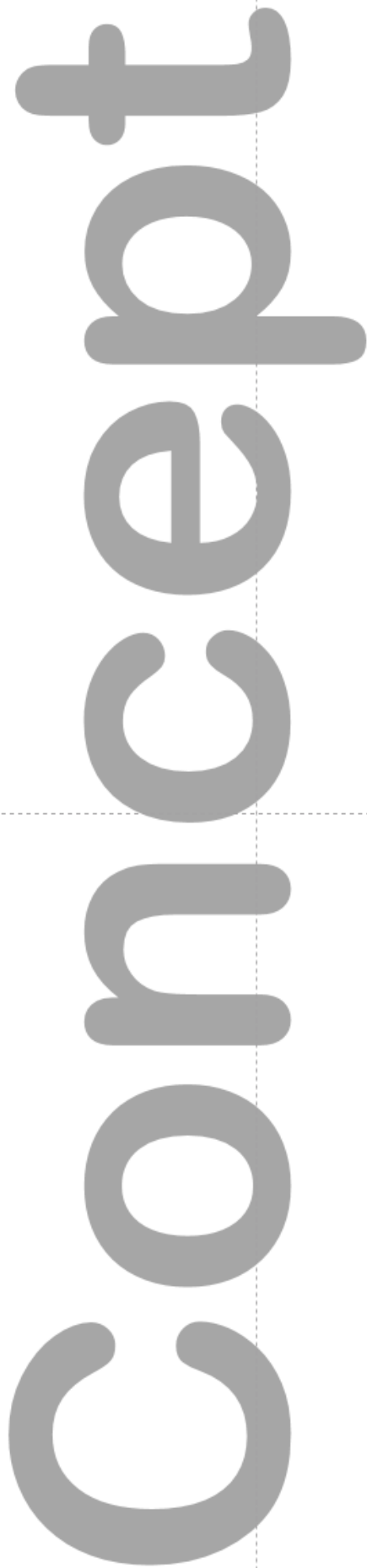




Robin Sæterøy, Svein Bjørberg,
Sofie Thrane-Møller, Kjell-Tore Våle
og Prasath Ahilan

Anslag for levetider av statlige bygg

Concept arbeidsrapport 2025-1

Ansvar for informasjonen i rapportene som produseres for Concept-programmet ligger hos forfatterne. Synspunkter og konklusjoner står for forfatterens regning og er ikke nødvendigvis sammenfallende med Concept-programmets syn.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING OG BAKGRUNN	6
2 FORMÅL OG ORGANISERING	7
2.1 FORMÅL	7
2.2 FORSKNINGSSPØRSMÅL	7
2.3 REFERANSEGRUPPE	7
3 TEORETISK RAMMEVERK FOR LEVETIDER	9
3.1 TEORETISK RAMMEVERK	9
3.1.1 <i>Teknisk levetid</i>	10
3.1.2 <i>Økonomisk levetid</i>	10
3.1.3 <i>Estetisk levetid</i>	10
3.1.4 <i>Funksjonell levetid og egnethet</i>	10
4 METODE	12
4.1 POPULASJONEN	12
4.1.1 <i>Avgresninger av populasjonen</i>	12
4.2 METODISK TILNÆRMING	13
4.2.1 <i>Dokumentstudie</i>	13
4.2.2 <i>Datainnsamling</i>	13
4.2.3 <i>Mulige feilkilder</i>	14
4.2.4 <i>Analysemetode</i>	14
5 GJENNOMGANG AV EMPIRISKE STUDIER	15
5.1 PROSESS FOR DOKUMENTSTUDIER	15
5.2 UTVALGTE FUNN FRA DOKUMENTSTUDIEN	17
5.2.1 <i>Til Dovre faller - En studie av faktisk levetid for veg og jernbane i Norge</i>	17
5.2.2 <i>Lifespan prediction of existing building typologies</i>	19
5.2.3 <i>Levetider av bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi</i>	20
5.2.4 <i>Factors influencing the service lifespan of buildings: An improved hedonic model</i>	22
5.2.5 <i>Oppsummering av funn fra dokumentstudien</i>	22
6 RESULTATER	25
6.1 MULTIMAP	25
6.1.1 <i>multiMap samlet resultat</i>	26
6.1.2 <i>Oppsummering av funn fra multiMap databasen om funksjonell egnethet og alder</i>	28
6.2 ÅRSAKSSAMMENHENG MELLOM PARAMETER PÅ FUNKSJONELL EGNETHET OG LEVETID	29
6.2.1 <i>Overordnet oversikt for hovedkategori</i>	29
6.2.2 <i>Oversikt fordelt på hovedkategorier</i>	30
6.2.3 <i>Oversikt fordelt på alder</i>	31
6.3 SPØRREUNDERSØKELSE	32
6.3.1 <i>Respondenter</i>	32

6.3.2	<i>Utvalget av bygg og bygningsmasse</i>	33
6.3.3	<i>Funksjonell levetid på utvalget</i>	34
6.3.4	<i>Oppsummering resultater:</i>	35
7	FUNNENES RELEVANS FOR DAGENS OG FREMTIDIGE BYGG.....	37
8	FUNKSJONELL LEVETIDS BETYDNING FOR TIDLIGFASEANALYSER	38
9	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	39
	REFERANSER.....	41
	VEDLEGG 1: UTDYPET ANALYSE AV BYGNINGSKATEGORIER FRA MULTIMAP-DATABASEN.....	43
	VEDLEGG 2: DETALJERT SAMMENHENG MELLOM PARAMETER PÅ FUNKSJONELL EGNETHET OG LEVETID.....	51

Sammendrag

Levetid er en avgjørende faktor i tidligfaseanalyser av store eiendomsprosjekter, da den påvirker økonomiske vurderinger, bærekraftige løsninger og ressursutnyttelse. På bakgrunn av en utlyst konkurranse fra Concept-programmet utforsker denne studien hva som er realistisk funksjonell levetid for statlige bygg i Norge, og hvordan empiriske levetidsdata kan forbedre beslutningsgrunnlaget for store offentlige bygg. Studien er gjennomført av Multiconsult og PwC i samarbeid med en referansegruppe bestående av representanter fra Concept-programmet og flere større offentlige eiendomsforvaltere.

Levetider i byggenæringen defineres normalt som: «*Levetiden til et bygg eller en bygningsdel er den tiden det tar før bygget eller dets deler ikke lenger tilfredsstiller gitte minimumskrav*» (Multiconsult, 2009). Vi har i denne studien valgt å definere funksjonell levetid som perioden bygget eller anlegget er i bruk og yter en samfunnstjeneste som planlagt.

En av de største utfordringene i arbeidet med analyser av funksjonell levetid er den begrensede tilgangen på systematiserte data. Det finnes i dag ingen sentral database eller register som samler inn opplysninger om funksjonell levetid for statlige bygg (eller andre bygg for den del). Eksisterende data er ofte fragmenterte og baserer seg på individuelle kartlegginger eller enkeltprosjekter, noe som begrenser deres anvendbarhet for spissede analyser om funksjonell egnethet. I tillegg er historiske levetidsdata ofte ufullstendige, ettersom dokumentasjon på avhendede bygg, renoveringer og ombygginger ikke alltid er registrert eller systematisk arkivert.

Rapportens metodiske tilnærming kombinerer en systematisk gjennomgang av eksisterende litteratur, en empirisk analyse av historiske levetider basert på tilgjengelige data og en spørreundersøkelse rettet mot relevante aktører innen statlige eiendomsforvaltning. Eksisterende data er hentet fra multiMap, en database som omfatter teknisk tilstand, funksjonell egnethet og tilpasningsdyktighet for et bredt spekter av bygg i Norge. Spørreundersøkelsen er etablert for å innhente erfaringsbasert kunnskap om levetid og rehabiliteringsfrekvenser. Kombinasjonen av disse metodene tar sikte på å gi en forståelse av hvordan funksjonell levetid faktisk utvikler seg i praksis.

Rapporten har gjennom en analyse av relevant data derfor søkt å avdekke:

Hva er realistisk funksjonell levetid for statlige bygg i Norge?

For å besvare problemstillingen er følgende spørsmål blitt belyst:

- 1 *Hva sier litteraturen om funksjonell levetid for bygg? [Kvalitativ]*
- 2 *Hva er den historiske funksjonelle levetiden på dagens portefølje? [Kvantitativ]*
- 3 *Hvilken relevans har historiske levetider for dagens og fremtidige bygg? [Kvalitativ]*
- 4 *Hvordan bør levetid på bygg håndteres i tidligfaseutredning i Norge? [Kvalitativ]*

Populasjonen for denne studien omfatter i hovedsak statlige formålsbygg. Dette innebærer at rene kontorbygg, boliger, helsebygg, kommunale bygg og innleid privat eiendomsmasse i hovedsak utgår som byggkategorier i denne studien, men det innhentes fortsatt informasjon om disse byggene for å se sammenhenger i funksjonelle levetider på tvers av bygningstyper, noe som kan belyse tematikken ytterligere.

Under arbeidet med studien er det også lagt fokus på tidspunkt for større ombygginger eller rehabiliteringer av byggene. Årsaken til dette er at utløpt funksjonell levetid ikke nødvendigvis trenger å bety at byggene avhendes, men at de også kan ombygges eller rehabiliteres og i så måte få et nytt «livsløp». Respondentene i spørreundersøkelsen opplyser at ved omtrent 50% av gjennomførte ombygginger og totalrehabiliteringer er utgått funksjonell levetid et avgjørende element.

Under følger et sammendrag av funn og konklusjoner for de ulike delproblemstillingene:

1. Hva sier litteraturen om funksjonell levetid for bygg?

Litteraturen viser at funksjonell levetid ofte er kortere enn teknisk levetid og at den primært påvirkes av endrede brukerbehov, teknologiske fremskritt og regulatoriske krav. Studier fremhever at fleksible og tilpasningsdyktige bygg har lengre funksjonell levetid enn bygninger med statiske løsninger. Dette innebærer at levetiden for et bygg kan forlenges betraktelig dersom det er designet med tilpasningsdyktige løsninger.

2. Hva er den historiske funksjonelle levetiden på dagens portefølje?

Empiriske analyser viser at funksjonell levetid for offentlige bygg varierer mellom 30 og 80 år, avhengig av bygningstype og rehabiliteringsfrekvens. Historisk data viser:

Helsebygg har en ofte funksjonell levetid på ca. 30-40 år før første store rehabilitering, deretter kan bygget ha en ny levetidsperiode på ytterligere 30-40 år.

Forskning og undervisningsbygg gjennomgår ofte sin første store rehabilitering etter ca. 35-40 år, med en påfølgende total funksjonell levetid på 70-80 år.

Kulturbygg har stor variasjon, men ofte en levetidssyklus på 40-60 år. Enkelte bygg kan imidlertid overleve langt lenger med løpende tilpasninger, hvor det heller enn to livssykluser bør inkluderes et periodisk noe lavere utskiftnings- og utviklingsnivå.

Administrasjonsbygg har kortere funksjonell levetid på 20-30 år før en betydelig rehabilitering eller tilpasning, og kan deretter trolig ha en tevetidsperiode på ytterligere 20-30 år.

3. Hvilken relevans har historiske levetider for dagens og fremtidige bygg?

Historiske levetider gir verdifull innsikt i forventet funksjonell levetid og rehabiliteringsbehov for dagens og fremtidige bygg. De viser tydelig at bygg sjelden når sitt maksimale tekniske livsløp uten større tiltak. For å sikre at fremtidige bygg kan oppnå lang levetid, må erfaringene fra tidligere prosjekter brukes til å utforme mer fleksible og tilpasningsdyktige bygninger.

4. Hvordan bør levetid på bygg håndteres i tidligfaseutredning i Norge?

Tidligere har levetidsestimat i samfunnsøkonomiske analyser ofte vært basert på normative forventninger, snarere enn empiriske data. Dette kan ha resultert i overoptimistiske eller konservative anslag, som påvirker prosjekters lønnsomhetsvurderinger. Studier av statlige formålsbygg viser at levetid sjelden er en lineær funksjon av teknisk tilstand alene. Funksjonell egnethet, organisatoriske behov og samfunnsutvikling er avgjørende faktorer som bør inkluderes i analyser. Levetidsanalyser bør ta hensyn til spesifikke brukerbehov og byggenes tilpasningsdyktighet, da dette påvirker hvor lenge et bygg kan forbli funksjonelt samt kostnadene ved og mulighetene for flere livssykluser.

Studien av realistiske anslag på statlige bygg viser at tidligfaseanalyser for store eiendomsprosjekter bør inkludere en plan for minst to levetidssykluser. Dette krever at rehabiliteringskostnader inkluderes i investeringsanalysene.

Hva er realistisk funksjonell levetid for statlige bygg i Norge?

