		2019	TEK17	Husahaugen 4	25	96
Småhus	Husahaugen 6A	60		2019	TEK17	Husahaugen 6	25	96
Småhus	Husahaugen 6B	60		2019	TEK17	Husahaugen 6	25	96
Småhus	Husahaugen 6C - personalbase/kontor	60		2019	TEK17	Husahaugen 6	25	96
Småhus	Husahaugen 10	54	73	2004	TEK97	Husahaugen 10	25	95
Småhus	Husahaugen 30	58	83	2004	TEK97	Husahaugen 30	25	95

Vedlegg C

Byggjekostnadsindeksar

Vedlegget er sett saman av tal frå følgjande byggjekostnadsindeksar:

- Tabell 08653 – Einebustad av tre januar 2022 (<https://www.ssb.no/statbank/table/08653/tableViewLayout1/>)
- Tabell 08655 – Bustadblokk januar 2022 (<https://www.ssb.no/statbank/table/08655/tableViewLayout1/>)
- Tabell 08657 – Materialindeksar januar 2022 (<https://www.ssb.no/statbank/table/08657/tableViewLayout1/>)
- Tabell 08652 – Einebustad av tre 2018 (<https://www.ssb.no/statbank/table/08652/tableViewLayout1/>)
- Tabell 08654 – Bustadblokk 2018 (<https://www.ssb.no/statbank/table/08654/tableViewLayout1/>)
- Tabell 08656 – Materialindeksar 2018 (<https://www.ssb.no/statbank/table/08656/tableViewLayout1/>)

Byggjekostnadsindeks januar 2022 (2015=100) (Einebustad av tre etter arbeidstype)		Byggjekostnadsindeks januar 2022 (2015=100) (Bustadblokk etter arbeidstype)		Byggjekostnadsindeks januar 2022 (2015=100) (Materialindeksar)	
Einebustad av tre i alt	135,1	Bustadblokk i alt	125,9	Trelast	233,6
Einebustad av tre i alt, materialar	157	Bustadblokk i alt, materialar	138,6	Betong	126
Stein-, jord- og sementarbeid, i alt	122,4			Betongelement	112
Stein-, jord- og sementarbeid, materialar	133,6			Armeringsstål	183,2
Grunnarbeid, i alt	116,8	Grunnarbeid, i alt	119,4	Konstruksjonsstål	152,9
Grunnarbeid, materialar	116	Grunnarbeid, materialar	128,6		
Byggjearbeider unntatt stein-, jord og sementarbeid, i alt	139,7				
Byggjearbeider unntatt stein-, jord og sementarbeid, materialar	161,6				
Tømring og snekring, i alt	142,5	Tømring og snekring, i alt	127,2		
Tømring og snekring, materialar	165,8	Tømring og snekring, materialar	137,8		
Maling, tapetsering og legging av golvbelegg, i alt	120,7	Maling, tapetsering og legging av golvbelegg, i alt	120,1		
Maling, tapetsering og legging av golvbelegg, materialar	122,1	Maling, tapetsering og legging av golvbelegg, materialar	120,5		
Røyrleggjararbeid, i alt	134,3	Røyrleggjararbeid, i alt	135,6		
Røyrleggjararbeid, materialar	153,6	Røyrleggjararbeid, materialar	157,6		
Elektrikararbeid, i alt	133,7	Elektrikararbeid, i alt	134,9		
Elektrikararbeid, materialar	161,7	Elektrikararbeid, materialar	167,7		

Byggjekostnadsindeks 2018 (2015=100) (Einebustad av tre etter arbeidstype)		Byggjekostnadsindeks 2018 (2015=100) (Bustadblokk etter arbeidstype)		Byggjekostnadsindeks 2018 (2015=100) (Materialindeksar)	
Einebustad av tre i alt	108,7	Bustadblokk i alt	108,8	Trelast	114,1
Einebustad av tre i alt, materialar	109,8	Bustadblokk i alt, materialar	110,2	Betong	105,8
Stein-, jord- og sementarbeid, i alt	107,5			Betongelement	106,3
Stein-, jord- og sementarbeid, materialar	113,8			Armeringsstål	129,2
Grunnarbeid, i alt	107,3	Grunnarbeid, i alt	107,5	Konstruksjonsstål	101,6
Grunnarbeid, materialar	107,2	Grunnarbeid, materialar	107,5		
Byggjearbeider unntatt stein-, jord og sementarbeid, i alt	109				
Byggjearbeider unntatt stein-, jord og sementarbeid, materialar	110,1				
Tømring og snekring, i alt	108,6	Tømring og snekring, i alt	108,8		
Tømring og snekring, materialar	109,5	Tømring og snekring, materialar	110,1		
Maling, tapetsering og legging av golvbelegg, i alt	106,7	Maling, tapetsering og legging av golvbelegg, i alt	107,2		
Maling, tapetsering og legging av golvbelegg, materialar	106,1	Maling, tapetsering og legging av golvbelegg, materialar	107,1		
Røyrleggjararbeid, i alt	109,1	Røyrleggjararbeid, i alt	109,5		
Røyrleggjararbeid, materialar	109,8	Røyrleggjararbeid, materialar	110,5		
Elektrikararbeid, i alt	114,7	Elektrikararbeid, i alt	114		
Elektrikararbeid, materialar	122,3	Elektrikararbeid, materialar	122		

Vedlegg D

Resultat frå investeringsanalysen

Merk:

- Dei 10 mest kostnadseffektive tiltaka for kvart scenario, basert på tiltakskostnad / LCOE, er markert med fargen grøn
- Dei 10 minst kostnadseffektive tiltaka for kvart scenario, basert på tiltakskostnad / LCOE, er markert med fargen raud

SKULEBYGG

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-17,08	0,00184	644	1,37	-12,89	0,00013	37 134	2,77	-22,05	0,00370	-1 266	0,60
	TEK69	-27,69	0,00298	2 922	2,48	-20,90	0,00021	79 322	5,00	-35,75	0,00600	-476	1,08
	Eldre	-36,81	0,00396	2 194	2,13	-27,78	0,00028	65 846	4,28	-47,53	0,00798	-729	0,93
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-4,03	0,00043	59 991	30,29	-3,04	0,00003	1 136 531	60,92	-5,20	0,00087	19 324	13,16
	TEK69	-12,30	0,00132	24 104	12,80	-9,29	0,00009	471 719	25,76	-15,89	0,00267	6 873	5,56
	Eldre	-44,34	0,00477	1 283	1,69	-33,47	0,00033	48 967	3,39	-57,25	0,00961	-1 045	0,73
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-11,35	0,00122	14 030	7,90	-8,57	0,00009	285 102	15,88	-14,66	0,00246	3 378	3,43
	TEK69	-10,82	0,00116	48 828	24,85	-8,17	0,00008	929 728	49,98	-13,97	0,00235	15 451	10,79
	Eldre	-45,72	0,00491	11 498	6,66	-34,51	0,00034	238 195	13,40	-59,03	0,00991	2 499	2,89
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-34,90	0,00375	22 634	7,30	-26,34	0,00026	461 587	13,54	-45,06	0,00757	5 756	3,67
	TEK69	-36,49	0,00392	21 479	6,98	-27,54	0,00028	440 195	12,95	-47,12	0,00791	5 355	3,51
	Eldre	-33,20	0,00357	23 988	7,67	-25,06	0,00025	486 666	14,24	-42,87	0,00720	6 225	3,85
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-14,85	0,00160	8 350	2,63	-11,21	0,00011	211 363	4,33	-19,18	0,00322	443	1,51
	TEK69	-17,82	0,00192	6 016	2,19	-13,45	0,00013	168 140	3,61	-23,01	0,00386	-366	1,26
	Eldre	-27,05	0,00291	2 036	1,44	-20,42	0,00020	94 405	2,38	-34,93	0,00587	-1 747	0,83
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-14,32	0,00154	8 001	2,78	-10,81	0,00011	199 681	4,81	-18,49	0,00311	440	1,52
	TEK87	-14,32	0,00154	8 001	2,78	-10,81	0,00011	199 681	4,81	-18,49	0,00311	440	1,52
	TEK69	-30,02	0,00323	1 239	1,33	-22,66	0,00023	74 415	2,30	-38,76	0,00651	-1 907	0,72
	Eldre	-48,48	0,00521	-1 109	0,82	-36,59	0,00037	30 909	1,42	-62,59	0,01051	-2 721	0,45
Forbetre vifte-effektivitet (SFP)	TEK97	-6,26	0,00067	521	1,17	-4,72	0,00005	61 113	2,03	-8,08	0,00136	-2 156	0,64
	TEK87	-8,38	0,00090	-859	0,88	-6,33	0,00006	35 553	1,51	-10,82	0,00182	-2 634	0,48
	TEK69	-12,09	0,00130	-2 108	0,61	-9,13	0,00009	12 403	1,05	-15,61	0,00262	-3 068	0,33
	Eldre	-14,96	0,00161	-2 648	0,49	-11,29	0,00011	2 397	0,85	-19,31	0,00324	-3 255	0,27
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	-35,96	0,00386	8 512	2,89	-27,14	0,00027	209 135	5,00	-46,43	0,00780	617	1,58
	TEK87	-44,34	0,00477	5 971	2,35	-33,47	0,00033	162 079	4,06	-57,25	0,00961	-265	1,28
	TEK69	-45,82	0,00492	5 618	2,27	-34,59	0,00035	155 535	3,93	-59,17	0,00994	-387	1,24
	Eldre	-48,26	0,00519	5 085	2,16	-36,43	0,00036	145 658	3,73	-62,32	0,01047	-572	1,18
Installere styringssystem for belysning	TEK97	-2,65	0,00029	68 381	12,84	-2,00	0,00002	1 326 707	20,42	-3,42	0,00058	21 205	7,61
	TEK87	-2,65	0,00029	68 381	12,84	-2,00	0,00002	1 326 707	20,42	-3,42	0,00058	21 205	7,61
	TEK69	-4,46	0,00048	38 210	7,64	-3,36	0,00003	767 790	12,15	-5,75	0,00097	10 737	4,53
	Eldre	-4,56	0,00049	37 178	7,46	-3,44	0,00003	748 675	11,87	-5,89	0,00099	10 379	4,42
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-1,91	0,00021	193 412	37,37	-1,44	0,00001	3 762 882	63,59	-2,47	0,00041	60 279	20,07
	TEK87	-1,91	0,00021	193 412	37,37	-1,44	0,00001	3 762 882	63,59	-2,47	0,00041	60 279	20,07
	TEK69	-3,92	0,00042	91 191	18,18	-2,96	0,00003	1 805 954	30,94	-5,07	0,00085	27 058	9,77
	Eldre	-4,46	0,00048	79 662	16,02	-3,36	0,00003	1 585 248	27,25	-5,75	0,00097	23 312	8,60
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-3,13	0,00034	4 977	1,87	-2,36	0,00002	154 330	2,90	-4,04	0,00068	-836	1,13
	TEK87	-3,85	0,00041	2 815	1,52	-2,91	0,00003	114 283	2,35	-4,97	0,00084	-1 586	0,92
	TEK69	-4,80	0,00052	3 968	1,70	-3,62	0,00004	115 908	2,38	-6,20	0,00104	-510	1,23
	Eldre	-6,18	0,00066	4 291	1,76	-4,66	0,00005	108 772	2,28	-7,98	0,00134	52	1,38
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-2,81	0,00030	142 270	27,77	-2,12	0,00002	2 692 230	45,73	-3,63	0,00061	46 908	15,92
	TEK69	-3,51	0,00038	112 918	22,26	-2,65	0,00003	2 148 499	36,65	-4,53	0,00076	36 724	12,76
	Eldre	-4,74	0,00051	82 161	16,49	-3,57	0,00004	1 578 714	27,15	-6,11	0,00103	26 052	9,45

BARNEHAGAR

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-17,93	0,00193	8 204	5,06	-13,53	0,00014	177 184	10,17	-23,15	0,00389	1 357	2,20
	TEK69	-24,93	0,00268	12 262	7,03	-18,82	0,00019	252 351	14,15	-32,19	0,00540	2 764	3,06
	Eldre	-57,49	0,00618	5 076	3,53	-43,40	0,00043	119 235	7,11	-74,24	0,01247	271	1,54
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-8,59	0,00092	30 005	15,68	-6,49	0,00006	581 042	31,54	-11,09	0,00186	8 920	6,81
	TEK69	-20,58	0,00221	12 906	7,35	-15,53	0,00016	264 287	14,78	-26,57	0,00446	2 988	3,19
	Eldre	-71,71	0,00771	#DIV/0!	#DIV/0!	-54,12	0,00054	#DIV/0!	#DIV/0!	-92,59	0,01555	#DIV/0!	#DIV/0!
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-24,72	0,00266	12 708	7,25	-18,66	0,00019	260 619	14,59	-31,91	0,00536	2 919	3,15
	TEK69	-23,76	0,00255	44 274	22,63	-17,93	0,00018	845 365	45,52	-30,68	0,00515	13 871	9,83
	Eldre	-74,68	0,00803	12 383	7,09	-56,37	0,00056	254 591	14,27	-96,42	0,01619	2 806	3,08
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-40,63	0,00437	18 900	6,27	-30,66	0,00031	392 418	11,63	-52,46	0,00881	4 460	3,15
	TEK69	-43,17	0,00464	17 559	5,90	-32,59	0,00033	367 568	10,95	-55,75	0,00936	3 995	2,96
	Eldre	-39,14	0,00421	19 763	6,51	-29,54	0,00030	408 407	12,08	-50,54	0,00849	4 760	3,27
Implementere natt- og helgesenkning på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-16,87	0,00181	3 595	1,74	-12,73	0,00013	123 285	2,86	-21,78	0,00366	-1 206	1,00
	TEK69	-19,73	0,00212	2 253	1,48	-14,89	0,00015	98 424	2,44	-25,48	0,00428	-1 672	0,85
	Eldre	-34,37	0,00369	-1 113	0,85	-25,94	0,00026	36 068	1,40	-44,38	0,00745	-2 840	0,49
Forbete varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-14,21	0,00153	8 098	2,80	-10,73	0,00011	201 469	4,85	-18,35	0,00308	473	1,53
	TEK87	-14,21	0,00153	8 098	2,80	-10,73	0,00011	201 469	4,85	-18,35	0,00308	473	1,53
	TEK69	-28,64	0,00308	1 536	1,39	-21,62	0,00022	79 916	2,41	-36,98	0,00621	-1 803	0,76
	Eldre	-46,35	0,00498	-934	0,86	-34,99	0,00035	34 148	1,49	-59,85	0,01005	-2 661	0,47
Forbete vifte-effektivitet (SFP)	TEK97	-5,41	0,00058	1 376	1,36	-4,08	0,00004	76 950	2,35	-6,99	0,00117	-1 859	0,74
	TEK87	-7,21	0,00078	-200	1,02	-5,44	0,00005	47 750	1,76	-9,31	0,00156	-2 406	0,56
	TEK69	-10,50	0,00113	-1 681	0,70	-7,93	0,00008	20 320	1,21	-13,56	0,00228	-2 920	0,38
	Eldre	-13,26	0,00143	-2 356	0,55	-10,01	0,00010	7 805	0,96	-17,12	0,00288	-3 154	0,30
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	-34,16	0,00367	10 495	3,32	-25,78	0,00026	245 872	5,74	-44,10	0,00741	1 305	1,81
	TEK87	-41,05	0,00441	7 904	2,76	-30,99	0,00031	197 883	4,78	-53,01	0,00890	406	1,51
	TEK69	-41,90	0,00450	7 644	2,71	-31,63	0,00032	193 068	4,68	-54,10	0,00909	316	1,48
	Eldre	-43,17	0,00464	7 274	2,63	-32,59	0,00033	186 201	4,54	-55,75	0,00936	187	1,43
Installere styringssystem for belysning	TEK97	-3,71	0,00040	51 924	10,00	-2,80	0,00003	1 021 843	15,91	-4,79	0,00081	15 495	5,93
	TEK87	-3,71	0,00040	51 924	10,00	-2,80	0,00003	1 021 843	15,91	-4,79	0,00081	15 495	5,93
	TEK69	-6,15	0,00066	28 891	6,04	-4,64	0,00005	595 157	9,60	-7,94	0,00133	7 503	3,58
	Eldre	-6,58	0,00071	26 630	5,65	-4,96	0,00005	553 267	8,98	-8,49	0,00143	6 719	3,35
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-2,76	0,00030	146 397	28,55	-2,08	0,00002	2 849 347	48,35	-3,56	0,00060	45 477	15,48
	TEK87	-2,76	0,00030	146 397	28,55	-2,08	0,00002	2 849 347	48,35	-3,56	0,00060	45 477	15,48
	TEK69	-5,94	0,00064	64 943	13,25	-4,48	0,00004	1 297 209	22,45	-7,67	0,00129	18 750	7,19
	Eldre	-6,89	0,00074	55 169	11,42	-5,20	0,00005	1 110 952	19,34	-8,90	0,00149	15 543	6,19
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-3,85	0,00041	19 632	4,25	-2,91	0,00003	425 817	6,58	-4,98	0,00084	4 249	2,57
	TEK87	-4,85	0,00052	14 282	3,38	-3,66	0,00004	326 701	5,24	-6,26	0,00105	2 393	2,05
	TEK69	-5,80	0,00062	30 719	6,05	-4,38	0,00004	500 562	7,60	-7,49	0,00126	12 573	4,94
	Eldre	-8,44	0,00091	34 691	6,69	-6,37	0,00006	512 300	7,76	-10,89	0,00183	16 071	5,93
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-3,74	0,00040	77 681	15,65	-2,82	0,00003	1 495 719	25,76	-4,83	0,00081	24 498	8,97
	TEK69	-4,36	0,00047	65 881	13,43	-3,29	0,00003	1 277 123	22,11	-5,63	0,00095	20 404	7,70
	Eldre	-6,79	0,00073	40 286	8,62	-5,12	0,00005	802 985	14,20	-8,77	0,00147	11 524	4,95