Funksjonell levetid for statlige bygg i Norge varierer betydelig avhengig av blant annet bygningskategori, bruksområde og tilpasningsdyktighet. Det finnes ingen fast funksjonell levetid som gjelder for alle bygg. Man kan i stor grad benytte erfaringer fra historiske funksjonelle levetider, som presentert i denne studien, men med individuelle prosjektrelaterte forutsetninger.

Dersom man forutsetter en levetid på 50-60 år eller mer i tidligfaseanalyser av statlige bygg, bør det legges inn kostnader for minst én større ombygging eller totalrehabilitering for å sikre fortsatt funksjonell egnethet. Disse tiltakene er nødvendige for at bygget skal kunne møte nye krav og behov over tid. Slike kostnader kommer i tillegg til det som normalt inngår i en livssykluskostnadsanalyse (LCC), hvor det sjeldnere tas høyde for denne typen større tiltak. Å inkludere større rehabiliteringskostnader i tidligfaseanalyser er derfor avgjørende for å sikre en realistisk vurdering av byggets levetid og langsiktige økonomi.

1 Innledning og bakgrunn

Levetid er en viktig parameter i samfunnsøkonomisk analyse av statlige investeringsprosjekter, som kan ha stor betydning for beregnet lønnsomhet. Med levetid mener vi her funksjonell (ikke teknisk) levetid, dvs. perioden bygget eller anlegget er i bruk og yter en samfunnstjeneste som planlagt. Levetiden vil påvirkes av byggets eller anleggets tekniske tilstand, men også av behovet og samfunnsutviklingen. Nye bygg og ny infrastruktur har til felles at de krever store mengder materialer. I et bærekraftperspektiv er det derfor stadig viktigere å «ta vare på det vi har» så lenge som mulig.

Concept-programmet forsker på store statlige investeringsprosjekter, med mål om å bidra til bedre konseptvalg, ressursutnytting og samfunnseffekt av investeringene. Dette omfatter bedre og mer realistiske utredninger i tidligfase. Fastsettelsen av levetid i tidlige prosjektutredninger har imidlertid ofte vært basert på usikre antakelser. Disse har i liten grad vært empirisk forankret, da det finnes få empiriske studier av levetid. En nylig studie så empirisk på levetiden til veier og jernbaneanlegg (Tvester mfl., 2022). Studien konkluderte med at veianlegg typisk har en levetid på mellom 40-60 år, i kontrast til gjeldende praksis i samfunnsøkonomisk analyse som er å anta 75 års levetid for motorveier. Concept ønsker derfor å gjennomføre en studie for å lære mer om levetider for statlige bygg.

Multiconsult i samarbeid med PwC er tildelt oppdraget for å gjennomføre denne empiriske studien i samarbeid med en referansegruppe bestående av ulike aktører fra offentlig eiendomsforvaltning.

2 Formål og organisering

2.1 Formål

Denne rapporten er en Concept arbeidsrapport og skal fungere som et empirisk grunnlag og veiledning for å vurdere hvilken realistisk levetid som bør settes for statlige formålsbygg i tidligfaseutredninger. Rapporten skal være en empirisk studie som skal undersøke hvilke datakilder som finnes på dette fagområdet som kan gi underlag til hva et realistisk anslag for levetider for store statlige formålsbygg i Norge bør være. Dette kan gi et mer faglig begrunnet grunnlag for samfunnsøkonomiske analyser og tidligfaseutredninger. Statens prosjektmodell benyttes også av mange mindre aktører ved utredning av byggeprosjekter, og et mer realistisk grunnlag for levetid vil derfor ha betydning for flere. Samtidig har forståelsen av levetid som konsept utviklet seg mye de siste årene og tilnærmes på ulike måter – dette perspektivet er også tatt høyde for i denne undersøkelsen. I samarbeid med oppdragsgiver og referansegruppen har det derfor blitt bestemt at det er den funksjonelle levetiden som skal undersøkes, når det kommer til å definere levetiden.

2.2 Forskningsspørsmål

Rapporten vil gjennom en analyse av relevant data derfor søke å avdekke:

Hva er realistisk funksjonell levetid for statlige bygg i Norge?

For å besvare problemstillingen vil de følgende spørsmål bli belyst:

- 1 *Hva sier litteraturen om funksjonell levetid for bygg? [Kvalitativ]*
- 2 *Hva er den historiske funksjonelle levetiden på dagens portefølje? [Kvantitativ]*
- 3 *Hvilken relevans har historiske levetider for dagens og fremtidige bygg? [Kvalitativ]*
- 4 *Hvordan bør levetid på bygg håndteres i tidligfaseutredning i Norge? [Kvalitativ]*

2.3 Referansegruppe

I samråd med oppdragsgiver, Concept-programmet, ble det etablert en referansegruppe bestående av personer med faglige kompetanser innenfor området – både akademisk og gjennom praksis. I referansegruppen var det både oppdragsgiver og eksterne fagressurser fra helseforetak, universiteter og Statsbygg. Deltakerne kan ses i Tabell 2-1 nedenfor. Referansegruppen har vært innkalt til faglig rådgivning i de ulike fasene av rapportskrivningen: 1) studiedesign, 2) datainnsamling, 3) analyse og vurdering, og 4) evaluering.

Forut for møtene med referansegruppen, fase 0, var det 19. august et oppstartsmøte med Concept hvor prosess, involvering og etablering av referansegruppen ble forankret. Første møte med referansegruppen var 23. september 2024, hvor hensikten med rapporten og prosjektteamet ble presentert, og forståelsen av levetid, populasjon og avgrensninger ble forankret. På det andre møtet 25. oktober 2024 ble forskningsspørsmål og problemstillinger drøftet, drøftelsen av populasjonen ble fulgt opp fra forrige møte, og

tilnærmingen til den empiriske datainnsamlingen ble diskutert. På det tredje møtet 22. november 2024 ble det pågående arbeidet med den empiriske datainnsamlingen presentert, dokumentstudiet og den påbegynte analysen av de relevante kartlagte dataene fra multiMap. På det fjerde og siste møtet 10. januar 2025 ble referansegruppen presentert for de foreløpige funn fra den empiriske datainnsamlingen samt prosess for bearbeiding av dataen og drøftelser rundt dette. Referansegruppen ble forelagt første utkast av rapporten til gjennomlesning i februar 2025. Vi opplever at det har vært et svært godt engasjement og gode faglige diskusjoner mellom referansegruppen og utførende i dette prosjektet og ønsker å rette en stor takk til alle deltakerne i referansegruppen for deres tid og faglige bistand i utarbeidelsen av rapporten.

Tabell 2-1 Deltakere i referansegruppen

Navn	Bedrift/organisasjon
Anne Kathrine Larsen	Oslobygg KF
Svein Utne	NTNU
Anne Charlotte Moe	Helse Sør-Øst
Edin Custic	NMBU
Aleksander Bråthen	Statsbygg
Ole Nyhus	NTNU Samforsk
Gro Holst volden	NTNU Concept

3 Teoretisk rammeverk for levetider

3.1 Teoretisk rammeverk

Levetid er bakteppet som danner grunnlaget for kartleggingen og det er derfor viktig å definere faktisk levetid. I heftet «Levetider i praksis – prinsipper og bruksområder», Bjørberg et al (2009), ble definisjoner av ulike levetider tatt inn. For ulike aspekter av levetid fremheves ofte teknisk, funksjonell, estetisk og økonomiske minimumskrav:



Teknisk levetid

Tiden det tar å slite ut et bygg, en bygningsdel eller teknisk installasjon.

Kan påvirkes av materialkvalitet, design, utførelse, bruksbelastning og vedlikehold.



Funksjonell levetid

Tiden til et bygg eller en bygningsdel ikke lenger tilfredsstiller sin funksjon.

Kan påvirkes av strengere myndighetskrav eller endrede brukerkrav.



Estetisk levetid

Tiden frem til et bygg eller en bygningsdel ikke lenger er estetisk tilfredsstillende.

Kan påvirkes av trender og design, men også av renhold og vedlikehold.



Økonomisk levetid

Tiden til det ikke lenger er kostnadsoptimalt å drifte bygget eller bygningsdelen videre.

Kan påvirkes av vedlikehold, økte utnyttelsesmuligheter i regulering, eller endret brukermønster.

Figur 3-1 Oversikt over levetidsdefinisjoner. Kilde: Egenprodusert

Ved utløp av én av disse minimumskravene vil bygget normalt avhendes, rives eller tilordnes en annen bruk. Våre erfaringer tilsier at data som viser når et bygg avhendes fra aktørens portefølje, rives eller tilordnes annen bruk er det utfordrende å finne avgjørende årsak uten å gjøre dypdykk i de konkrete tilfellene. Dette gjør at det er få eller ingen eksisterende databaser som inneholder utløp av *funksjonell levetid* alene og data for dette må konstrueres eller sammenfattes basert på de datakilder som eksisterer. Eksempelvis beskriver NOU 2023: 8³ at et sykehusbygg har en forventet levetid på 35 år (i gjennomsnitt), men det avgrenses ikke her til kun funksjonell levetid. Samtidig kan manglende vedlikehold føre til hurtigere utløp av teknisk levetid enn hva som forutsettes i en eventuell tidligfaseanalyse, noe som kan skape støy i et datasett om funksjonell levetid.

I Concept-rapport nummer 67 skrevet av Tveter m.fl. (2022) er levetid satt inn i en matrise med teknisk og økonomisk levetid, deretter delt inn i forventet og faktisk levetid. I tabellen nedenfor likestilles faktisk teknisk levetid og faktisk økonomisk levetid.

Tabell 3-1 Definisjon av levetid. Kilde: Tveter m.fl., 2022

	Forventet	Faktisk
Teknisk levetid	Antall år komponentene forventes å være i henhold til teknisk tilstand og tekniske parametere.	Antall år komponentene var i henhold til teknisk tilstand og tekniske parametere
Økonomisk levetid	Antall år prosjektet forventes å betjene prosjektets formål.	Antall år prosjektet betjente prosjektets formål.

3.1.1 Teknisk levetid

Den tekniske levetiden er den tiden det normalt tar å slite ut en bygningsdel eller en teknisk installasjon. For å få en optimal teknisk levetid forutsettes at bygningsdelen er brukt riktig. Det er flere faktorer som kan påvirke den tekniske levetiden. I bygningens brukstid avhenger den tekniske levetiden av kvalitet i materialer og utførelse, miljøpåkjenninger og vedlikehold.

Ved vedlikeholdsplanlegging er det nødvendig å se på den tekniske levetiden. Det er denne som har størst betydning for nødvendig vedlikehold. Målet er ikke maksimal levetid, men en fornuftig levetid med et riktig vedlikehold.

3.1.2 Økonomisk levetid

Den økonomiske levetiden er den tiden til en bygningsdel eller en teknisk installasjon ikke lenger er kostnadseffektivt å drifte eller vedlikeholde. Den økonomiske levetiden settes sjeldent i tidligfase og er ofte noe man vurderer i driftsfase. For å få en optimal økonomisk levetid forutsettes at bygningsdelen er brukt og vedlikeholdt riktig og bygningens brukstid avhenger den økonomiske levetiden av kvalitet, miljø og vedlikehold. Økonomisk levetid kan også ses i sammenheng på bygg-nivå der alternativ bruk av byggets tomt tilsier økonomisk verdiøkning ved å erstatte bygget for å eksempelvis utnytte nye utnyttelsesgrader eller tillatte byggehøyder.

3.1.3 Estetisk levetid

Estetisk levetid er den tiden frem til en bygningsdel ikke lenger er estetisk tilfredsstillende. Den tekniske og funksjonelle levetiden vil fortsatt kunne være intakt. Denne typen levetid vil normalt avhenge av trender, og delvis av renhold, vedlikehold og design. Estetisk levetid relateres ofte til overflater som for eksempel tapet, maling eller gulvbelegg. Det er ofte den estetiske levetiden inntreffer hvis en overflate er stygg eller skjemmende, til tross for at overflaten fremdeles oppfyller de rent tekniske kravene til beskyttelse. På byggnivå er det sjeldent, men ikke utelukket, at byggets estetikk er driver for utløp av levetid.

3.1.4 Funksjonell levetid og egnethet

På grunn av økende krav til bygninger gjennom strengere myndighetskrav eller økte krav fra bruker, er ikke levetiden til et bygg eller bygningsdel nødvendigvis kun teknisk, økonomisk eller estetisk levetid. Funksjonell levetid er tiden til en bygningsdel ikke lenger tilfredsstiller opprinnelige krav/funksjon, eller som følge av endrede brukerkrav, til tross for at den fortsatt fungerer rent teknisk, eksempelvis nye vinduer med høyere U-verdi som følge av energiforbedringsmål.

Funksjonell levetid kan for eksempel inntreffe for enkelte bygningsdeler ved omorganisering av kjernevirksomheten eller ved bytte av leietakere. Det kan være ønsker og behov for ny planløsning og da må enkelte bygningsdeler skiftes ut før endt teknisk levetid er nådd. Erfaring viser at endt funksjonell levetid ofte inntreffer før teknisk levetid for enkelte bygningsdeler.

I bygg og eiendomsbransjen ble FDV-begrepet ble utvidet til FDVU i 1994, hvor U står for utvikling av bygget som følge av stadig endringer i kjernevirksomheten eller pålegg i offentlige krav, og som krever endringer i bygget. Dette var ett av grunnlagene for begrepet funksjonell levetid fikk en sterkere rolle i bransjen.

Funksjonell levetid er sterkt avhengig av en bygningsdels eller teknisk installasjons *funksjonelle egnethet*. Med funksjonell egnethet menes i hvilken grad ønskede tjenester kan leveres i de eksisterende lokaler med tilstrekkelig *kvalitet* og på en *ressurseffektiv* måte, og med tilfredsstillende forhold for de som oppholder seg der. En egnethetskartlegging gjenspeiler egnetheten for den virksomheten som benytter lokalene i dag og reflekterer dermed egnethet til dagens bruk. Når et byggs funksjonelle egnethet når ett visst terskelnivå vil man anse at den funksjonelle levetiden er utløpt. Dette terskelnivået kan være ulike fra virksomhet til virksomhet og bygningstype til bygningstype.

Det kan være utfordrende å vurdere når byggets funksjonelle egnethet faktisk er utløpt, gitt at det løpende gjennomføres mindre og større inngrep for å opprettholde denne egnetheten. Likevel må det, som ved skipet til Theseus (Duff, M., 2023), settes en grense for når bygget har gjennomgått så mange endringer at den funksjonelle levetiden må regnes som utløpt. Eksempelvis kan data fra et sykehus- eller universitetsbygg oppført i 1990 vise at det er gjort løpende tilpasninger som samlet sett (indeksjustert) utgjør en betydelig andel av den opprinnelige investeringskostnaden, og bygget fremstår nå med gode forutsetninger for gjenværende levetid på nye 30-40 år.

Levetider i byggenæringen defineres normal som: «*Levetiden til et bygg eller en bygningsdel er den tiden det tar før bygget eller dets deler ikke lenger tilfredsstiller gitte minimumskrav*» (Multiconsult, 2009). Vi har valgt å definere funksjonell levetid som perioden bygget eller anlegget er i bruk og yter en samfunnstjeneste som planlagt.

4 Metode

4.1 Populasjonen

Populasjonen for denne studien omfatter i hovedsak statlige formålsbygg. Statlige formålsbygg er bygg som huser spesielle formål, samt enklere bygg i geografiske områder som mangler et velfungerende levestandardmarked. Dette omfatter også blant annet bygninger tilknyttet sentrale funksjoner i statsforvaltningen der sikkerhetshensyn, myndighetshensyn eller symbolhensyn tilsier at staten bør stå som eier og bygninger der særlige nasjonale, kulturelle eller historiske hensyn tilsier at de bør være i statlig eie

Dette innebærer at rene kontorbygg, kommunale bygg og innleid privat eiendomsmasse utgår som objekter denne analysen vil fokusere på, men det innhentes fortsatt informasjon om disse byggene for å se sammenhenger i funksjonelle levetider på tvers av bygningstyper. Nedenfor viser en kort oversikt over de største aktørene vi anser relevant å inkludere i populasjonen:

1. Statsbygg er statens byggeier og forvalter med et samlet forvaltningsareal på 2,9 millioner kvadratmeter (Statsbygg, 2023). I tillegg forvalter Statsbygg leieavtaler i stort omfang på vegne av staten, og forvalter databasen www.statenslokaler.no.
2. Helseforetakenes sykehusbygg på totalt ca. 4,4 millioner kvadratmeter (NOU, 2023)
3. De selvforvaltende universitetene (utenfor Statsbygg) har omtrent 2 millioner kvadratmeter (estimert basert på data fra multiMap per 19.12.2024).
4. Større kommuner og fylkeskommuner.

4.1.1 Avgresninger av populasjonen

Størrelsen på bygningsmassen og de utvalgte respondentene for spørreundersøkelsen ble besluttet på bakgrunn av den relevante populasjonen, som ble definert i samarbeid med referansegruppen. Den relevante bygningsmassen er avgrenset basert på arealmessig størrelse. Denne ble fastsatt ut fra grov størrelsesorden på kvadratmeterprisen for prosjekter som ville gjort at nyanskaffelser av bygg med dette arealer ville vært i nærheten av størrelsesorden 1 milliard kroner. Derfor ble en minimumsgrense for arealstørrelse innenfor den relevante populasjonen fastsatt slik:

- Forskning og utdanning: ca. 130.000 kr/kvm = 8000 kvm
- Kultur og scene: ca. 100.000 kr/kvm = 14.000 kvm
- Kontor og administrasjon: ca. 60.000 kr/kvm = 17.000 kvm, eller en årlig leie over 100 millioner nok.
- Politi og justis: ca. 70.000 kr/kvm = 14.000 kvm, eller en årlig leie over 100 millioner nok.
- Helseforetak og sykehus: ca. 130.000 kr/kvm = 8000 kvm.

Avgrensningen er gjort for å unngå at små eller uaktuelle bygg skaper støy i et datasett som skal analysere statlige formålsbygg av betydelig omfang.

Det ble samtidig avgrenset tidsperspektivet som ble ansett som aktuelt, ved at vi kun utforsket bygg avhendet de siste 20 årene.

4.2 Metodisk tilnærming

4.2.1 Dokumentstudie

Formålet med litteraturstudien er å systematisk oppsummere og få oversikt over hvilken kunnskap som allerede eksisterer innenfor vårt undersøkelsesfelt, samt identifisere eventuelle eksisterende studier som kan underbygge eller motsi våre funn eller benyttes som «benchmarking». Denne oversikten vil bli satt i sammenheng med empirien i vår studie for å oppnå triangulering.

4.2.2 Datainnsamling

SSB og Matrikkelen: Som nevnt i de foregående avsnittene, er det svært lite eksisterende data når det kommer til utløp av funksjonell levetid. Det ble gjennomført undersøkelser av flere tilgjengelige datakilder for byggenes egnethet. Tilgjengelig statistikk fra SSB og Kartverkets matrikkel ble undersøkt, men ble ansett uegnet for dette formålet ettersom dataen var for overordnet (SSB), i stor grad manglet årsak til avhending (SSB og Matrikkelen) og i flere tilfeller manglet opprinnelig byggeår på avhendet bygningsmasse (Matrikkelen). Det var ikke rom i denne studien for å dyp-dykke i Matrikkelen i samarbeid med Kartverket for å eventuelt konstruere et datasett/uttrekk som ville vært mer egnet for analysen av funksjonell levetid av statlige formålsbygg. Dersom en studie på et senere tidspunkt skal utforske levetider i et bredere perspektiv vil dette fortsatt kunne være en aktuell kilde.

multiMap: Multiconsult forvalter verktøyet multiMap, hvor data om cirka 17 millioner kvadratmeter kommunal og fylkeskommunal bygningsmasse er registrert, i tillegg til data fra alle helseforetak (cirka 4,4 millioner kvadratmeter), de selvforvaltende universitetene (cirka 2 millioner kvadratmeter) og cirka 7 millioner kvadratmeter annen bygningsmasse. Dette er en unik kilde hvor data om byggeår, teknisk tilstand, bygningstype, verneklasse med mer er registrert, med tilhørende kundekontakter per aktør og dette vil være underlag for deler av analysen for å undersøke overføringsverdi fra disse bygningstypene til statlige formålsbygg. Data og resultater fra multiMap er anonymisert og på aggregert nivå. Ved hjelp av verktøyet multiMap har vi sammenfattet de registrerte dataene fra den relevante populasjonen, slik at vi kan identifisere noen tendenser for faktisk levetid.

Spørreundersøkelse: For å etablere vårt empiriske datagrunnlag, har vi konstruert et datasett om funksjonell levetid for bygg i den aktuelle populasjonen. Det er laget en datainnsamling utformet som en spørreundersøkelse i Excel-format, som har blitt delt med de relevante aktørene. Besvarelsene gir både kvalitativt og kvantitativt datagrunnlag. Undersøkelsen er basert på å fylle ut relevante punkter i to Excel-tabeller. På den første tabellen ble den gitte respondenten bedt om, gjennom 18 spørsmål, å fylle ut informasjon om de **eksisterende** byggene i porteføljen som oppfyller minimumskravene for den relevante bygningsmassen. Respondenten skulle fylle ut praktiske data som lokasjon, areal, byggeår, bygningstype osv., men også vurdere byggets bruk, tilstand, funksjonelle egnethet og fremtidsperspektiver.

På den andre tabellen ble respondenten bedt om å kartlegge bygg som er blitt **avhendet** fra porteføljen i løpet av de siste 20 årene. Gjennom 10 spørsmål skulle respondenten fylle ut praktisk informasjon – lokasjon, areal, byggeår, bygningstype osv. – samt oppgi byggets siste formål og bruk, grunnen til avhending, og om arealbehovet ble re-anskaffet.

For å gjøre prosessen så enkel og tidseffektiv som mulig for respondentene, hadde vi, basert på den data som var tilgjengelig i multiMap, så langt det var mulig forhåndsutfyllt relevante bygg fra respondentens

portefølje og de tilhørende praktiske opplysningene. Respondentene trengte dermed kun å supplere og legge til data som ikke var kartlagt i multiMap.

4.2.3 Mulige feilkilder

Populasjonen: Selv om relevant populasjon er av betydelige verdier i norsk sammenheng utgjør det fortsatt totalt noen hundre bygg for mange ulike formål. I tillegg er det ikke naturlig å forvente en 100% svarprosent på våre undersøkelser som gjør det analyserte utvalget mindre. Dette kan anses som for lite utvalg for flere statistiske undersøkelser, og det gjennomføres derfor analyser på datasettene for å finne indikasjoner, men vi forventer ikke å kunne gjøre omfattende statistiske analyser på datasettet.

multiMap: verktøyet er ikke utformet for å analysere utløp av levetid, men som et kartleggingsverktøy. Databasen vil kunne gi indikasjoner på når fra byggeår et bygg kartlegges som lite funksjonelt egnet, men det registreres ikke prosjekter eller framtidsplaner for byggene. Kartleggingene er også å anse som «øyeblikksbilder» i kartleggingsårene, og ikke alle byggene er kartlagt rutinemessig de siste 10-20 årene. Bygg som eksempelvis kartlegges for første gang i 2023 og som dårlig funksjonelt egnet kan ha vært dårlig egnet i en årrekke tidligere. Resultater fra multiMap kan derfor overvurdere funksjonell levetid. Dette perspektivet ivaretas i vår tolkning av resultatene.

Spørreundersøkelse: For å skape et enda bedre datagrunnlag som omfatter årsakssammenheng, kunne det vært fordelaktig i større grad å få respondentene til å besvare svært utdypende på kvalitative spørsmål. Vi anerkjenner i denne studien at respondentene ikke har tid og ressurser for å fremskaffe dybdeinformasjon om hvert enkelt bygg, da de ofte har blitt bedt om å besvare spørsmål om bygg de kanskje ikke selv har vært brukere av – enten på grunn av lokasjon eller at tidsperioden for når bygget var i bruk er før deres tid i organisasjonen. Det kan også være grunnet varierende implementering av datastruktur på historiske prosjekter hos de enkelte virksomhetene. Kunnskapen om byggene og kjernevirksomheten er derfor ikke alltid utfyllende og vil i noen tilfeller være basert på den enkelte respondentens skjønn. Dette er forsøkt hensyntatt i utformingen av spørreundersøkelsene slik at balansen mellom nødvendig informasjon og ressurseffektiv utfyllelse beholdes.

4.2.4 Analysemetode

Studien baserer seg på analyser av eksisterende data om statlige bygningers funksjonelle levetid. Ettersom vi ikke har tilgang til detaljerte tidsseriedata som kan muliggjøre avanserte statistiske analyser, har vi valgt en tilnærming som fokuserer på deskriptive statistiske nøkkelindikatorer. Dette innebærer analyser av minimums-, maksimums- og gjennomsnittsverdier, samt andre grunnleggende statistiske mål for å identifisere tendenser i det tilgjengelige datagrunnlaget.

Formålet med denne metodiske tilnærmingen er å skape en systematisk og empirisk basert forståelse av levetiden til statlige bygg. Ved å anvende enkle statistiske analyser reduserer vi risikoen for feilkilder knyttet til modellantakelser og sikrer en transparent og etterprøvbar vurdering av de innsamlede dataene. Selv om denne tilnærmingen ikke gir mulighet for prediktive analyser eller komplekse årsakssammenhenger, gir den et godt grunnlag for å trekke generelle konklusjoner om funksjonell levetid basert på observerte data.