SJUKEHEIMSBYGG

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-12,30	0,00132	1 739	1,91	-9,29	0,00009	57 411	3,84	-15,89	0,00267	-887	0,83
	TEK69	-29,81	0,00320	2 559	2,31	-22,50	0,00022	72 599	4,64	-38,49	0,00646	-602	1,00
	Eldre	-43,81	0,00471	1 496	1,79	-33,07	0,00033	52 905	3,60	-56,57	0,00950	-971	0,78
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-4,67	0,00050	17 053	9,37	-3,52	0,00004	341 097	18,84	-6,03	0,00101	4 426	4,07
	TEK69	-13,26	0,00142	10 017	5,94	-10,01	0,00010	210 766	11,95	-17,12	0,00287	1 985	2,58
	Eldre	-53,04	0,00570	#DIV/0!	#DIV/0!	-40,03	0,00040	#DIV/0!	#DIV/0!	-68,48	0,01150	#DIV/0!	#DIV/0!
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-13,37	0,00144	11 586	6,71	-10,09	0,00010	239 828	13,49	-17,26	0,00290	2 530	2,91
	TEK69	-11,46	0,00123	45 994	23,47	-8,65	0,00009	877 235	47,21	-14,79	0,00248	14 468	10,19
	Eldre	-54,42	0,00585	9 312	5,60	-41,07	0,00041	197 702	11,26	-70,26	0,01180	1 741	2,43
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-40,31	0,00433	19 080	6,32	-30,42	0,00030	395 745	11,73	-52,05	0,00874	4 523	3,17
	TEK69	-44,34	0,00477	16 995	5,74	-33,47	0,00033	357 132	10,66	-57,25	0,00961	3 799	2,89
	Eldre	-38,40	0,00413	20 220	6,63	-28,98	0,00029	416 865	12,31	-49,58	0,00833	4 918	3,33
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-9,02	0,00097	11 644	3,25	-6,81	0,00007	272 385	5,35	-11,64	0,00196	1 586	1,86
	TEK69	-12,94	0,00139	6 399	2,26	-9,77	0,00010	175 225	3,72	-16,71	0,00281	-234	1,30
	Eldre	-18,46	0,00198	2 798	1,59	-13,93	0,00014	108 521	2,61	-23,83	0,00400	-1 483	0,91
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-36,38	0,00391	160	1,10	-27,46	0,00027	54 427	1,89	-46,98	0,00789	-2 281	0,60
	TEK87	-36,38	0,00391	160	1,10	-27,46	0,00027	54 427	1,89	-46,98	0,00789	-2 281	0,60
	TEK69	-75,21	0,00808	-2 467	0,53	-56,77	0,00057	5 760	0,92	-97,11	0,01631	-3 192	0,29
	Eldre	-117,32	0,01261	-3 351	0,34	-88,55	0,00088	-10 612	0,59	-151,49	0,02544	-3 499	0,19
Forbetre vifte-effektivitet (SFP)	TEK97	-15,27	0,00164	-2 696	0,48	-11,53	0,00012	1 517	0,83	-19,72	0,00331	-3 272	0,26
	TEK87	-20,58	0,00221	-3 271	0,36	-15,53	0,00016	-9 144	0,62	-26,57	0,00446	-3 472	0,19
	TEK69	-29,49	0,00317	-3 772	0,25	-22,26	0,00022	-18 422	0,43	-38,08	0,00639	-3 645	0,14
	Eldre	-37,02	0,00398	-4 007	0,20	-27,94	0,00028	-22 781	0,34	-47,80	0,00803	-3 727	0,11
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	-90,91	0,00977	600	1,19	-68,62	0,00069	62 580	2,06	-117,38	0,01971	-2 128	0,65
	TEK87	-109,68	0,01179	-346	0,99	-82,79	0,00083	45 047	1,71	-141,62	0,02378	-2 457	0,54
	TEK69	-102,26	0,01099	-13	1,06	-77,18	0,00077	51 211	1,83	-132,04	0,02217	-2 341	0,58
	Eldre	-113,93	0,01224	-517	0,95	-85,99	0,00086	41 885	1,64	-147,10	0,02470	-2 516	0,52
Installere styringssystem for belysning	TEK97	-0,32	0,00003	869 122	150,75	-0,24	0,00000	16 160 423	239,76	-0,41	0,00007	299 027	89,31
	TEK87	-0,32	0,00003	869 122	150,75	-0,24	0,00000	16 160 423	239,76	-0,41	0,00007	299 027	89,31
	TEK69	-0,85	0,00009	322 071	56,53	-0,64	0,00001	6 026 317	89,91	-1,10	0,00018	109 224	33,49
	Eldre	-1,06	0,00011	256 425	45,23	-0,80	0,00001	4 810 224	71,93	-1,37	0,00023	86 448	26,79
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-2,65	0,00029	187 663	36,29	-2,00	0,00002	3 721 054	62,90	-3,42	0,00058	55 990	18,74
	TEK87	-2,65	0,00029	187 663	36,29	-2,00	0,00002	3 721 054	62,90	-3,42	0,00058	55 990	18,74
	TEK69	-8,80	0,00095	52 577	10,93	-6,65	0,00007	1 087 273	18,94	-11,37	0,00191	13 780	5,65
	Eldre	-9,97	0,00107	45 763	9,65	-7,53	0,00008	954 424	16,73	-12,87	0,00216	11 651	4,98
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-6,21	0,00067	-730	0,94	-4,68	0,00005	48 606	1,46	-8,01	0,00135	-2 816	0,57
	TEK87	-7,09	0,00076	-1 451	0,83	-5,35	0,00005	35 243	1,28	-9,15	0,00154	-3 066	0,50
	TEK69	-8,87	0,00095	-853	0,92	-6,70	0,00007	35 653	1,28	-11,46	0,00192	-2 493	0,66
	Eldre	-11,22	0,00121	-576	0,97	-8,47	0,00008	33 381	1,25	-14,49	0,00243	-2 142	0,76
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-4,97	0,00053	99 003	19,65	-3,75	0,00004	1 890 711	32,35	-6,41	0,00108	31 896	11,27
	TEK69	-6,32	0,00068	76 617	15,45	-4,77	0,00005	1 476 021	25,43	-8,16	0,00137	24 129	8,86
	Eldre	-8,39	0,00090	56 279	11,63	-6,33	0,00006	1 099 259	19,14	-10,84	0,00182	17 073	6,67

KONTORBYGG

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-9,33	0,00100	2 387	2,22	-7,05	0,00007	69 421	4,47	-12,05	0,00202	-662	0,97
	TEK69	-16,97	0,00182	5 798	3,89	-12,81	0,00013	132 604	7,82	-21,91	0,00368	522	1,69
	Eldre	-29,49	0,00317	3 080	2,56	-22,26	0,00022	82 263	5,15	-38,08	0,00639	-421	1,11
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-2,12	0,00023	59 258	29,93	-1,60	0,00002	1 122 960	60,21	-2,74	0,00046	19 070	13,00
	TEK69	-5,94	0,00064	20 040	10,82	-4,48	0,00004	396 431	21,77	-7,67	0,00129	5 463	4,70
	Eldre	-25,03	0,00269	#DIV/0!	#DIV/0!	-18,90	0,00019	#DIV/0!	#DIV/0!	-32,32	0,00543	#DIV/0!	#DIV/0!
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-5,83	0,00063	18 843	10,24	-4,40	0,00004	374 263	20,60	-7,53	0,00127	5 048	4,45
	TEK69	-5,30	0,00057	67 189	33,80	-4,00	0,00004	1 269 878	67,98	-6,85	0,00115	21 822	14,68
	Eldre	-25,56	0,00275	14 127	7,94	-19,30	0,00019	286 899	15,98	-33,01	0,00554	3 411	3,45
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-30,23	0,00325	26 722	8,43	-22,82	0,00023	537 328	15,63	-39,04	0,00656	7 174	4,23
	TEK69	-46,67	0,00502	15 953	5,46	-35,23	0,00035	337 825	10,13	-60,27	0,01012	3 438	2,74
	Eldre	-39,04	0,00420	19 827	6,53	-29,46	0,00029	409 596	12,11	-50,40	0,00846	4 782	3,28
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-9,55	0,00103	16 127	4,09	-7,21	0,00007	355 442	6,73	-12,33	0,00207	3 142	2,34
	TEK69	-14,53	0,00156	8 656	2,69	-10,97	0,00011	217 042	4,42	-18,76	0,00315	550	1,54
	Eldre	-20,90	0,00225	4 299	1,87	-15,77	0,00016	136 325	3,08	-26,98	0,00453	-962	1,07
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-10,71	0,00115	8 897	2,98	-8,09	0,00008	216 283	5,15	-13,83	0,00232	751	1,62
	TEK87	-10,71	0,00115	8 897	2,98	-8,09	0,00008	216 283	5,15	-13,83	0,00232	751	1,62
	TEK69	-22,59	0,00243	1 627	1,41	-17,05	0,00017	81 603	2,44	-29,17	0,00490	-1 772	0,77
	Eldre	-37,13	0,00399	-939	0,86	-28,02	0,00028	34 063	1,49	-47,94	0,00805	-2 662	0,47
Forbetre vifte-effektivitet (SFP)	TEK97	-6,15	0,00066	-494	0,95	-4,64	0,00005	42 313	1,65	-7,94	0,00133	-2 508	0,52
	TEK87	-8,27	0,00089	-1 631	0,71	-6,25	0,00006	21 246	1,23	-10,68	0,00179	-2 902	0,39
	TEK69	-11,67	0,00125	-2 590	0,50	-8,81	0,00009	3 473	0,87	-15,07	0,00253	-3 235	0,27
	Eldre	-14,53	0,00156	-3 051	0,40	-10,97	0,00011	-5 065	0,70	-18,76	0,00315	-3 395	0,22
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	-15,49	0,00166	16 917	4,70	-11,69	0,00012	364 836	8,13	-20,00	0,00336	3 533	2,57
	TEK87	-26,94	0,00290	7 628	2,70	-20,34	0,00020	192 765	4,67	-34,79	0,00584	310	1,47
	TEK69	-23,87	0,00256	9 246	3,05	-18,01	0,00018	222 747	5,28	-30,82	0,00517	872	1,66
	Eldre	-30,76	0,00331	6 069	2,37	-23,22	0,00023	163 889	4,09	-39,72	0,00667	-231	1,29
Installere styringssystem for belysning	TEK97	-7,43	0,00080	16 590	3,92	-5,60	0,00006	367 283	6,23	-9,59	0,00161	3 236	2,32
	TEK87	-7,43	0,00080	16 590	3,92	-5,60	0,00006	367 283	6,23	-9,59	0,00161	3 236	2,32
	TEK69	-13,26	0,00143	6 581	2,19	-10,01	0,00010	181 854	3,49	-17,12	0,00288	-237	1,30
	Eldre	-12,20	0,00131	7 689	2,38	-9,21	0,00009	202 375	3,79	-15,75	0,00265	147	1,41
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-4,03	0,00043	94 539	18,81	-3,04	0,00003	1 874 253	32,08	-5,20	0,00087	27 997	10,06
	TEK87	-4,03	0,00043	94 539	18,81	-3,04	0,00003	1 874 253	32,08	-5,20	0,00087	27 997	10,06
	TEK69	-9,76	0,00105	35 733	7,77	-7,37	0,00007	745 987	13,25	-12,60	0,00212	8 973	4,15
	Eldre	-9,97	0,00107	34 852	7,60	-7,53	0,00008	729 094	12,97	-12,87	0,00216	8 688	4,07
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	-6,26	0,00067	24 230	5,61	-4,72	0,00005	505 555	9,24	-8,08	0,00136	5 953	3,22
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-3,20	0,00034	977	1,22	-2,41	0,00002	80 221	1,89	-4,13	0,00069	-2 224	0,74
	TEK87	-3,73	0,00040	-89	1,05	-2,81	0,00003	60 488	1,62	-4,81	0,00081	-2 593	0,63
	TEK69	-4,90	0,00053	330	1,11	-3,70	0,00004	55 353	1,55	-6,32	0,00106	-2 006	0,80
	Eldre	-5,83	0,00063	1 110	1,24	-4,40	0,00004	59 498	1,61	-7,53	0,00126	-1 382	0,98
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-2,21	0,00024	229 693	44,19	-1,67	0,00002	4 311 744	72,75	-2,85	0,00048	77 240	25,34
	TEK69	-3,09	0,00033	162 614	31,59	-2,33	0,00002	3 069 103	52,02	-3,99	0,00067	53 966	18,12
	Eldre	-3,84	0,00041	129 555	25,38	-2,90	0,00003	2 456 697	41,80	-4,96	0,00083	42 496	14,56