5 Gjennomgang av empiriske studier

For å besvare spørsmålet «*Hva sier litteraturen om funksjonell levetid for bygg?*» har det vært nødvendig å undersøke og kartlegge nettopp dette. Litteraturgjennomgangen har avslørt og bekreftet vår hypotese om at det eksisterer et kunnskapshull i litteraturen når det gjelder faktisk, empirisk funksjonell levetid for bygg.

Flere studier er overordnet relevante på tematiske nivåer, spesielt når det gjelder forståelse og definisjon av byggs levetid. Imidlertid er få studier direkte relevante med empirisk datagrunnlag. De fleste studier setter søkelys på *teknisk og økonomisk levetid* for komponenter (LCC og LCA), og ikke på bygg som helhet i et livsløpsperspektiv. I tillegg retter flertallet av empirisk baserte studier seg mot levetiden til boligbygg og næringslokaler, snarere enn store offentlige formålsbygg. Derfor, når det gjelder litteratur som omhandler *funksjonell levetid* for store statlige formålsbygg, og som benytter en empirisk tilnærming, er treffene lik null.

Det har likevel vært mulig å identifisere noen få nyere studier som er relevante enten på grunn av deres empiriske tilnærming, formål eller tema. Den akkumulerte kunnskapen fra disse studiene vil bli satt i sammenheng med empirien i vår studie og presenteres i det følgende.

5.1 Prosess for dokumentstudier

I forkant av rapportarbeidet hadde vi allerede gjennomført et søk etter relevante rapporter fra Concept-programmet, som berører samme tema eller undersøkelsesformål. Videre i dokumentstudiet har vi utarbeidet en liste over relevante søkeord og kombinasjoner av søkeord som har blitt brukt for å identifisere relevante studier i ulike databaser. Dette har vært en iterativ prosess, der kombinasjonene av søkeord kontinuerlig har blitt justert for å gi de mest relevante treffene.

Vi startet søkene i Google Scholar og fortsatte deretter til andre internasjonale databaser som ResearchGate og Springer, samt norske databaser som NTNUs database, Byggforskserien og Fellestjenester BYGG. Til slutt søkte vi også i danske databaser for sammenligningsgrunnlag, såsom Dansk Teknisk Universitets database og BUILD – Institut for Byggeri, By og Miljø ved Aalborg Universitet.

Relevante typer studier har inkludert forskningsartikler, rapporter, veiledere, tidsskrifter, masteroppgaver og NOUer. Studiene ble gjennomført i fem steg:

- I søkeprosessen var **første grovsiling** basert kun på tittel, forfatter, tidsskrift og publiserings år som ga >50 treff på levetid.
- Alle studier som ble hentet ut etter denne første runden, ble deretter **grovsortert basert på en gjennomlesning av sammendrag**. Hvis sammendragene indikerte at studiene falt utenfor relevanskriteriene, ble de frasortert.
- I neste steg gjennomførte vi en **systematisk gjennomgang** av de gjenværende studiene, hvor vi raskt gjennomleste tekster og grafer for å vurdere studienes relevans som helhet. Studier som fortsatt ikke oppfylte kriteriene, ble sortert fra på nytt.
- Etter denne finsorteringen benyttet vi programmet Petal, et AI-verktøy for dokumentstudier, til å opprette en **tabell over de 13 mest relevante studiene**. Disse ble sammenstilt basert på ulike relevanskriterier, som vist i tabell 2 nedenfor.

- Basert på denne oversikten valgte vi ut **fire relevante studier inkludert Concept-rapport 67** av Tveter m.fl. (2022), som vist til i kapittel 3.1, som var utgangspunktet for studien.

Tabell 5-1 Sammenstilling av relevante studier innenfor temaet levetid på bygg

#	Dokument	Anslått levetid	Metode	Bygningstype	Land
1	Life-Cycle Assessment and the Environmental Impact of Buildings: A Review (Khasreen et al. 2009)	Gjennomsnittlig levetid på bygninger i undersøkelsen er mer enn 50 år.	Metoden som er benyttet for å estimere levetid er Life-Cycle Assessment (LCA).	Undersøkelsen omfatter ulike bygningstyper	India, Sverige, Italia, Finland og USA
2	Product Lifetime and the Environment - Conference Proceedings (Cooper et al, 2015)	Anslått gjennomsnittlig levetid i år 2010 var 30 år.	Metoden innebar en kronologisk analyse av levetiden fra konstruksjon til nedrivning. Det er benyttet «D-based distribution»	Undersøkelsen omfatter ulike bygningstyper	The United Kingdom (UK).
3	Levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi (Aagaard et al. 2013)	Bolig 63 år Produksjon/ industri 39 år Landbruk 52 år Transport og handel 47 år Institusjon 55 år Fritid 39 år I alt 66 gjennomsnitt	Utregnet gjennomsnitt med data fra SSB	Bolig, industri, landbruk, transport, handel og institusjon	Danmark
4	A new method to estimate the lifetime of long-life product categories (Dunant et al, 2021)	Undersøkelsen kom frem til at gjennomsnittlig levetid på 227 bygninger er 50 år. 6% ble revet etter 0-25 år og 23% ble revet etter 25-50 år	Levetid ble definert etter "mortality curve." Denne metoden innebærer å identifisere en overføringsfunksjon ved hjelp av en genetisk algoritme og deretter transformere den til en livstidssannsynlighetsfordeling.	Undersøkelsen omfatter ulike bygningstyper: boliger, næring, landbruk, logistikk etc	The United Kingdom (UK).
5	Lifetimes of buildings in Japan (Kayo og Tonosaki, 2022)	Den gjennomsnittlige levetiden for trekonstruksjonsbygninger i Japan ble estimert til 38 år i 1964, 56 år mellom 1965 og 1996, og 63 år mellom 1997 og 2020. For ikke-trekonstruksjoner ble den gjennomsnittlige levetiden estimert til 22 år i 1964, 33 år mellom 1965 og 1990, og 52 år mellom 1991 og 2020.	Metoden som ble brukt for å estimere livstidsfordelingen for bygninger i Japan, er basert på det totale antallet eksisterende bygninger ved hjelp av massetilbakeføringsprinsippet. Artikkelen definerer bygningers levetid i form av "halveringstid" (half-life), som er et mål for hvor lang tid det tar før halvparten av bygningene blir erstattet eller revet.	Forskningen undersøker tre- og ikke-trebygninger i Japan. For ikke-trebygninger inkluderer studien detaljerte strukturelle kategorier som armeret betongkonstruksjon, stålramme med armeret betongkonstruksjon, og stålramme konstruksjon.	Japan
6	Factors influencing the service lifespan of buildings: An improved hedonic model (Xu et al, 2014)	Den gjennomsnittlige levetiden for bygninger i Kina, som angitt i forskningen, er 34 år. Boligbygninger = 35 år Kommersielle bygninger = 32 år Kontorbygninger = 29 år Industrielle bygninger = 30 år Andre bygninger = 42 år Gjennomsnitt = 34 år	Artikkelen definerer bygningers levetid i form av "tjenestelengde" (Service lifespan). Studien bruker en forbedret Hedonisk modell for å estimere bygningers tjenestelengde.	Liten skala bygninger – eksempelvis nær forretningssentre, jernbanestasjoner, avsidesliggende osv.	Kina
7	Impact of lifetime on US residential building LCA results (Aktas og Bilec, 2012)	Den oppgitte gjennomsnittlige levetiden for bygningene i undersøkelsen er 61 år.	Artikkelen definerer bygningers levetid som den faktiske levetiden til bygninger og bygningsprodukter. Studien bruker statistisk analyse for å estimere levetiden til boligbygninger i USA. Den analyserer eksisterende trender i USA for å bestemme den gjennomsnittlige levetiden for bygninger og dens lineært økende trend, samt påvirkningen av levetidsdata på livssyklusanalyse (LCA) resultater for boligbygninger i USA.	Boligbygninger	USA
8	Environmental impacts of short building lifespans in China considering time value (Wang et al, 2018)	Den gjennomsnittlige levetiden for bygninger i Kina er mellom 25 og 35 år, noe som er betydelig kortere enn den planlagte levetiden for bygninger i landet.	Metoden som ble brukt for å estimere levetiden til bygninger i Kina, involverte en kombinasjon av litteraturgjennomgang, feltundersøkelser og beregninger.	Boligbygninger	Kina
9	Lifespan prediction of existing building typologies	Den gjennomsnittlige levetiden til bygninger varierer basert på type og byggeperiode. For eksempel har eneboliger en gjennomsnittlig levetid på	Artikkelen definerer bygningers levetid i form av "forutsigelse av brukstid" (service life prediction) og "levetid."	Et spekter av bygnings typer undersøkes.	Danmark

	(Andersen & Negendahl, 2023)	99 år, mens flerfamilieboliger har en gjennomsnittlig levetid på 168 år. Kontorbygg, derimot, har en gjennomsnittlig levetid på 41 år. I tillegg har nyere bygninger, de som er oppført i løpet av de siste tretti årene, en levetid som er 45 % kortere enn gjennomsnittet for alle byggeperioder.	En generalisert logistisk modell for levetidsforutsigelse brukes for å estimere levetiden til eksisterende bygningstyper. Denne modellen testes som en del av en dansk casestudie basert på bygningsdata samlet inn fra 124 096 tilfeller av riving.		
10	Estimating the useful life of buildings (Langston, 2011)	Den gjennomsnittlige fysiske levetiden estimert i forskningen er 154,3 år. Gjenbruksprosjekter spenner over en faktisk nyttig levetid på mellom 8 og 265 år. Gjennomsnittssår for opprinnelig bygging av de undersøkte prosjektene var 1898, og gjennomsnittssår for når prosjektene ble adaptivt gjenbrukt (adaptively reused) var 2001, noe som gir en gjennomsnittlig forskjell på 103 år.	Artikkelen definerer bygningers levetid som "nyttig levetid." Metoden som brukes for å estimere den nyttige levetiden til bygninger innebærer å redusere bygningens fysiske levetid basert på en årlig foreldelsesrate. Forholdet mellom nyttig levetid og fysisk levetid beregnes for å sammenligne ytelsen til ulike bygningstyper eller investeringsalternativer.	Et spekter av bygnings-typer undersøkes.	Australia
11	Til Dovre faller? En studie av faktisk levetid for veg og jernbane (Tvetter et al, 2022)	Analysen av jernbanestrekninger tyder på lang levetid, veier har kortere. Tog trasé: nedlegging 120 år, oppgradering 60 år, gjennomsnitt 75 år Veier: gjennomsnitt 40 år Broer: 60-70 år, tunneller lenge levetid Veiinfrastruktur: 40-60 år	Innhentet data fra større infrastrukturprosjekter der det har vært nedleggelse eller ombygginger. Benyttet overlevelsesanalyse for å bestemme den faktiske levetiden, hvilket gjør denne rapporten relevant.	Infrastruktur: Vei, broer, tunneller og toglinjer, teknisksignalanlegg	Norge
12	Levetidsperspektivet i store offentlige investeringer – en forstudie (Berg & Prebensen, 2023).	Basert på KVVU-er analyseres levetiden for to komparative case – Nasjonalmuseet og Evenes flystasjon. Det benyttes ikke empirisk data, men kun «forventet» levetid for de to bygningene, som begge har en lang forventet levetid	Dokumentanalyse benyttes for å belyse forvaltningen av levetidsperspektivet i store statlige byggeinvesteringer.	To utvalgte store statlige formålsbygg.	Norge
13	How Buildings learn – What Happens After They're Built (Stewart Brand, 1995)	Denne boken beskriver hvordan bygninger utvikler seg over tid, men spesifiserer ikke en fast levetid – men at godt tilpassede bygninger kan vare i flere generasjoner.	Bruker en kombinasjon av casestudier, historiske analyser og observasjoner for å vise hvordan bygninger endres og tilpasses over tid. Han inkluderer også intervjuer med arkitekter og brukere.	Fokus ligger på en rekke bygningstyper, inkludert boliger, kontorer, industribygg og offentlige bygninger, med særlig vekt på fleksible og adaptive strukturer.	USA Storbritannia

5.2 Utvalgte funn fra dokumentstudien

Ettersom dokumentstudien har gitt få relevante treff, har vi, som beskrevet i forrige avsnitt, satt opp en oversikt over alle relevante studier i tabell 4. Oversikten viser likheter og ulikheter innenfor områdene som er relevante for vår studie. I stedet for å gå i detalj om samtlige treff, har vi valgt å fordype oss i fire nyere rapporter som vi anser som særlig metodisk relevante i forhold til vår studies empiriske tilnærming. Den første rapporten er en Concept-rapport, som utover deres empiriske tilnærming er relevante med tanke på analysegenstand og formål. I de følgende avsnitt oppsummerer vi funnene fra disse utvalgte studiene.

5.2.1 Til Dovre faller - En studie av faktisk levetid for veg og jernbane i Norge

Concept-rapport nr. 67 av Tvetter, Tomasgard og Laingen (2022), med tittelen *Til Dovre faller? En studie av faktisk levetid for veg og jernbane*, er svært relevant for denne studiens formål og undersøkelsesfelt. Rapporten undersøker den *faktiske* levetiden sammenlignet med *forventet* levetid for statlige investeringer i norsk transportinfrastruktur – inkludert jernbane, vegbroer, vegtunneler og motorveistrekninger.

Forventet levetid for infrastruktur er en nøkkelfaktor i samfunnsøkonomiske analyser, da den angir hvor lenge en investering antas å gi velferdseffekter for samfunnet. *Til Dovre faller?* analyserer *faktisk* levetid ved å undersøke hvor lenge infrastrukturen har vært i bruk før den ble oppgradert eller erstattet.

Formålet med rapporten, som har likhetstrekk med vår studie, er å bidra til et mer solid og realistisk datagrunnlag for fremtidige store offentlige investeringer og samfunnsøkonomiske analyser. Analyseobjekten – infrastruktur – skiller seg imidlertid fra vår, og dermed er andre metodiske tilnærminger og valg nødvendige i vår undersøkelse.

Forståelsen av levetid

Concept-rapport 67 (Tvetter m.fl., 2022) skiller, som nevnt, mellom *forventet* og *faktisk* levetid, tilsvarende denne rapporten. I rapporten til Tvetter m.fl. er *økonomisk levetid* valgt som det styrende begrepet for levetid og som utgangspunkt for deres analyse. Økonomisk levetid defineres her som det antall år tiltaket kan oppfylle prosjektets formål. I denne sammenheng finner de det nødvendig å skille mellom *økonomisk* og *teknisk levetid*, da *teknisk levetid* er en vanlig anvendt forståelse av levetidsbegrepet – og det er en vesensforskjell mellom de to. *Teknisk levetid* refererer til hvor mange år den fysiske infrastrukturen kan brukes i henhold til teknisk tilstand og gjeldende sikkerhetskrav.

På samme måte som i rapporten til Tvetter m.fl., har vi også funnet det nødvendig å differensiere mellom ulike forståelser av levetid. I stedet for *økonomisk levetid* har vi, som tidligere redegjort for, valgt å analysere våre data fra et *funksjonelt levetidsperspektiv*. Da vår analyseobjekt, det vil si statlige formålsbygg, skiller seg fra den i Tvetter m.fl., har vi, i samråd med referansegruppen, vurdert at denne forståelsen er mest hensiktsmessig for å belyse *faktisk* levetid for statlige formålsbygg. For å trekke referanse til Tvetter m.fl. vil en oppdeling mellom *faktisk* og *forventet* levetid da se slik ut:

Tabell 5-2 Forskjellen på levetid – forventet og faktisk. Kilde: Egenprodusert

	Forventet	Faktisk
Funksjonell levetid	Antall år bygget forventes å tilfredsstille sin opprinnelige funksjon i henhold til kjernevirksomheten.	Antall år bygget tilfredsstilte sin funksjon i henhold til kjernevirksomheten.
Teknisk levetid	Antall år bygget og bygningsdeler forventes å være i henhold til teknisk tilstand.	Antall år bygget, og bygningsdeler var i henhold til teknisk tilstand.

Under vår litteraturgjennomgang observerte vi også at de fleste relevante rapportene utelukkende fokuserte på teknisk levetid for bygg og bygningskomponenter. Dette gjør det nødvendig også for oss å tydelig skille mellom *funksjonell* og *teknisk levetid*. Dermed har vår rapport, i likhet med rapporten fra Tvetter m.fl., valgt en spesifikk forståelse av levetid tilpasset våre respektive formål og problemstillinger.

Metodisk tilnærming til faktisk levetid

Tvetter m.fl. anvender en kvantitativ tilnærming og baserer sin analyse på syv ulike datasett. Analysen tar utgangspunkt i syv spesifikke jernbane- og veistrekninger, der de har samlet data om åpning, nedleggelse

og endringer i løpet av levetiden. For å analysere dataene benytter de metoden overlevelsesanalyse, en teknikk som er særlig kjent fra ingeniør- og helsevitenskapene. Overlevelsesanalyse brukes til å estimere levetid og identifisere hvilke faktorer som påvirker denne.

Når det gjelder transportinfrastruktur, oppstår en utfordring ved at start- eller sluttunkt for levetiden ofte ikke kan observeres direkte. Sluttunktet kan være ukjent, eller det kan være uklart på grunn av gradvise endringer i infrastrukturen over tid. Tveter m.fl. håndterer dette problemet gjennom overlevelsesanalyse, hvor de vurderer om en endring i infrastrukturen fører til en endring i bruksformål – og dermed markerer slutten på levetiden i forhold til det opprinnelige formålet.

Siden transportinfrastruktur og bygninger har ulike bruksformål, har det vært nødvendig å anvende en annen forståelse av levetid og en annen metodisk tilnærming i vår rapport, til tross for det felles formålet med de to rapportene. Likevel har rapporten til Tveter m.fl. vært et nyttig eksempel på hvordan problemstillingen rundt faktisk levetid kan tilnærmes og hvilke utfordringer der kan være ved å innkapsle og utrede begrepet.

5.2.2 Lifespan prediction of existing building typologies

Lifespan prediction of existing building typologies av Andersen og Negendahl fra 2022 har analysert et omfattende datasett av alle bygninger som ble revet siste 10 år fra 2010-2019 i Danmark.

Relevansen mot vår rapport er søkelyset på *faktisk levetid* av bygninger, selv om Andersen og Negendahl definerer levetid fra byggeår til riveår. Hensikten med rapporten var å forbedre LCA- og LCC-beregninger, som igjen er litt på siden av vår ambisjon om å forbedre samfunnsøkonomiske beregninger.

Metode og funn

Datasettet med bygg revet danner grunnlaget for fremtidig prognoser på levetid på bygninger som allerede eksisterer. Resultatene viser ikke-lineære endringer i rivingshastigheten (byggeår-riveår) over tid og det er mulig å modellere den akkumulerte rivingsraten (prosentvis revne bygg per år) med en modell og dermed forutsi gjenværende levetid for eksisterende bygninger i Danmark bygget før 2011. Analyse av tidligere bygg som er revet vil bli benyttet til å prognostisere levetiden til nåværende bygg. Artikkelen definerer bygningers levetid i form av "forutsigelse av brukstid" (service life prediction).

Modellen testes som casestudie basert på bygningsdata fra perioden 2010-2019 der det ble revet 124.096 bygninger, eller omtrent 0,5 millioner kvadratmeter årlig.

Hovedfunnene fra dette er at kontorbygg generelt har mye kortere forventet levetid enn tidligere antatt, og at flermannsboliger har nesten dobbelt så lang levetid som eneboliger. Resultatene viser en tendens til synkende levetid basert på vurdert byggeperiode, hvor levetiden til nyere bygninger (ikke mer enn tretti år gamle) er 45% kortere enn gjennomsnittlig levetid.

Den gjennomsnittlige levetiden til bygninger varierer basert på type og byggeperiode. For eksempel har eneboliger en gjennomsnittlig levetid på 99 år, mens flerfamilieboliger har en gjennomsnittlig levetid på 168 år. Kontorbygg, derimot, har en gjennomsnittlig levetid på 41 år. I tillegg har nyere bygninger, de som er oppført i løpet av de siste tretti årene, en levetid som er 45% kortere enn gjennomsnittet for alle byggeperioder.

Tabellene nedenfor gir en oversikt over hovedfunnene på ulike bygningstyper der kategorien ‘Office, trade and warehouse’ er den populasjonen som er nærmest vår der gjennomsnittlig levetid på revne bygg er 61 år.

Det er derimot prognostisert en levetid på 93 år på alle eksisterende bygg, men kun 41 år på bygg fra perioden 1990-2010. Dette kan forstås som; Bygninger som er bygd for 150 år siden blir aldri revet, de som ble bygd for 100 år siden blir sjeldent revet, men de som ble bygget for 50 år siden i 1970 eller nyere blir ofte revet - statistisk sett vil da nyere bygg ha en raskere rivningshastighet og dermed kortere levetid.

Tabell 5-3 Anslått og predikert levetid. Kilde: Andersen og Negendahl, 2022

Lifespan of buildings. GLF predicted for the entire remaining building stock and for demolished buildings only based on a selection of periods and typologies.

Average lifespan/typology	1. Lifespan prediction,	2. Lifespan prediction	3. Average lifespan	4. Danish standard building lifespan
	buildings from 1990 to 2010	(all periods)	for demolished buildings	[20]
Overall for all residential categories	81	168	98	120
Single-family houses	77	129	99	120
Multifamily residential	168	227	93	120
Agriculture	47	92	82	40
Office, trade and warehouse	41	93	61	80

I tabellen nedenfor er det listet opp flere bygningstyper og alder ved rivningstidspunkt fra 2010 til 2019. ‘Office, Trade og warehouse’ (61 år), ‘Teaching and research’ (53 år) og ‘Health’ (60 år) er de bygnings-typene som er aktuelle i forhold til vår populasjon.

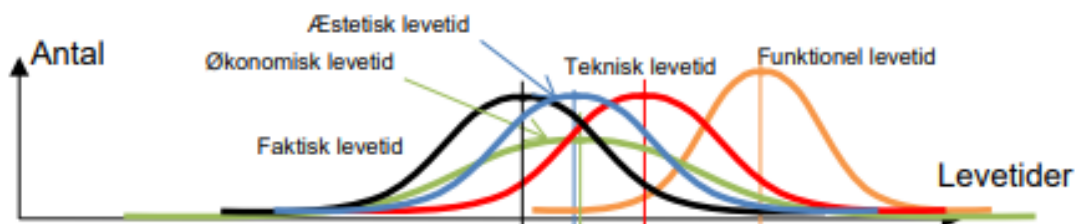
Tabell 5-4 Faktisk levetid på bygg revet. Kilde: Andersen og Negendahl, 2022

Average lifespan for demolished buildings in Denmark from 2010 to 2019 without weighting.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	10 year average
Single family	99	97	98	101	100	103	101	100	97	96	99
Terraced house	83	74	114	80	123	107	66	100	83	81	91
Multifamily residential	101	89	90	90	87	87	91	96	105	93	93
Agriculture	77	78	81	83	82	84	82	82	86	84	82
Commercial production	62	56	57	60	62	56	64	58	62	61	60
Energy	42	48	46	48	52	51	48	42	50	56	48
Transport	59	52	58	57	52	55	60	62	56	77	59
Office, trade and warehouse	58	56	58	59	63	60	66	60	64	66	61
Hotel and restaurants	58	54	56	57	71	59	59	63	81	68	63
Culture	62	62	73	115	84	69	69	71	84	72	76
Teaching and research	46	41	55	51	61	53	54	51	54	60	53
Health	66	58	54	54	58	61	63	51	58	77	60
Day-care institutions	28	36	42	39	48	47	41	42	57	55	43
Leisure and sports	52	53	55	56	54	55	57	57	57	60	56
Garages and outbuildings	53	53	61	62	61	63	79	318	368	372	62

5.2.3 Levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi

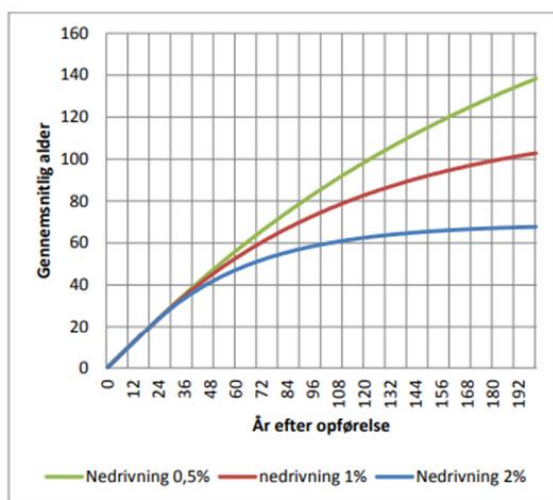
Levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi av Aagaard et al. fra 2013 er hovedsaklig en veileder og beregningsverktøy, og en litt anderledes forskningsrapport. Relevansen mot vår rapport er fokuset på faktisk levetid av bygninger, selv om Aagaard definerer levetid på bygningsdeler og riveår.