IDRETTSBYGG

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-32,67	0,00351	2838,59	2,44	-24,66	0,00025	77 783	4,92	-42,19	0,00708	-505	1,06
	TEK69	-48,79	0,00524	2902,87	2,48	-36,83	0,00037	78 974	4,98	-63,00	0,01058	-483	1,08
	Eldre	-62,69	0,00674	2371,63	2,22	-47,32	0,00047	69 132	4,46	-80,95	0,01359	-667	0,96
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-6,89	0,00074	51294,87	26,05	-5,20	0,00005	975 436	52,40	-8,90	0,00150	16 307	11,32
	TEK69	-44,34	0,00477	7547,15	4,74	-33,47	0,00033	165 009	9,53	-57,25	0,00961	1 129	2,06
	Eldre	-71,18	0,00765	#DIV/0!	#DIV/0!	-53,72	0,00054	#DIV/0!	#DIV/0!	-91,90	0,01543	#DIV/0!	#DIV/0!
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-20,05	0,00215	20615,32	11,10	-15,13	0,00015	407 097	22,34	-25,89	0,00435	5 663	4,82
	TEK69	-17,50	0,00188	25403,34	13,44	-13,21	0,00013	495 795	27,03	-22,60	0,00380	7 324	5,84
	Eldre	-73,40	0,00789	12252,32	7,03	-55,40	0,00055	252 172	14,14	-94,78	0,01592	2 761	3,05
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-45,51	0,00489	16460,69	5,60	-34,35	0,00034	347 231	10,39	-58,76	0,00987	3 614	2,81
	TEK69	-44,76	0,00481	16797,58	5,69	-33,79	0,00034	353 472	10,56	-57,80	0,00971	3 731	2,86
	Eldre	-39,04	0,00420	19827,21	6,53	-29,46	0,00029	409 596	12,11	-50,40	0,00846	4 782	3,28
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-21,11	0,00227	-725,40	0,92	-15,93	0,00016	43 248	1,52	-27,26	0,00458	-2 705	0,59
	TEK69	-28,53	0,00307	-2006,86	0,68	-21,54	0,00022	19 509	1,13	-36,84	0,00619	-3 150	0,39
	Eldre	-40,31	0,00433	-3071,00	0,48	-30,42	0,00030	-205	0,89	-52,05	0,00874	-3 519	0,28
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-10,93	0,00117	12018,45	3,65	-8,25	0,00008	274 099	6,31	-14,11	0,00237	1 833	1,99
	TEK87	-10,93	0,00117	12018,45	3,65	-8,25	0,00008	274 099	6,31	-14,11	0,00237	1 833	1,99
	TEK69	-22,70	0,00244	3228,06	1,76	-17,13	0,00017	111 257	3,04	-29,31	0,00492	-1 217	0,96
	Eldre	-35,22	0,00378	328,94	1,13	-26,58	0,00027	57 550	1,96	-45,47	0,00764	-2 222	0,62
Forbetre vifteeffektivitet (SFP)	TEK97	-5,73	0,00062	1025,87	1,28	-4,32	0,00004	70 461	2,22	-7,40	0,00124	-1 981	0,70
	TEK87	-7,64	0,00082	-462,80	0,96	-5,76	0,00006	42 884	1,66	-9,86	0,00166	-2 497	0,52
	TEK69	-10,82	0,00116	-1776,33	0,68	-8,17	0,00008	18 550	1,17	-13,97	0,00235	-2 953	0,37
	Eldre	-13,90	0,00149	-2474,20	0,53	-10,49	0,00010	5 622	0,91	-17,94	0,00301	-3 195	0,28
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	-33,63	0,00361	-185,63	1,02	-25,38	0,00025	48 018	1,77	-43,42	0,00729	-2 401	0,56
	TEK87	-40,20	0,00432	-961,15	0,85	-30,34	0,00030	33 644	1,48	-51,91	0,00872	-2 670	0,47
	TEK69	-41,37	0,00445	-1073,45	0,83	-31,23	0,00031	31 571	1,43	-53,42	0,00897	-2 709	0,45
	Eldre	-42,43	0,00456	-1169,83	0,81	-32,03	0,00032	29 786	1,40	-54,79	0,00920	-2 742	0,44
Installere styringssystem for belysning	TEK97	-0,74	0,00008	320558,78	56,27	-0,56	0,00001	5 998 296	89,50	-0,96	0,00016	108 699	33,34
	TEK87	-0,74	0,00008	320558,78	56,27	-0,56	0,00001	5 998 296	89,50	-0,96	0,00016	108 699	33,34
	TEK69	-1,17	0,00013	201752,39	35,81	-0,88	0,00001	3 797 408	56,95	-1,51	0,00025	67 479	21,21
	Eldre	-1,38	0,00015	169766,05	30,30	-1,04	0,00001	3 204 861	48,19	-1,78	0,00030	56 381	17,95
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-1,70	0,00018	277334,77	53,13	-1,28	0,00001	5 305 223	89,33	-2,19	0,00037	89 834	29,24
	TEK87	-1,70	0,00018	277334,77	53,13	-1,28	0,00001	5 305 223	89,33	-2,19	0,00037	89 834	29,24
	TEK69	-4,14	0,00044	110446,40	21,80	-3,12	0,00003	2 148 207	36,65	-5,34	0,00090	34 252	12,00
	Eldre	-5,30	0,00057	84905,22	17,00	-4,00	0,00004	1 665 046	28,59	-6,85	0,00115	25 745	9,36
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-4,50	0,00048	-527,92	0,98	-3,39	0,00003	52 347	1,51	-5,81	0,00098	-2 746	0,59
	TEK87	-5,38	0,00058	-1513,17	0,81	-4,06	0,00004	34 092	1,16	-6,95	0,00117	-3 084	0,48
	TEK69	-6,89	0,00074	-1046,77	0,82	-5,20	0,00005	32 427	1,24	-8,90	0,00149	-2 572	0,64
	Eldre	-8,37	0,00090	-538,54	0,97	-6,31	0,00006	33 955	1,28	-10,80	0,00181	-2 126	0,77
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-3,72	0,00040	78251,39	15,75	-2,81	0,00003	1 506 293	25,94	-4,80	0,00081	24 696	9,03
	TEK69	-4,96	0,00053	57168,51	11,79	-3,75	0,00004	1 115 732	19,42	-6,41	0,00108	17 381	6,76
	Eldre	-6,29	0,00068	43960,33	9,31	-4,74	0,00005	871 051	15,34	-8,12	0,00136	12 799	5,34