Figur 5-1 Faktisk, økonomisk, estetisk, teknisk og funksjonell levetid. Kilde: Aagaard m.fl. 2013

I perioden 1994-2012 har Statistikkbanken ført oversikt over Danmarks totale bygningsmasse, og det ble lagt til et gjennomsnitt på 7,9 millioner kvm nybygg til bygningsmassen hvert år. Lavest andel nybygg i 1994 med 4,5 millioner kvm og høyest i 2008 med 11,0 millioner kvm. Totalt antall kvm nybygg er ca. 150 millioner kvm i perioden 1994-2012. Økning av bygningsmassen i perioden er derimot ca. 120 millioner kvm. Forskjellen må i hovedsak tilskrives at en viss andel av bygningsmassen - som eksisterte i 1994 - har siden blitt revet. Tallene dekker helt nye bygg og påbygg til eksisterende bygg. Denne rivingen tilsvarer en rivningsgrad på ca 0,3 % årlig, se regneeksempel leveår med nedrivningsgrad 0,5%, 1% og 2% i figur 3 nedenfor.

Metode og funn



Figur 5-2 Beregnet gjennomsnittlig levealder ut ifra prosentvis rivningshastighet. Kilde Aagaard m.fl. 2013

Ved vurdering av bygningers bærekraft gjennom for eksempel livsløpsanalyser eller ved vurdering av bygningers totaløkonomi skal ressursforbruket avskrives og sammensettes over byggets totale levetid. Dette fører til behovet å vite den faktiske levetiden til bygningskomponentene; altså den gangen der går fra bygningsdelen bygges inn i bygget og til den er demontert el revet.

Rapporten skisserer kort tilstanden til bygningskomponentprediksjon og foreslår en metode for forenklet vurdering av den faktiske levetiden til bygningskomponenter for ulike materialer og bygningsapplikasjoner. Metoden er generell aktuelt, men i rapportens levetidstabeller forenklet for generell bruk, og inkluderer her kun den tekniske og funksjonelle levetiden.

Levetider:

- Bolig 63 år
- Produksjon/ industri 39 år
- Landbruk 52 år
- Transport og handel 47 år
- Institusjon 55 år
- Fritid 39 år
- 66 år gjennomsnitt

5.2.4 Factors influencing the service lifespan of buildings: An improved hedonic model

Factors influencing the service lifespan of buildings: An improved hedonic model ble skrevet av Xu et al. i 2014 og har analysert alle bygg som er revet i Jiangbei-distriktet, Chongqing. Relevansen mot vår rapport er søkelyset på *faktisk levetid* av bygninger, selv om Xu definerer levetid fra byggeår frem til riveår.

Det bygges årlig 2 milliarder kvadratmeter bygningsmasse i Kina, og det er anslått at 4,2 millioner kvadratmeter boliger har blitt revet i Beijing fra 1990 til 1998. Fra 1995 til 2004 ble mer enn 745.000 husstander flyttet og over 33 millioner kvadratmeter boliger ble revet i Shanghai.

Kina har vært igjennom en enorm vekst i boligmassen de siste 10-årene og denne urbaniseringen har effekt på levetid. I 2011 hadde Kina en urbaniseringsrate på 51,3 %, og nesten 60 % av befolkningen vil bo i urbane områder innen 2020. Det er anslått at levetiden til urbane bygninger som ble bygget på 1970- og 1980-tallet er 30–40 år (Hu, M. m.fl., 2010).

Metode og funn

For å bidra til bærekraftig byutvikling er fokuset i artikkelen å måle levetiden til bygninger i Kina basert på undersøkelser av et stort antall revede bygninger, og deretter utforske nøkkelfaktorene som påvirker levetiden til de eksisterende bygningene i Jiangbei-distriktet, Chongqing. Påvirkningsfaktorene vurderes fra fem aspekter som inkluderer bygningsegenskaper, beliggenhet, nabolagskarakteristikk, økonomiske variabler og politiske variabler basert på en hedonisk modell.

Gjennomsnittlig levetid for bygninger er 34 år, noe som er mye kortere enn den planlagte levetid i Kina, og det antydes at de mindre bygningene som rives i nærheten av forretningscentre, jernbanestasjon, motorveier mv har større sannsynlig for å bli revet og dermed ha en kortvarig levetid som trekker ned snittet. Denne studien fant følgende levetider på et utvalg bygningstyper:

- Den gjennomsnittlige levetiden for bygninger i Kina = 34 år.
- Boligbygninger = 35 år
- Kommersielle bygninger = 32 år
- Kontorbygninger = 29 år
- Industrielle bygninger = 30 år
- Andre bygninger = 42 år

Det er tydelig at rivningstakten de siste årene har hatt effekt på levetiden, da 34 år er lavt i internasjonal sammenheng. Resultatet av denne forskningen anses som relevant for å utvikle effektive strategier for å forlenge bygningens levetid, til eksempel politisk innflytelse, økt vedlikehold og økt gjenbruk av eksisterende bygninger.

5.2.5 Oppsummering av funn fra dokumentstudien

Hva sier litteraturen om funksjonell levetid for bygg?

Dokumentstudien viser at det finnes begrenset empirisk forskning på faktisk funksjonell levetid for statlige bygg. De fleste eksisterende studier fokuserer primært på teknisk og økonomisk levetid, og det er få

kilder som eksplisitt undersøker tidspunktet for den første større ombyggingen eller tilpasningen. Samtidig tilnærmer de fleste empirisk baserte studier seg levetid ved å måle tiden fra byggeår til riving, uten å ta høyde for om bygget har gjennomgått rehabilitering eller hatt flere livssykluser.

Vi fant imidlertid noen relevante studier som gir en indikasjon på når ulike bygningskategorier gjennomgår større endringer. Mens de foregående avsnittene har hatt søkelys på forskningsartikler med de mest sammenlignbare metodiske tilnærmingene, vil vi nedenfor oppsummere de samlede funnene om når større tilpasninger og ombygginger typisk skjer for de bygningskategoriene som er relevante for vår studie.

Tallene som presenteres nedenfor, er vår tolkning av resultatene og skal fungere som en pekepinn. Funnene må derfor tolkes med forbehold, da de er basert på ulike metodiske tilnærminger og kilder, noe som reduserer deres direkte sammenlignbarhet med vår egen empiriske studie – men likevel sammenlignbare nok til å gi en relevant indikasjon.

Generelle tendenser: Studier som analyserer faktisk levetid på ulike bygningstyper peker på at funksjonell levetid ofte er kortere enn teknisk levetid, og at større rehabiliteringer er nødvendige for å opprettholde byggets bruksmessige egnethet. Flere av studiene viser at det er en systematisk trend hvor bygninger gjennomgår en større oppgradering eller tilpasning etter omtrent 30–50 år, avhengig av bygningstype, brukskrav og økonomiske vurderinger.

Dokumentstudien indikerer at den første større ombyggingen eller rehabiliteringen av bygninger generelt skjer etter 30–50 år, men med variasjon mellom bygningskategorier.

Helsebygg: Flere studier peker på at helsebygg har en relativt kort funksjonell levetid før de må tilpasses nye krav, teknologi og bruksmønstre. Studier fra både Norge og internasjonale kilder viser at sykehus og andre helseinstitusjoner ofte krever omfattende ombygginger etter 30–50 år, og at enkelte bygninger opprettholder sin funksjonelle egnethet i opp mot 80–90 år, forutsatt større oppgraderinger.

Dokumentstudien antyder at helsebygg vanligvis gjennomgår sin første store ombygging etter 40–50 år. Hvis ikke helsebygget gjennomgår en ombygging, peker Andersen og Negendahls (2022) forskning på, at helsebygg da rives etter cirka 60 år.

Undervisningsbygg: Undervisningsbygg har i flere studier vist en tydelig tendens til å gjennomgå store renoveringer og tilpasninger etter 30–40 år. Dette skyldes ofte endrede pedagogiske metoder, krav til fleksibilitet og teknologisk utvikling. Studier fra Danmark og Storbritannia peker på at skoler og universitetsbygg har en funksjonell levetid på omtrent 35–40 år før behovet for større intervensjoner oppstår.

Dokumentstudien indikerer at første større rehabilitering eller tilpasning av undervisningsbygg skjer etter 35–40 år.

Kulturbygg: For kulturbygg er funnene mer usikre, da disse ofte har spesifikke krav knyttet til bevaring og bruk. Dokumentstudien antyder at mange kulturbygg beholder sin funksjonelle egnethet lenger enn andre bygningstyper, men at de likevel kan møte større utfordringer rundt 40–50-årsalderen. Noen kulturbygg opplever tidlige tilpasninger for å imøtekomme nye tekniske krav eller publikumsforventninger, mens andre opprettholder sin funksjon med minimale endringer.

Dokumentstudien tyder på at større ombygginger av kulturbygg ofte skjer rundt 40–50 år, men med stor variasjon avhengig av bruk og bevaringshensyn.

Administrasjonsbygg: Studier av kontor- og administrasjonsbygg viser at disse ofte gjennomgår betydelige tilpasninger tidligere enn andre bygningstyper. Dette skyldes i stor grad skiftende organisatoriske

behov, endringer i arbeidsmåter og krav til energieffektivitet. Flere studier viser at store oppgraderinger skjer allerede etter 20–30 år.

Dokumentstudien tyder på at administrasjonsbygg ofte gjennomgår sin første store ombygging etter 20–30 år.

6 Resultater

Det følgende resultatkapittelet utdyper funn fra hovedkildene multiMap og spørreundersøkelsen.

6.1 multiMap

For å kartlegge dagens bygningsmasse i et bredere perspektiv enn kun statlige formålsbygg er datasett fra multiMap tatt i bruk. MultiMap inneholder data fra alle landets helseforetak, en rekke kommuner, samt høyskoler og universiteter.

multiMap er et kartleggingsverktøy utviklet av Multiconsult for å kunne hjelpe eiendomsbesittere og -forvaltere med å enkelt få oversikt over tilstanden på bygningsporteføljen. multiMap har ulike moduler man kan kartlegge på. Hver modul kartlegges på et sett med parametere og hver parameter har en hjelpe tekst for å sikre en objektiv tilnærming. Ved utførelse av kartlegginger setter brukeren en tilstandsgrad mellom 0 (veldig bra) til 3 (svært dårlig).

Det er i størst grad offentlig sektor som har kartlagt i multiMap. Alle Norges helseforetak benytter dette verktøyet til å kartlegge den tekniske tilstanden på porteføljen minst hvert fjerde år og alle helseforetak har utført en kartlegging funksjonell egnethet og tilpasningsdyktighet minst en gang, der siste ble utført i 2024.

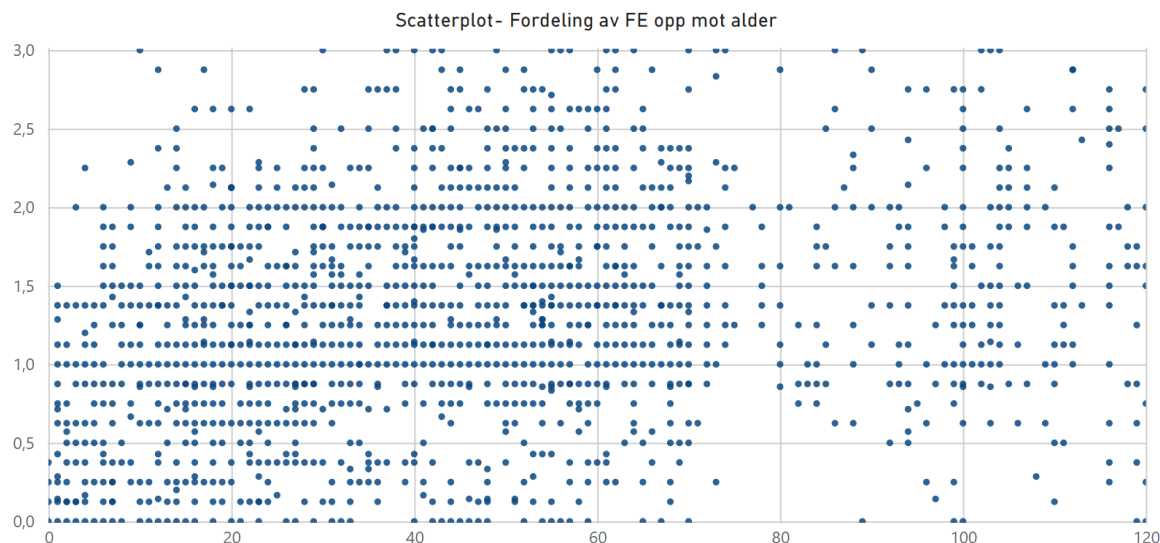
Blant de andre offentlige instansene er det fragmentert i hvor ofte kartlegging gjøres, der noen kun gjør dette etter bestilling fra politisk hold, og noen gjør dette for å få løpende oversikt over porteføljen, samt beregne vedlikeholdsetterslep.

Kartlegging av funksjonell egnethet gjøres ved behov og det er derfor pr dags dato ikke løpende jevne tidsserier for store deler av datasettet for å se om bygg har vært gjennom en eller flere livssykluser. Likevel er det mulighet for å trekke ut en helhetlig informasjon basert på tilgjengelig data for å se byggenes alder opp mot funksjonell egnethet, tilpasningsdyktighet og teknisk tilstand.

Tilnærming for uttrekk av informasjon har blitt gjort i tre prosesser. Først har data fra multiMap på kartlegginger blitt hentet ut. Deretter har disse blitt sammenstilt i PowerBI. Der bygg er kartlagt på etasjenivå, har dette blitt aggregert til byggnivå. Til slutt har det blitt gjort uttrekk på byggenes alder, areal, bygningstype, kartlagt periode og beregnet tilstandsgrader på funksjonell egnethet, tilpasningsdyktighet og teknisk tilsand. Viktig bemerkning er at uttrekk har blitt gjort basert på all tilgjengelig data for å skape et størst mulig datasett. Det er derfor i følgende underkapitler ikke satt begrensning på byggeår og areal. Videre vil det derfor ikke inkluderes kategorier som ikke er av hovedinteresse for denne studien.

Resultat og analyse fra uttrekk for hver enkelt bygningskategori (helseforetak, undervisning, kultur og administrasjon) finnes i vedlegg 1, og i rapporten vises resultat fra hele databasen uavhengig av bygningskategori. Hver bygningskategori illustrerer grafene scatterplot, forventet erfaringsbasert kurve (estimert på bakgrunn av erfaringer fra teknisk tilstand) og barchart, der hver graf vil få et eget observasjons- og vurderingsavsnitt. Det er totalt 4588 bygg i denne analysen, fordelt på 2023 helsebygg, 1489 høyskole og undervisningsbygg, 183 kulturbygg og 453 administrasjonsbygg, i tillegg til 440 bygg av annen kategori (kun i samlede resultater), totalt ca 3,9 millioner kvadratmeter. Arealvektet alder på byggene i datasettet er 48 år, med eldste over 120 år og nyeste 0 år.

6.1.1 multiMap samlet resultat



Figur 6-1 Scatterplot av kartlagt FE opp mot byggenes alder. N=4588 bygg

Korrelasjonsfaktor

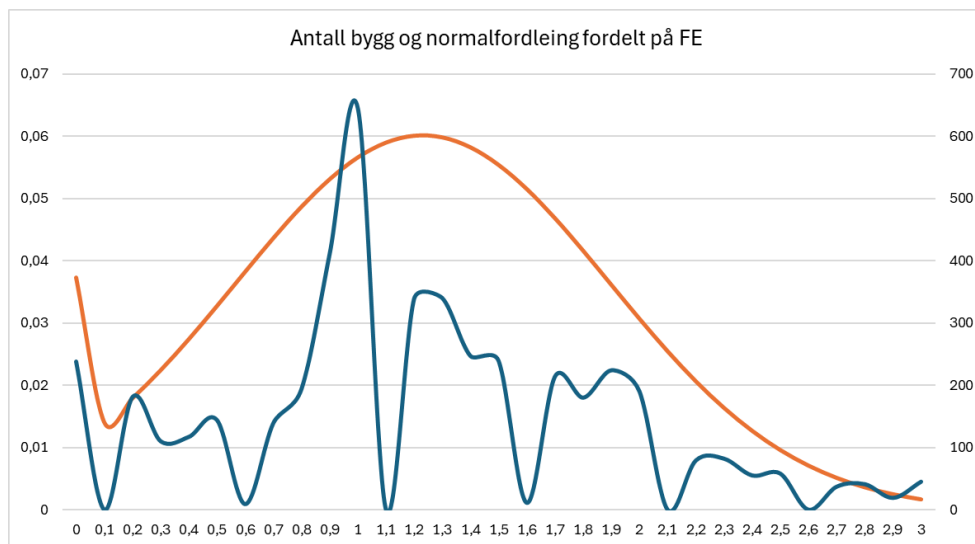
Det har også vært aktuelt å undersøke om det finnes en sammenheng mellom FE og TPD. For dette har en korrelasjonsfaktor blitt beregnet. En korrelasjonsfaktor går mellom -1 og 1, der 1 indikerer fullt samsvar mellom egnethet og tilpasningsdyktighet (bygg med god tilpasningsdyktighet vil også være godt egnet), mens en faktor på -1 betyr at de alltid motsvarer hverandre. En korrelasjon på 0 viser at det ikke finnes noen sammenheng.

Et samlet uttrekk fra MultiMap basert på tilgjengelige data viser en korrelasjonsfaktor på 0,231. Dette indikerer en svak positiv korrelasjon mellom TPD og FE. Med andre ord er det nesten ingen sammenheng mellom disse faktorene i dette underlaget. En mulig årsak til dette er at selv om et bygg er tilpasningsdyktig må det avsettes ressurser og midler for å gjøre funksjonelle tilpasninger, noe som ofte krever store investeringer og dermed ikke alltid gjøres løpende.

Figur 6-1 viser scatterplot fordelingen av byggenes funksjonelle egnethet (y-akse) i forhold til byggenes alder (x-akse). Den funksjonelle egnetheten er representert ved tilstandsgrader fra 0 til 3, mens alder angir antall år siden bygget ble oppført. Punktene er spredt over hele området, med en tydelig opphopning av verdier rundt 1 (tilfredsstillende egnethet) på y-aksen. Det er også en høyere tetthet av punkter ved lavere aldre frem til år 60, før fordelingen blir mer spredt ved økende alder. Det er i tillegg interessant å se at de bygg med dårligst FE mellom 2 og 3 er bygg mellom 40-60 år gamle.

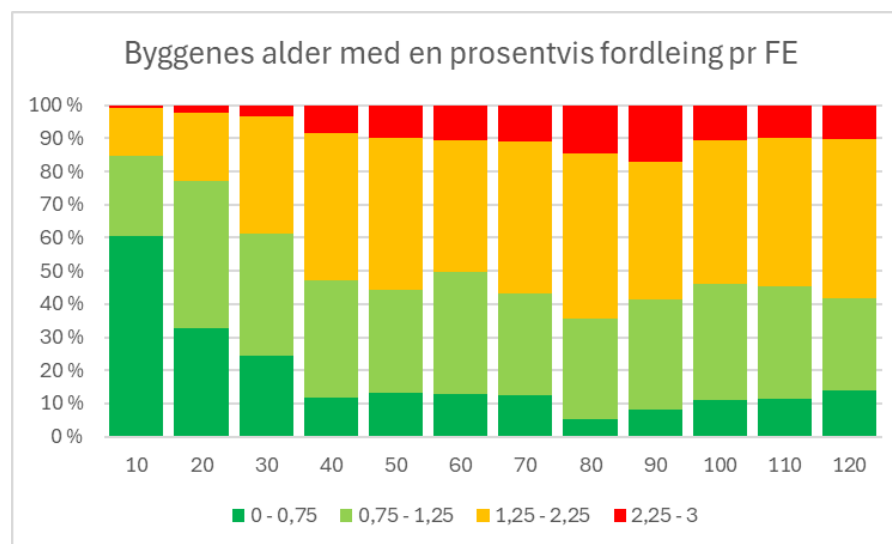
Det er ingen klar lineær sammenheng mellom alder og FE, men variasjonen i FE-verdiene ser ut til å øke med alderen. Dersom man hadde hatt kontinuerlige verdier på ett bygg over 80-100 år ville man trolig sett at de ville beveget seg i et «sikk-sakk mønster» med gradvis redusert egnethet og plutselig bedring ved ombygginger i 20-40 års frekvenser.

Eldre bygg har større spredning i FE-verdiene. Den tydelige opphopningen av verdier rundt 1 kan indikere at dette er et vanlig nivå for FE på tvers av alder, som forventet grunnet små løpende tilpasninger til virksomhetene. Det er likevel interessant å merke seg de få tilfellene med sprik i FE verdier over hele aldersspekteret, som kan tyde på gode og dårlige funksjonelle bygg.



Figur 6-3 Graf som viser antall bygg og normalfordeling, fordelt på tilstandsgrad for FE. Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Diagrammet viser fordeling av bygg basert på deres FE, basert på TG 0-3. Den blå grafen representerer antallet bygg på hver TG for FE, med tydelige topper og bunner som indikerer en ujevn fordeling. Det er en markant topp rundt 0,9–1,0, der antall bygg er betydelig høyere, og flere mindre topper spredt langs skalaen. Den oransje grafen, som representerer forventet fordelingskurve basert på erfaringstall, er jevn og symmetrisk med en topp nær midten av skalaen, rundt 1–1,2, og en gradvis avtagende kurve mot begge ender. Fordelingen av bygg (blå graf) avviker fra den forventede fordelingen (oransje graf). Det er flere bygg med middels funksjonell egnethet (rundt 0,9–1,0) enn hva forventningene ville forutsi. Antallet bygg i de høyeste TGenes av FE (2,5–3) er lavere enn forventet. Dette kan indikere en konsentrasjon av bygg med moderat funksjonell egnethet og en mulig underrepresentasjon av bygg som er svært godt egnet. Slike avvik kan være relevante for beslutningstaking, for eksempel for å prioritere oppgradering av bygg med lav funksjonell egnethet eller undersøke hva årsaken er til bygg med høyere funksjonell egnethet.



Figur 6-2 Byggenes alder fordelt prosentvis pr FE. Kilde: Uttrekk fra multiMap er per 21.02.2024

Diagrammet viser en fordeling av byggenes alder fordelt prosentvis over tilstandsgradene 1, 2 og 3 for FE. Den grønne fargen (0–1,25) utgjør den største andelen av søylen frem til 40 år, mens andelen av rødt (2,25–3) øker gradvis etter hvert som alderen øker og stabiliserer seg rundt 10% av bygg mellom 40–70 år. Bygg som er 80 og 90 år gamle har den høyeste andelen «røde bygg» og færrest andel grønne bygg, men det er en forbedring av FE ved byggene som er nærmere 100 år. Bemerkelsesverdig er hoppet i TG 3 mellom 30 og 40 år, og hoppet i år 90 som kan forklares med at det ofte er i sykluser på 20–40 år at bygg gjennomgår en teknisk totalrehabilitering og at flere av byggene i datasettet ikke har vært gjenstand for dette.

Dette kan indikere en trend der andelen bygg med høyere FE øker med høyere alder og fordelingen kan tolkes som at høyere FE assosieres med eldre bygninger. Økningen av røde bygg kan tyde på endt livssyklus ved økt alder eller endring i funksjonell egenhet med tanke på et generasjons-skifte. Trenden viser at egnethet faller gradvis fram til byggene er ca **40 år**, og er relativt stabil i gjennomsnitt fra 40 år og utover.

6.1.2 Oppsummering av funn fra multiMap databasen om funksjonell egnethet og alder

Generelle tendenser: Analysen av hele datasettet viser at funksjonell egnethet (FE) faller raskt frem til byggene når en alder på 40 år. Etter denne perioden flater utviklingen ut, noe som kan indikere at bygg i alderen 30–40 år enten gjennomgår rehabilitering eller ombygging for å øke funksjonell egnethet, eller at vedlikeholds- og tilpasningsstrategier varierer betydelig mellom byggene. På overordnet nivå er det lav korrelasjon mellom tilpasningsdyktighet og funksjonell egnethet, noe som antyder at evnen til å tilpasse bygninger til nye behov ikke nødvendigvis sammenfaller med deres funksjonelle levetid.

På tvers av bygningskategoriene indikerer analysen at den første større ombyggingen eller tilpasningen ofte skjer etter 30–40 år.

Helsebygg: Dataene viser en tydelig reduksjon i funksjonell egnethet for helsebygg frem til de når en alder på 30–40 år. Etter denne perioden observeres en lav andel bygg som fortsatt er funksjonelt egnede. Samtidig ser vi en økning i andelen funksjonelt egnede bygg i aldersgruppen 50–90 år, noe som kan indikere at mange helsebygg har gjennomgått betydelige rehabiliteringer eller ombygginger etter 50 år. Alternativt kan enkelte helsebygg i alderen 80–90 år ha opprettholdt god funksjonell egnethet gjennom hele sin levetid, men dette erfaringsmessig er lite sannsynlig.

Funksjonell levetid for helsebygg ser ut til å være mellom 30 og 40 år før første større ombygging eller rehabilitering finner sted.

Undervisningsbygg: Datasettet for undervisningsbygg preges av den omfattende oppbyggingen av Norge i etterkrigstiden, noe som forklarer den relativt lave andelen bygg eldre enn 70–80 år. Det observeres tydelige opphopninger av bygninger med god funksjonell egnethet i aldersgruppene 0–20 år og 40–60 år. Dette antyder at mange undervisningsbygg har gjennomgått større oppgraderinger eller ombygginger rundt 30–40-årsalderen og dermed er inne i sitt "andre livsløp".

Funksjonell levetid for undervisningsbygg synes derfor å være rundt 35–40 år før første større ombygging eller tilpasning skjer.