KULTURBYGG

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-18,24	0,00196	464	1,06	-13,77	0,00014	33 791	2,59	-23,56	0,00396	-1 329	0,56
	TEK69	-28,53	0,00307	2 770	1,08	-21,54	0,00022	76 513	4,85	-36,84	0,00619	-529	1,05
	Eldre	-40,52	0,00435	1 794	0,96	-30,58	0,00031	58 427	3,89	-52,32	0,00879	-868	0,84
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-4,24	0,00046	36 672	11,32	-3,20	0,00003	704 543	38,07	-5,48	0,00092	11 234	8,22
	TEK69	-12,73	0,00137	13 403	2,06	-9,61	0,00010	273 490	15,27	-16,44	0,00276	3 160	3,30
	Eldre	-49,33	0,00530	1 920	#DIV/0!	-37,23	0,00037	60 773	4,02	-63,69	0,01070	-824	0,87
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-12,20	0,00131	12 902	4,82	-9,21	0,00009	264 216	14,78	-15,75	0,00265	2 987	3,19
	TEK69	-11,14	0,00120	47 370	5,84	-8,41	0,00008	902 732	48,56	-14,38	0,00242	14 945	10,49
	Eldre	-50,81	0,00546	10 127	3,05	-38,35	0,00038	212 809	12,06	-65,61	0,01102	2 024	2,60
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-35,64	0,00383	22 082	2,81	-26,90	0,00027	451 367	13,26	-46,02	0,00773	5 564	3,59
	TEK69	-38,82	0,00417	19 957	2,86	-29,30	0,00029	411 992	12,17	-50,13	0,00842	4 827	3,30
	Eldre	-30,55	0,00328	26 404	3,28	-23,06	0,00023	531 428	15,47	-39,45	0,00662	7 064	4,19
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-12,94	0,00139	6 399	0,53	-9,77	0,00010	175 225	3,72	-16,71	0,00281	-234	1,30
	TEK69	-16,65	0,00179	3 713	0,39	-12,57	0,00013	125 467	2,89	-21,50	0,00361	-1 166	1,01
	Eldre	-25,35	0,00272	501	0,28	-19,14	0,00019	65 958	1,90	-32,74	0,00550	-2 280	0,66
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-12,73	0,00137	9 618	1,99	-9,61	0,00010	229 623	5,41	-16,44	0,00276	1 000	1,71
	TEK87	-12,73	0,00137	9 618	1,99	-9,61	0,00010	229 623	5,41	-16,44	0,00276	1 000	1,71
	TEK69	-26,09	0,00280	2 167	0,96	-19,70	0,00020	91 601	2,64	-33,69	0,00566	-1 585	0,83
	Eldre	-40,52	0,00435	-359	0,62	-30,58	0,00031	44 802	1,70	-52,32	0,00879	-2 461	0,54
Forbetre vifte-effektivitet (SFP)	TEK97	-6,58	0,00071	258	0,70	-4,96	0,00005	56 228	1,93	-8,49	0,00143	-2 247	0,61
	TEK87	-8,91	0,00096	-1 101	0,52	-6,73	0,00007	31 065	1,42	-11,51	0,00193	-2 718	0,45
	TEK69	-13,05	0,00140	-2 315	0,37	-9,85	0,00010	8 580	0,97	-16,85	0,00283	-3 140	0,31
	Eldre	-16,44	0,00177	-2 854	0,29	-12,41	0,00012	-1 418	0,77	-21,23	0,00357	-3 327	0,24
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	-36,70	0,00394	1 919	0,56	-27,70	0,00028	87 004	2,55	-47,39	0,00796	-1 671	0,80
	TEK87	-44,87	0,00482	672	0,47	-33,87	0,00034	63 912	2,08	-57,94	0,00973	-2 103	0,66
	TEK69	-42,96	0,00462	921	0,45	-32,43	0,00032	68 524	2,18	-55,47	0,00932	-2 017	0,69
	Eldre	-46,46	0,00499	481	0,44	-35,07	0,00035	60 359	2,01	-59,99	0,01007	-2 170	0,64
Installere styringssystem for belysning	TEK97	-0,74	0,00008	435 515	33,34	-0,56	0,00001	8 127 860	120,98	-0,96	0,00016	148 584	45,07
	TEK87	-0,74	0,00008	435 515	33,34	-0,56	0,00001	8 127 860	120,98	-0,96	0,00016	148 584	45,07
	TEK69	-1,59	0,00017	199 956	21,21	-1,20	0,00001	3 764 123	56,46	-2,05	0,00035	66 855	21,03
	Eldre	-1,70	0,00018	187 073	17,95	-1,28	0,00001	3 525 481	52,93	-2,19	0,00037	62 386	19,72
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-1,49	0,00016	432 457	29,24	-1,12	0,00001	8 232 742	138,19	-1,92	0,00032	141 743	45,35
	TEK87	-1,49	0,00016	432 457	29,24	-1,12	0,00001	8 232 742	138,19	-1,92	0,00032	141 743	45,35
	TEK69	-4,67	0,00050	133 748	12,00	-3,52	0,00004	2 586 796	43,97	-6,03	0,00101	42 091	14,43
	Eldre	-4,99	0,00054	124 850	9,36	-3,76	0,00004	2 418 619	41,16	-6,44	0,00108	39 122	13,51
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-3,35	0,00036	4 212	0,59	-2,53	0,00003	140 157	2,70	-4,33	0,00073	-1 101	1,06
	TEK87	-4,12	0,00044	2 213	0,49	-3,11	0,00003	103 127	2,20	-5,32	0,00085	-1 795	0,86
	TEK69	-5,03	0,00054	3 494	0,64	-3,80	0,00004	108 014	2,27	-6,49	0,00109	-705	1,17
	Eldre	-6,50	0,00070	3 758	0,77	-4,90	0,00005	100 504	2,17	-8,39	0,00141	-188	1,32
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-3,22	0,00035	123 378	9,03	-2,43	0,00002	2 342 263	39,89	-4,16	0,00070	40 353	13,89
	TEK69	-3,87	0,00042	101 921	6,76	-2,92	0,00003	1 944 764	33,25	-4,99	0,00084	32 908	11,58
	Eldre	-5,17	0,00056	74 774	5,34	-3,90	0,00004	1 441 877	24,86	-6,68	0,00112	23 490	8,66

LETTE INDUSTRIBYGG

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-18,56	0,00200	2 088	2,08	-14,01	0,00014	63 880	4,18	-23,97	0,00403	-766	0,90
	TEK69	-30,13	0,00324	3 537	2,78	-22,74	0,00023	90 730	5,60	-38,90	0,00653	-263	1,21
	Eldre	-30,55	0,00328	4 104	3,06	-23,06	0,00023	101 229	6,16	-39,45	0,00662	-66	1,33
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-8,49	0,00091	#DIV/0!	#DIV/0!	-6,41	0,00006	#DIV/0!	#DIV/0!	-10,96	0,00184	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	-26,52	0,00285	10 017	5,94	-20,02	0,00020	210 766	11,95	-34,24	0,00575	1 985	2,58
	Eldre	-84,01	0,00903	#DIV/0!	#DIV/0!	-63,41	0,00063	#DIV/0!	#DIV/0!	-108,48	0,01822	#DIV/0!	#DIV/0!
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-24,50	0,00263	12 837	7,32	-18,49	0,00018	263 007	14,71	-31,64	0,00531	2 964	3,18
	TEK69	-23,23	0,00250	45 334	23,15	-17,53	0,00018	865 011	46,56	-30,00	0,00504	14 239	10,06
	Eldre	-86,88	0,00934	12 216	7,01	-65,57	0,00066	251 496	14,11	-112,18	0,01884	2 748	3,05
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-36,28	0,00390	21 627	7,02	-27,38	0,00027	442 939	13,03	-46,84	0,00787	5 407	3,53
	TEK69	-37,76	0,00406	20 625	6,75	-28,50	0,00028	424 380	12,52	-48,76	0,00819	5 059	3,39
	Eldre	-20,90	0,00225	40 378	12,19	-15,77	0,00016	790 308	22,62	-26,98	0,00453	11 912	6,12
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-17,29	0,00186	3 368	1,69	-13,05	0,00013	119 082	2,79	-22,33	0,00375	-1 285	0,97
	TEK69	-22,28	0,00239	1 350	1,31	-16,81	0,00017	81 693	2,16	-28,76	0,00483	-1 985	0,75
	Eldre	-27,47	0,00295	26	1,07	-20,74	0,00021	57 160	1,75	-35,47	0,00596	-2 445	0,61
Forbetre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-10,93	0,00117	12 018	3,65	-8,25	0,00008	274 099	6,31	-14,11	0,00237	1 833	1,99
	TEK87	-10,93	0,00117	12 018	3,65	-8,25	0,00008	274 099	6,31	-14,11	0,00237	1 833	1,99
	TEK69	-22,49	0,00242	3 305	1,77	-16,97	0,00017	112 682	3,06	-29,04	0,00488	-1 190	0,97
	Eldre	-34,05	0,00366	509	1,17	-25,70	0,00026	60 888	2,02	-43,97	0,00738	-2 160	0,64
Forbetre vifte-effektivitet (SFP)	TEK97	-5,41	0,00058	1 376	1,36	-4,08	0,00004	76 950	2,35	-6,99	0,00117	-1 859	0,74
	TEK87	-7,43	0,00080	-335	0,99	-5,60	0,00006	45 247	1,71	-9,59	0,00161	-2 453	0,54
	TEK69	-10,61	0,00114	-1 713	0,69	-8,01	0,00008	19 718	1,20	-13,70	0,00230	-2 931	0,38
	Eldre	-13,37	0,00144	-2 377	0,55	-10,09	0,00010	7 427	0,95	-17,26	0,00290	-3 161	0,30
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	-30,55	0,00328	3 298	1,77	-23,06	0,00023	112 550	3,06	-39,45	0,00662	-1 192	0,97
	TEK87	-37,44	0,00402	1 783	1,44	-28,26	0,00028	84 488	2,50	-48,35	0,00812	-1 718	0,79
	TEK69	-38,19	0,00410	1 653	1,42	-28,82	0,00029	82 070	2,45	-49,31	0,00828	-1 763	0,77
	Eldre	-40,20	0,00432	1 323	1,35	-30,34	0,00030	75 958	2,33	-51,91	0,00872	-1 878	0,73
Installere styringssystem for belysning	TEK97	-0,11	0,00001	1 772 637	306,37	-0,08	0,00000	32 898 044	487,25	-0,14	0,00002	612 507	181,50
	TEK87	-0,11	0,00001	1 772 637	306,37	-0,08	0,00000	32 898 044	487,25	-0,14	0,00002	612 507	181,50
	TEK69	-0,11	0,00001	1 772 637	306,37	-0,08	0,00000	32 898 044	487,25	-0,14	0,00002	612 507	181,50
	Eldre	-0,32	0,00003	586 773	102,12	-0,24	0,00000	10 929 917	162,42	-0,41	0,00007	201 064	60,50
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-1,06	0,00011	343 527	65,56	-0,80	0,00001	6 580 239	110,61	-1,37	0,00023	111 068	35,83
	TEK87	-1,06	0,00011	343 527	65,56	-0,80	0,00001	6 580 239	110,61	-1,37	0,00023	111 068	35,83
	TEK69	-2,86	0,00031	123 675	24,28	-2,16	0,00002	2 406 917	40,97	-3,70	0,00062	38 357	13,27
	Eldre	-6,68	0,00072	49 775	10,41	-5,04	0,00005	1 004 120	17,56	-8,63	0,00145	13 916	5,69
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-3,55	0,00038	13 740	3,29	-2,68	0,00003	316 669	5,10	-4,59	0,00077	2 205	1,99
	TEK87	-4,55	0,00049	9 313	2,57	-3,43	0,00003	234 642	3,99	-5,87	0,00099	668	1,56
	TEK69	-5,54	0,00059	11 686	2,96	-4,18	0,00004	244 381	4,12	-7,15	0,00120	2 665	2,13
	Eldre	-7,62	0,00082	11 029	2,85	-5,75	0,00006	213 137	3,70	-9,83	0,00165	3 091	2,25
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-3,46	0,00037	84 586	16,94	-2,61	0,00003	1 623 650	27,90	-4,46	0,00075	26 894	9,71
	TEK69	-4,28	0,00046	67 264	13,69	-3,23	0,00003	1 302 757	22,54	-5,52	0,00093	20 884	7,85
	Eldre	-6,26	0,00067	44 179	9,36	-4,72	0,00005	875 101	15,40	-8,08	0,00136	12 874	5,36

BUSTADBLOKKER

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m ² ,år]	Utsleppsreduksjon [t CO ₂ -e / m ² ,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO ₂ -e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-15,49	0,00166	10 753	6,30	-11,69	0,00012	10 753	6,30	-20,00	0,00336	2 241	2,74
	TEK69	-21,96	0,00236	11 859	6,84	-16,57	0,00017	244 885	13,76	-28,35	0,00476	2 625	2,97
	Eldre	-86,24	0,00927	1 922	2,00	-65,09	0,00065	60 804	4,02	-111,35	0,01870	-823	0,87
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-2,97	0,00032	#DIV/0!	#DIV/0!	-2,24	0,00002	#DIV/0!	#DIV/0!	-3,84	0,00064	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	-9,12	0,00098	15 547	8,64	-6,89	0,00007	313 209	17,37	-11,78	0,00198	3 904	3,75
	Eldre	-24,61	0,00264	#DIV/0!	#DIV/0!	-18,58	0,00019	#DIV/0!	#DIV/0!	-31,78	0,00534	#DIV/0!	#DIV/0!
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-4,14	0,00044	34 641	17,94	-3,12	0,00003	666 932	36,08	-5,34	0,00090	10 529	7,79
	TEK69	-7,96	0,00086	18 049	9,85	-6,00	0,00006	359 547	19,82	-10,27	0,00173	4 772	4,28
	Eldre	-25,56	0,00275	11 634	6,73	-19,30	0,00019	240 711	13,53	-33,01	0,00554	2 546	2,92
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-29,91	0,00321	27 048	8,52	-22,58	0,00023	543 353	15,80	-38,62	0,00649	7 287	4,28
	TEK69	-39,46	0,00424	19 573	6,46	-29,78	0,00030	404 879	11,98	-50,95	0,00856	4 694	3,24
	Eldre	-38,61	0,00415	20 087	6,60	-29,14	0,00029	414 415	12,24	-49,86	0,00837	4 872	3,31
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-8,38	0,00090	12 957	3,49	-6,33	0,00006	296 716	5,75	-10,82	0,00182	2 042	2,00
	TEK69	-9,65	0,00104	10 503	3,03	-7,29	0,00007	251 262	4,99	-12,46	0,00209	1 190	1,74
	Eldre	-14,96	0,00161	4 775	1,96	-11,29	0,00011	145 148	3,22	-19,31	0,00324	-797	1,12
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-40,84	0,00439	8 264	2,84	-30,82	0,00031	204 544	4,91	-52,73	0,00886	531	1,55
	TEK87	-40,84	0,00439	8 264	2,84	-30,82	0,00031	204 544	4,91	-52,73	0,00886	531	1,55
	TEK69	-38,93	0,00418	8 911	2,98	-29,38	0,00029	216 531	5,15	-50,27	0,00844	755	1,63
	Eldre	-28,96	0,00311	13 676	4,00	-21,86	0,00022	304 808	6,92	-37,39	0,00628	2 409	2,18
Forbtre vifte-effektivitet (SFP)	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Installere styringssystem for belysning	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-0,85	0,00009	637 915	120,83	-0,64	0,00001	12 013 518	201,28	-1,10	0,00018	213 926	67,75
	TEK87	-0,85	0,00009	637 915	120,83	-0,64	0,00001	12 013 518	201,28	-1,10	0,00018	213 926	67,75
	TEK69	-7,85	0,00084	63 925	13,06	-5,92	0,00006	1 255 968	21,76	-10,14	0,00170	19 190	7,32
	Eldre	-10,71	0,00115	45 326	9,57	-8,09	0,00008	907 388	15,94	-13,83	0,00232	12 880	5,37
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-3,29	0,00035	-1 270	0,85	-2,48	0,00002	38 598	1,32	-4,25	0,00071	-3 003	0,52
	TEK87	-3,81	0,00041	-1 983	0,74	-2,87	0,00003	25 387	1,15	-4,91	0,00083	-3 251	0,45
	TEK69	-4,49	0,00048	5 879	2,01	-3,39	0,00003	114 772	2,36	-5,80	0,00097	1 406	1,77
	Eldre	-6,11	0,00066	68 081	12,11	-4,61	0,00005	851 257	12,36	-7,89	0,00133	37 241	11,93
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!

SMÅHUS

Tiltak	TEK	SCENARIO 1: FORVENTA UTFALL				SCENARIO 2: VERSTE UTFALL				SCENARIO 3: BESTE UTFALL			
		Meirkostnad straum [2022 NOK / m2,år]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / m2,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO2-e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m2,år]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / m2,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO2-e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]	Meirkostnad straum [2022 NOK / m2,år]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / m2,år]	Tiltakskostnad [2022 NOK / t CO2-e redusert]	LCOE [2022 NOK/kWh]
Etterisolere vegger	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-23,02	0,00247	13 897	7,83	-17,37	0,00017	282 648	15,75	-29,72	0,00499	3 332	3,40
	TEK69	-40,20	0,00432	13 799	7,78	-30,34	0,00030	280 822	15,66	-51,91	0,00872	3 298	3,38
	Eldre	-106,71	0,01147	4 918	3,46	-80,55	0,00080	116 297	6,95	-137,79	0,02314	216	1,50
Etterisolere tak	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-3,61	0,00039	232 380	114,28	-2,72	0,00003	4 330 030	229,86	-4,66	0,00078	79 136	49,64
	TEK69	-11,77	0,00127	60 022	30,30	-8,89	0,00009	1 137 099	60,95	-15,20	0,00255	19 335	13,16
	Eldre	-41,16	0,00442	#DIV/0!	#DIV/0!	-31,07	0,00031	#DIV/0!	#DIV/0!	-53,14	0,00892	#DIV/0!	#DIV/0!
Etterisolere golv	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-9,44	0,00101	17 308	9,49	-7,13	0,00007	345 824	19,10	-12,19	0,00205	4 515	4,12
	TEK69	-12,09	0,00130	43 459	22,23	-9,13	0,00009	830 269	44,72	-15,61	0,00262	13 588	9,66
	Eldre	-42,75	0,00459	10 540	6,20	-32,27	0,00032	220 457	12,46	-55,20	0,00927	2 167	2,69
Skifte ut dører og vindauge	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-40,10	0,00431	19 201	6,35	-30,26	0,00030	397 992	11,79	-51,77	0,00869	4 565	3,19
	TEK69	-54,52	0,00586	13 102	4,67	-41,15	0,00041	285 013	8,67	-70,40	0,01182	2 449	2,35
	Eldre	-53,25	0,00572	13 507	4,78	-40,19	0,00040	292 520	8,88	-68,76	0,01155	2 589	2,40
Implementere natt- og helgesenking på varmeanlegg	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	-9,23	0,00099	6 741	2,33	-6,97	0,00007	181 554	3,83	-11,92	0,00200	-115	1,33
	TEK69	-11,14	0,00120	4 616	1,93	-8,41	0,00008	142 205	3,17	-14,38	0,00242	-852	1,11
	Eldre	-17,40	0,00187	923	1,23	-13,13	0,00013	73 786	2,03	-22,46	0,00377	-2 134	0,71
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon	TEK97	-17,50	0,00188	21 463	5,68	-13,21	0,00013	449 068	9,82	-22,60	0,00380	5 110	3,10
	TEK87	-17,50	0,00188	21 463	5,68	-13,21	0,00013	449 068	9,82	-22,60	0,00380	5 110	3,10
	TEK69	-13,79	0,00148	28 569	7,21	-10,41	0,00010	580 700	12,47	-17,81	0,00299	7 576	3,93
	Eldre	-10,82	0,00116	37 765	9,19	-8,17	0,00008	751 046	15,89	-13,97	0,00235	10 766	5,01
Forbtre vifte-effektivitet (SFP)	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Installere behovsstyring for ventilasjon	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Installere styringssystem for belysning	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	TEK97	-0,95	0,00010	566 407	107,40	-0,72	0,00001	10 673 352	178,92	-1,23	0,00021	189 666	60,22
	TEK87	-0,95	0,00010	566 407	107,40	-0,72	0,00001	10 673 352	178,92	-1,23	0,00021	189 666	60,22
	TEK69	-8,06	0,00087	62 094	12,72	-6,08	0,00006	1 221 653	21,19	-10,41	0,00175	18 569	7,13
	Eldre	-12,09	0,00130	39 513	8,48	-9,13	0,00009	798 443	14,12	-15,61	0,00262	10 908	4,75
Installere automatisk solskjerming	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
Etablere energioppfølgingsystem	TEK97	-3,47	0,00037	-4 003	0,41	-2,62	0,00003	-12 038	0,64	-4,48	0,00075	-3 952	0,25
	TEK87	-4,28	0,00046	-4 483	0,33	-3,23	0,00003	-20 916	0,52	-5,53	0,00093	-4 118	0,20
	TEK69	-5,12	0,00055	-4 819	0,28	-3,87	0,00004	-27 154	0,43	-6,61	0,00111	-4 235	0,17
	Eldre	-7,48	0,00080	-5 361	0,19	-5,65	0,00006	-37 178	0,30	-9,66	0,00162	-4 423	0,12
Etablere anlegg for sentral driftskontroll	TEK97	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK87	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	TEK69	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!
	Eldre	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	0,00000	#DIV/0!	#DIV/0!

Vedlegg E

Rangering av tiltak etter kostnadseffektivitet

Merk:

- Tiltak som ikkje er aktuelle er gråa ut
- Dei fire mest kostnadseffektive tiltaka for kvar førtilstand for dei ulike bygningstypene er markert med fargen grøn

Tiltak	Skulebygg				Barnehagar				Sjukeheimsbygg				Kontorbygg				Idrettsbygg			
	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre
Etterisolere vegger		2	3	5		5	5	5		5	5	5		3	4	4		5	5	6
Etterisolere tak		9	8	3		9	6	4		8	7	7		10	9	8		9	7	7
Etterisolere golv		7	10	8		6	10	7		6	9	8		8	12	9		8	9	8
Skifte ut dører og vindauge		8	7	9		8	7	8		9	8	9		9	8	10		7	8	9
Implementere natt- og helgesenking på varmelegg		6	6	4		2	3	2		7	6	6		6	6	5		3	1	1
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon	3	5	2	2	2	4	2	3	3	4	2	2	3	5	3	2	4	6	6	5
Forbtre vifteeffektivitet (SFP)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	2	2
Installere behovsstyring for ventilasjon	4	4	5	7	3	3	4	6	4	3	4	4	5	4	7	6	2	2	3	3
Installere styringssystem for belysning	5	10	9	10	5	10	8	9	6	12	12	12	4	7	5	7	6	12	12	12
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	6	12	11	11	6	12	11	12	5	11	10	10	6	11	11	11	5	11	11	11
Installere automatisk solskjerming															10					
Etablere energioppfølgingsystem	2	3	4	6	4	7	9	10	2	2	3	3	2	2	2	3	1	1	4	4
Etablere anlegg for sentral driftskontroll		11	12	12		11	12	11		10	11	11		12	13	12		10	10	10

Tiltak	Kulturbygg				Lette industribygg				Bustadblokker				Småhus			
	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre	TEK97	TEK87	TEK69	Eldre
Etterisolere vegger		2	4	5		3	5	6		3	4	1		3	4	3
Etterisolere tak		9	7	6		9	6	5		7	5	5		7	7	6
Etterisolere golv		7	9	8		7	9	8		6	6	3		4	6	4
Skifte ut dører og vindauge		8	8	9		8	8	9		5	7	6		5	3	5
Implementere natt- og helgesenking på varmelegg		5	6	4		4	2	2		4	3	2		2	2	2
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon	4	6	3	2	3	6	4	3	2	2	2	4	2	6	5	7
Forbtre vifteeffektivitet (SFP)	1	1	1	1	1	1	1	1								
Installere behovsstyring for ventilasjon	2	3	2	3	2	2	3	4								
Installere styringssystem for belysning	6	12	12	12	6	12	12	12								
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr	5	11	11	11	5	11	11	11	3	8	8	7	3	8	8	8
Installere automatisk solskjerming																
Etablere energioppfølgingsystem	3	4	5	7	4	5	7	7	1	1	1	8	1	1	1	1
Etablere anlegg for sentral driftskontroll		10	10	10		10	10	10								

Vedlegg F

Oversikt: teoretisk potensial for utsleppsreduksjonar og tilhøyrande kostnadar

TOTAL	Førtilstand	Areal (BRA) [m2]	Areal (BYA) [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad
				[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]
TEK97		13 946	10 027	32 856 768	108	-1 099 683	42 713 799	8	-852 558	22 999 738	219	-1 393 183
TEK87		21 232	17 634	223 855 307	374	-3 600 910	291 011 900	26	-2 746 649	156 698 715	755	-4 615 482
TEK69		42 132	31 539	572 242 153	944	-8 922 351	743 914 799	66	-6 768 126	400 569 507	1 905	-11 480 838
Eldre		3 836	1 588	48 366 987	131	-1 226 350	62 877 083	9	-926 644	33 856 891	265	-1 582 298
SUM		81 146	60 788	877 321 216	1 558	-14 849 294	1 140 517 580	109	-11 293 978	614 124 851	3 144	-19 071 801

SKULEBYGG	Førtilstand	Areal (BRA) [m2]	Areal (BYA) [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad
				[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]
TEK97		4 557	3 590	11 249 607	31	-318 780	14 624 490	2	-247 010	7 874 725	63	-404 018
TEK87		6 667	6 042	63 780 665	115	-1 108 043	82 914 865	8	-845 702	44 646 466	232	-1 419 616
TEK69		10 236	10 236	133 148 528	231	-2 182 997	173 093 087	16	-1 656 548	93 203 970	466	-2 808 240
Eldre		2 740	1 040	34 283 463	94	-876 107	44 568 502	7	-661 953	23 998 424	189	-1 130 450
SUM		24 200	20 908	242 462 264	471	-4 485 927	315 200 943	33	-3 411 213	169 723 585	950	-5 762 323

BARNEHAGAR	Førtilstand	BRA [m2]	BYA [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad
				[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]
TEK97		495	495	1 344 146	3	-34 412	1 747 389	0	-26 631	940 902	7	-43 653
TEK87		425	425	5 017 009	9	-81 463	6 522 111	1	-62 052	3 511 906	17	-104 517
TEK69		1 370	1 315	24 507 620	35	-305 850	31 859 906	2	-226 749	17 155 334	70	-399 795
Eldre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		2 290	2 235	30 868 774	47	-421 724	40 129 406	3	-315 432	21 608 142	94	-547 964

SJUKEHEIMSBYGG	Førtilstand	BRA [m2]	BYA [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad
				[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]
TEK97		2 896	1 882	8 359 224	47	-474 555	10 866 991	3	-366 801	5 851 457	95	-602 531
TEK87		1 048	340	9 460 077	29	-286 443	12 298 101	2	-219 320	6 622 054	59	-366 164
TEK69		4 460	2 230	55 602 222	165	-1 576 712	72 282 889	12	-1 200 940	38 921 556	332	-2 023 001
Eldre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		8 404	4 452	73 421 523	241	-2 337 711	95 447 980	17	-1 787 061	51 395 066	487	-2 991 696

KONTORBYGG	Førtilstand	BRA [m2]	BYA [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad	Investeringskostnad	Utsleppsreduksjon	Årleg meirkostnad
				[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]	[2022 NOK]	[t CO2-e / år]	[2022 NOK / år]
TEK97		2 340	899	4 815 898	12	-125 194	6 260 668	1	-98 222	3 371 129	24	-157 227
TEK87		3 221	1 518	26 140 230	42	-408 632	33 982 299	3	-313 562	18 298 161	84	-521 543
TEK69		5 849	2 387	62 048 803	116	-1 110 371	80 663 444	8	-845 308	43 434 162	234	-1 425 176
Eldre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		11 410	4 804	93 004 931	170	-1 644 197	120 906 411	12	-1 257 093	65 103 452	342	-2 103 946

IDRETTSBYGG	Førtilstand	BRA [m2]	BYA [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]
TEK97		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TEK87		6 046	6 046	72 567 934	128	-1 215 926	94 338 314	9	-924 561	50 797 554	258	-1 561 968
TEK69		1 166	1 166	15 290 343	35	-325 209	19 877 445	2	-246 302	10 703 240	70	-418 924
Eldre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		7 212	7 212	87 858 276	162	-1 541 135	114 215 759	11	-1 170 864	61 500 794	327	-1 980 891

KULTURBYGG	Førtilstand	BRA [m2]	BYA [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]
TEK97		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEK87		1 394	831	12 598 199	24	-230 429	16 377 659	2	-175 961	8 818 739	48	-295 118
TEK69		5 919	3 630	72 361 284	130	-1 236 381	94 069 669	9	-938 654	50 652 899	263	-1 589 980
Eldre		1 096	548	14 083 524	37	-350 243	18 308 581	3	-264 692	9 858 467	76	-451 848
SUM		8 409	5 009	99 043 007	192	-1 817 053	128 755 909	13	-1 379 307	69 330 105	387	-2 336 946

























LETTE INDUSTRIBYGG	Førtilstand	BRA [m2]	BYA [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]
TEK97		1 811	1 530	3 562 071	10	-100 923	4 630 693	1	-78 006	2 493 450	20	-128 140
TEK87		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEK69		2 160	2 160	34 588 305	52	-483 177	44 964 796	4	-364 547	24 211 813	105	-624 069
Eldre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		3 971	3 690	38 150 376	62	-584 100	49 595 489	4	-442 554	26 705 263	125	-752 209
















BUSTADBLOKKER	Førtilstand	BRA [m2]	BYA [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]
TEK97		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEK87		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEK69		2 128	1 064	19 964 841	32	-290 303	25 954 293	2	-217 555	13 975 389	64	-376 703
Eldre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		2 128	1 064	19 964 841	32	-290 303	25 954 293	2	-217 555	13 975 389	64	-376 703




















SMÅHUS	Førtilstand	BRA [m2]	BYA [m2]	SCENARIO 1			SCENARIO 2			SCENARIO 3		
				Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]	Investeringskostnad [2022 NOK]	Utsleppsreduksjon [t CO2-e / år]	Årleg meirkostnad [2022 NOK / år]
TEK97		1 847	1 631	3 525 822	4	-45 820	4 583 569	0	-35 888	2 468 075	9	-57 614
TEK87		2 432	2 432	34 291 194	28	-269 973	44 578 552	2	-205 491	24 003 836	57	-346 556
TEK69		8 844	7 351	154 730 207	149	-1 411 350	201 149 269	10	-1 071 521	108 311 145	300	-1 814 951
Eldre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		13 123	11 414	192 547 223	182	-1 727 143	250 311 390	13	-1 312 900	134 783 056	366	-2 219 122

Vedlegg G








Utvalde resultat frå sensitivitetsanalysen

LCOE	Distribution	Minimum	Maximum	Mean	Std.Dev.	5th percentile	95th percentile
Etterisolere vegger (TEK87)		0,683	2,572	1,409	0,291	0,970	1,925
Etterisolere vegger (TEK69)		1,234	4,647	2,546	0,526	1,754	3,479
Etterisolere vegger (Eldre)		1,058	3,984	2,183	0,451	1,504	2,982
Etterisolere tak (TEK87)		15,047	56,664	31,040	6,419	21,383	42,414
Etterisolere tak (TEK69)		6,361	23,954	13,122	2,714	9,039	17,930
Etterisolere tak (Eldre)		0,838	3,154	1,728	0,357	1,190	2,361
Etterisolere golv (TEK87)		3,923	14,772	8,092	1,673	5,574	11,057
Etterisolere golv (TEK69)		12,345	46,489	25,467	5,267	17,543	34,798
Etterisolere golv (Eldre)		3,310	12,464	6,828	1,412	4,704	9,330
Skifte ut dører og vindauger (TEK87)		4,041	12,664	7,445	1,297	5,479	9,737
Skifte ut dører og vindauger (TEK69)		3,865	12,112	7,121	1,240	5,240	9,312
Skifte ut dører og vindauger (Eldre)		4,248	13,312	7,826	1,363	5,759	10,235
Implementere natt- og helgesenking (TEK87)		1,614	4,091	2,660	0,376	2,072	3,308
Implementere natt- og helgesenking (TEK69)		1,345	3,409	2,217	0,313	1,727	2,757
Implementere natt- og helgesenking (Eldre)		0,886	2,246	1,461	0,206	1,138	1,816
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon (TEK97)		1,643	4,528	2,825	0,433	2,157	3,581
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon (TEK87)		1,643	4,528	2,825	0,433	2,157	3,581
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon (TEK69)		0,784	2,160	1,348	0,207	1,029	1,708
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon (Eldre)		0,485	1,338	0,835	0,128	0,637	1,058
Forbtre vifteeffektivitet (TEK97)		0,693	1,909	1,191	0,182	0,909	1,510
Forbtre vifteeffektivitet (TEK87)		0,517	1,425	0,889	0,136	0,679	1,127
Forbtre vifteeffektivitet (TEK69)		0,358	0,988	0,616	0,094	0,471	0,781
Forbtre vifteeffektivitet (Eldre)		0,290	0,799	0,498	0,076	0,380	0,632
Installere behovsstyring for ventilasjon (TEK97)		1,708	4,707	2,937	0,450	2,242	3,723
Installere behovsstyring for ventilasjon (TEK87)		1,385	3,817	2,382	0,365	1,819	3,019
Installere behovsstyring for ventilasjon (TEK69)		1,340	3,693	2,305	0,353	1,760	2,921
Installere behovsstyring for ventilasjon (Eldre)		1,273	3,507	2,188	0,335	1,671	2,774

LCOE	Distribution	Minimum	Maximum	Mean	Std.Dev.	5th percentile	95th percentile
Installere styringssystem for belysning (TEK97)		8,088	19,368	12,968	1,736	10,222	15,934
Installere styringssystem for belysning (TEK87)		8,088	19,368	12,968	1,736	10,222	15,934
Installere styringssystem for belysning (TEK69)		4,815	11,528	7,719	1,033	6,085	9,484
Installere styringssystem for belysning (Eldre)		4,703	11,260	7,540	1,009	5,943	9,264
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr (TEK97)		21,719	59,941	37,868	5,795	28,793	47,861
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr (TEK87)		21,719	59,941	37,868	5,795	28,793	47,861
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr (TEK69)		10,566	29,160	18,422	2,819	14,007	23,284
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr (Eldre)		9,308	25,689	16,229	2,484	12,340	20,512
Etablere energi- oppfølgingssystem (TEK97)		1,199	2,755	1,885	0,243	1,497	2,298
Etablere energi- oppfølgingssystem (TEK87)		0,974	2,238	1,531	0,198	1,216	1,866
Etablere energi- oppfølgingssystem (TEK69)		1,268	2,283	1,715	0,159	1,463	1,984
Etablere energi- oppfølgingssystem (Eldre)		1,418	2,206	1,765	0,123	1,569	1,975
Etablere anlegg for sentral driftskontroll (TEK87)		17,051	43,226	28,111	3,969	21,896	34,953
Etablere anlegg for sentral driftskontroll (TEK69)		13,668	34,648	22,533	3,181	17,551	28,018
Etablere anlegg for sentral driftskontroll (Eldre)		10,122	25,660	16,687	2,356	12,998	20,750

TILTAKSKOSTNAD	Distribution	Minimum	Maximum	Mean	Std.Dev.	5th percentile	95th percentile
Etterisolere vegger (TEK87)		-5 388	12 614	731	819	-290	2 102
Etterisolere vegger (TEK69)		235	37 110	3 429	2 164	1 410	7 339
Etterisolere vegger (Eldre)		-1 068	29 119	2 567	1 695	932	5 613
Etterisolere tak (TEK87)		23 217	664 042	71 029	41 187	35 073	146 089
Etterisolere tak (TEK69)		9 047	269 804	28 519	16 597	14 001	58 755
Etterisolere tak (Eldre)		-3 175	19 206	1 488	1 142	271	3 500
Etterisolere golv (TEK87)		4 968	159 139	16 587	9 701	8 061	34 240
Etterisolere golv (TEK69)		18 818	541 406	57 805	33 537	28 526	118 985
Etterisolere golv (Eldre)		3 943	131 323	13 587	7 970	6 565	28 098
Skifte ut dører og vindauge (TEK87)		8 069	255 614	26 791	15 672	13 017	55 306
Skifte ut dører og vindauge (TEK69)		7 602	242 928	25 423	14 882	12 337	52 502
Skifte ut dører og vindauge (Eldre)		8 617	270 486	28 394	16 599	13 813	58 620
Implementere natt- og helgesenking (TEK87)		1 908	102 272	9 878	6 027	4 402	20 788
Implementere natt- og helgesenking (TEK69)		835	77 224	7 114	4 467	2 974	15 153
Implementere natt- og helgesenking (Eldre)		-5 820	34 496	2 399	1 958	293	5 824
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon (TEK97)		1 869	97 194	9 465	5 756	4 249	19 898
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon (TEK87)		1 869	97 194	9 465	5 756	4 249	19 898
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon (TEK69)		-7 119	24 603	1 455	1 480	-279	3 987
Forbtre varmegjenvinning frå ventilasjon (Eldre)		-21 107	4 297	-1 327	1 223	-3 434	34
Forbtre vifteeffektivitet (TEK97)		-9 920	17 545	604	1 195	-1 000	2 532
Forbtre vifteeffektivitet (TEK87)		-19 226	5 748	-1 030	1 150	-2 983	329
Forbtre vifteeffektivitet (TEK69)		-30 019	24	-2 510	1 665	-5 471	-919
Forbtre vifteeffektivitet (Eldre)		-35 376	-383	-3 150	1 963	-6 688	-1 348
Installere behovsstyring for ventilasjon (TEK97)		2 103	102 672	10 069	6 100	4 559	21 138
Installere behovsstyring for ventilasjon (TEK87)		935	75 403	7 060	4 397	3 008	14 995
Installere behovsstyring for ventilasjon (TEK69)		773	71 611	6 642	4 162	2 790	14 146

TILTAKSKOSTNAD	Distribution	Minimum	Maximum	Mean	Std.Dev.	5th percentile	95th percentile
Installere behovsstyring for ventilasjon (Eldre)		528	65 888	6 010	3 810	2 452	12 871
Installere styringssystem for belysning (TEK97)		26 020	756 792	80 984	47 096	39 764	166 725
Installere styringssystem for belysning (TEK87)		26 020	756 792	80 984	47 096	39 764	166 725
Installere styringssystem for belysning (TEK69)		14 033	425 350	45 246	26 428	22 028	93 376
Installere styringssystem for belysning (Eldre)		13 615	414 015	44 023	25 721	21 422	90 853
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr (TEK97)		72 584	2 163 815	229 200	133 484	112 322	472 058
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr (TEK87)		72 584	2 163 815	229 200	133 484	112 322	472 058
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr (TEK69)		33 719	1 024 022	108 059	63 072	52 740	222 972
Oppgradere til energieffektivt belysningsutstyr (Eldre)		29 336	895 474	94 397	55 132	45 991	194 869
Etablere energi- oppfølgingssystem (TEK97)		238	67 621	5 877	3 833	2 232	12 778
Etablere energi- oppfølgingssystem (TEK87)		-4 518	44 414	3 316	2 474	777	7 704
Etablere energi- oppfølgingssystem (TEK69)		528	52 487	4 664	2 932	1 942	9 949
Etablere energi- oppfølgingssystem (Eldre)		1 091	53 096	5 035	3 024	2 320	10 513
Etablere anlegg for sentral driftskontroll (TEK87)		55 181	1 569 181	168 509	97 716	83 199	346 629
Etablere anlegg for sentral driftskontroll (TEK69)		43 617	1 246 745	133 742	77 600	65 970	275 224
Etablere anlegg for sentral driftskontroll (Eldre)		31 498	908 858	97 308	56 522	47 892	200 251

USIKKER VARIABEL	Distribution	Minimum	Maximum	Mean	Std.Dev.	5th percentile	95th percentile
Kalkulasjonsrente		4,04%	10,94%	7,17%	1,32%	5,07%	9,40%
Gjennomsnittleg CO2-faktor		9,74	227,96	115,67	41,94	47,39	185,29
Gjennomsnittleg stråmpris 1. kvartal		0,88	1,20	1,04	0,06	0,94	1,14
Gjennomsnittleg stråmpris 2. kvartal		0,74	1,16	0,98	0,08	0,84	1,10
Gjennomsnittleg stråmpris 3. kvartal		0,73	1,46	1,07	0,14	0,85	1,31
Gjennomsnittleg stråmpris 4. kvartal		0,82	1,63	1,17	0,16	0,93	1,44
Faktor investeringskostnad		0,70	1,30	1,00	0,11	0,81	1,19