Kulturbygg: Datasettet for kulturbygg er mindre enn for helse- og undervisningsbygg, noe som øker usikkerheten i analysene. Likevel indikerer funnene at kulturbygg ofte opplever utfordringer med funksjonell egnethet rundt en alder på 40 år. Dette kan skyldes strenge brukskrav eller en lavere grad av ombygging sammenlignet med andre bygningstyper.

Funksjonell levetid for kulturbygg ser ut til å være rundt 40–60 år før første større ombygging eller tilpasning blir nødvendig.

Administrasjonsbygg: For administrasjonsbygg er sammenhengen mellom alder og funksjonell egnethet mindre tydelig. En bemerkelsesverdig observasjon er imidlertid den betydelige økningen i andelen bygg med tilstandsgrad 0–0,75 (TG 0) etter 30 år. TG 0 indikerer svært godt egnet bebyggelse, noe som kan tyde på at mange administrasjonsbygg gjennomgår større tilpasninger eller oppgraderinger når de er mellom 20 og 30 år gamle. Dette antyder en praksis der tilpasninger og rehabiliteringer skjer relativt tidlig i byggets levetid.

Funksjonell levetid for administrasjonsbygg synes derfor å være mellom 20 og 30 år før første større ombygging eller tilpasning skjer.

6.2 Årsakssammenheng mellom parameter på funksjonell egnethet og levetid

Gjennom multiMap-kartlegging tildeles tilstandsgrader for bygg og etasjer basert på definerte parametere, med skala fra tilstandsgrad 0 til 3. Ulike brukergrupper har mulighet til å angi tilstandsgrader på enten etasjenivå eller byggnivå for hvert av disse parameterne.

Det er derfor aktuelt å undersøke om det er en årsakssammenheng mellom tilstandsgrad på parametere innenfor funksjonell egnethet og hvordan dette endrer seg i takt med alder på bygg. Se til vedlegg 2 for detaljert sammenheng mellom parametere opp mot de ulike kategoriene og aldergruppene.

6.2.1 Overordnet oversikt for hovedkategori

Tabell 6-1 Prosentvis fordeling av antall tilstandsgrader satt pr parameter for FE. Sett bort ifra alder.

Parameter	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	40,72%	42,16%	14,58%	2,55%
Enhetens/etasjens planløsning	20,82%	46,94%	26,84%	5,41%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	15,00%	44,86%	30,97%	9,18%
Estetikk og trivsel	24,39%	45,51%	24,61%	5,49%
Funksjoner	20,42%	47,51%	26,20%	5,87%
Kapasitet i enheten/etasjen	19,82%	49,86%	24,18%	6,14%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	22,70%	45,17%	22,73%	9,40%
Rommenes størrelse og utforming	18,80%	49,21%	25,50%	6,49%
Total	22,85%	46,41%	24,43%	6,31%

Tabell 6-1 viser antall tilstandsgrader satt per parameter med en prosentvisfordeling på alle kartlegginger som er registrert, uavhengig av alder på bygg og hvilken bygningskategori de tilhører. Når hver parameter sammenlignes isolert sett ser man at «Avstand / nærhet» har en jevn fordeling mellom TG 0 og 1, samt at denne parameteren har lavest prosent av alle parametere på TG 3 (2,55%). Dette betyr at byggenes lokalisering er sjeldnere utfordringen som skaper dårlig egnethet.

Vi ser at de bygnings- og installasjonstekniske forholdene er hyppigere utfordringer enn de andre parametere. Denne parameteren dekker om virksomhetene har tilgjengelig de installasjonene de trenger i bygget, som eksempelvis tilstrekkelig ventilasjon og klimatilpasning, sikkerhetsinstallasjoner og tilgangsstyring, eller til og med nok stikkontakter og tilgang til wifi. Dette er utfordringer som, avhengig av byggets tilpasningsdyktighet, ikke alltid er krevende å utbedre, som i noe begrenset grad påvirker den funksjonelle levetiden på bygget som helhet.

Samtidig ser vi at kommunikasjonsveiene i byggene ofte er en utfordring. Dette vil skape utfordringer for intern logistikk i bygget både horisontalt og vertikalt. Slike utfordringer krever mer inngripende tiltak for å utbedre og er derfor ofte noe som ikke blir enkelt blir utbedret og påvirker ofte byggets egnethet i lang tid. Rommenes størrelse og utforming er av samme karakter, ved at utbedring ofte er utfordrende, og vil også være en betydelig årsak til at funksjonell levetid påvirkes negativt. Disse parameterne er også sterkt påvirket av byggets tilpasningsdyktighet for å kunne utbedres i eksisterende bygningsmasse.

6.2.2 Oversikt fordelt på hovedkategorier

Tabell 6-2 Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på hovedkategorier. Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	Helse				Undervisning				Kultur				Administrasjon			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	26,05%	50,14%	20,63%	3,17%	48,02%	40,29%	9,39%	2,30%	55,87%	32,96%	10,06%	1,12%	55,29%	28,41%	14,32%	1,98%
Enhetens/etasjens planløsning	15,42%	51,36%	27,47%	5,74%	28,37%	42,62%	24,55%	4,45%	14,53%	47,49%	30,17%	7,82%	14,10%	49,12%	31,94%	4,85%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	13,19%	44,64%	33,91%	8,26%	16,89%	44,89%	29,81%	8,41%	14,61%	38,20%	25,84%	21,35%	13,91%	49,67%	27,15%	9,27%
Estetikk og trivsel	17,32%	51,09%	26,78%	4,80%	29,94%	40,82%	23,48%	5,76%	29,71%	34,29%	28,57%	7,43%	24,50%	50,11%	20,09%	5,30%
Funksjoner	15,41%	48,84%	29,45%	6,30%	25,05%	45,76%	24,35%	4,84%	23,20%	32,04%	35,36%	9,39%	18,06%	56,83%	19,60%	5,51%
Kapasitet i enheten/etasjen	15,24%	46,44%	32,64%	5,68%	25,99%	48,85%	19,55%	5,61%	18,44%	46,37%	24,02%	11,17%	13,00%	66,08%	14,32%	6,61%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	18,20%	54,44%	21,54%	5,82%	30,35%	40,51%	20,32%	8,82%	20,11%	32,96%	26,82%	20,11%	11,01%	38,77%	32,60%	17,62%
Rommenes størrelse og utforming	15,83%	46,70%	30,23%	7,23%	23,89%	48,85%	22,68%	4,59%	13,41%	52,51%	23,46%	10,61%	12,78%	57,27%	22,03%	7,93%
Total	17,08%	49,20%	27,84%	5,88%	28,63%	44,07%	21,72%	5,58%	23,72%	39,61%	25,54%	11,13%	20,33%	49,53%	22,75%	7,38%

Tabell 6-2 viser fordelingen av tilstandsgrader (TG) basert på funksjonell egnethet for hovedkategoriene. For helsebygg ser vi at driverne i stor grad er bygnings- og installasjonstekniske forhold, i tillegg til rommenes størrelse og utforming. For undervisningsbygg ser vi at det er kommunikasjonsveier som ofte er en utfordring, og ikke i like stor grad romstørrelse og utforming. Kulturbbyggene på sin side har hyppigst utfordringer med alle disse parametrene, i tillegg til kapasitetsutfordringer, og tilgangen til riktige arealfunksjoner. For administrasjonsbygg er det særlig kommunikasjonsveier som skaper størst utfordringer for internlogistikk og transport av personer og materiell rundt i bygget. Av erfaring vet vi også at dette i stor grad skyldes utfordringer i forhold til universell utforming på denne bygningsmassen, da eksempelvis store eller hele deler av bygg ikke er tilpasset rullestolbrukere.

Vi ser også at parametere for avstand og nærhet peker på at de fleste byggene er godt eller tilfredsstillende lokalisert. Særlig gjelder dette undervisning, kultur og administrasjonsbygg, og i noe mindre grad helsebygg.

6.2.3 Oversikt fordelt på alder

Tabell 6-3 Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på alder. Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	0-20 år				20-40 år				40-60 år				60-80 år				80-100 år				100-120 år			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	55,20%	33,84%	9,43%	1,53%	33,91%	51,54%	12,75%	1,81%	26,98%	51,84%	17,40%	3,78%	37,07%	43,60%	16,50%	2,83%	26,24%	49,77%	19,91%	4,07%	36,88%	41,56%	19,06%	2,50%
Enhetens/etasjens planløsning	44,34%	43,65%	9,53%	2,49%	21,85%	52,34%	19,87%	5,94%	12,64%	48,23%	29,65%	9,48%	11,00%	44,99%	35,60%	8,41%	6,39%	46,58%	34,25%	12,79%	5,23%	46,46%	36,31%	12,00%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	35,86%	44,14%	16,14%	3,86%	14,10%	53,92%	26,64%	5,35%	5,97%	41,48%	38,73%	13,83%	6,78%	44,60%	33,17%	15,45%	6,36%	39,55%	32,73%	21,36%	8,67%	45,51%	31,58%	14,24%
Estetikk og trivsel	46,18%	45,89%	5,24%	2,69%	20,02%	56,43%	19,57%	3,99%	13,99%	37,35%	39,02%	9,64%	12,53%	48,14%	30,40%	8,93%	8,80%	46,30%	38,43%	6,48%	18,83%	47,53%	26,23%	7,41%
Funksjoner	40,91%	46,14%	11,16%	1,79%	22,85%	53,85%	18,77%	4,53%	9,77%	46,98%	34,23%	9,02%	9,07%	51,93%	29,07%	9,94%	3,20%	42,01%	43,84%	10,96%	7,03%	55,05%	28,44%	9,48%
Kapasitet i enheten/etasjen	39,09%	42,68%	15,47%	2,76%	16,44%	51,75%	23,72%	8,09%	12,72%	51,16%	28,41%	7,71%	9,43%	54,22%	26,18%	10,17%	5,50%	44,95%	40,37%	9,17%	16,92%	46,15%	30,46%	6,46%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	46,99%	41,54%	7,83%	3,64%	23,86%	49,82%	20,22%	6,10%	17,00%	49,01%	22,63%	11,36%	12,17%	48,57%	27,58%	11,68%	14,09%	44,09%	27,27%	14,55%	4,63%	43,52%	36,11%	15,74%
Rommenes størrelse og utforming	41,93%	45,66%	11,03%	1,38%	21,91%	48,51%	23,72%	5,86%	9,70%	48,61%	32,44%	9,24%	8,80%	50,19%	33,46%	7,56%	4,59%	48,62%	35,78%	11,01%	4,62%	54,15%	31,38%	9,85%
Total	43,83%	42,94%	10,73%	2,51%	21,88%	52,27%	20,65%	5,21%	13,62%	46,85%	30,29%	9,24%	13,39%	48,28%	28,98%	9,35%	9,42%	45,23%	34,04%	11,31%	12,80%	47,51%	29,97%	9,72%

Tabell 6-3 viser TG (Tilstandsgrad) fordelt på funksjonell egnethet, alder og uten hensyn til hovedkategori. Fra tabellen fremgår det tydelig hvordan TG for de ulike parameterne beveger seg fra TG 0 mot TG 3 mellom de ulike aldersgruppene. I de første 0-20 årene ser vi, naturlig nok, en jevn fordeling på nesten 86 % mellom TG 0 og TG 1. I aldersgruppen 20-40 år observerer vi hvordan TG 0 gradvis går over til TG 1, og TG 1 utvikler seg til TG 2. Fra 40 år og oppover stabiliserer fordelingen seg, med en tilnærmet lik fordeling mellom de ulike TG-ene. Når det gjelder parameteren «avstand/nærhet», holder denne seg stabilt høy, med en prosentandel på mellom 25 og 30, noe som indikerer at brukerne generelt er tilfredse med denne faktoren.

Vi ser også tendenser til at de bygnings- og installasjonstekniske forholdene utvikler seg gradvis negativt, noe som trolig er tett tilknyttet teknisk tilstand og manglende løpende utvikling og utskiftning. Samtidig ser vi at de strukturelle forutsetningene som romstørrelse, planløsning, kommunikasjonsveier også gradvis utvikler seg i negativ retning når byggene blir eldre, men ikke i like stor grad parameter som berører tilgangen på riktige arealfunksjoner og kapasitet. Vår tolkning av at de strukturelle forholdene ofte er førende for redusert funksjonell egnethet understøtter våre antakelser om at tilpasningsdyktighet og egnethet har nære tilknytninger, og at bygg som er tilpasningsdyktig har bedre forutsetninger til å være egnet for kjernevirksomheten over tid.

6.3 Spørreundersøkelse

For å supplere den kvantitative analysen av multiMap-databasen og dokumentstudien, ble det gjennomført en spørreundersøkelse rettet mot sentrale aktører med innsikt i forvaltning og levetid for statlige bygg. Formålet med undersøkelsen var å innhente erfaringsbasert kunnskap om funksjonell levetid, rehabiliteringsintervaller og sentrale faktorer som påvirker bygningenes bruksmessige egnet over tid.

Undersøkelsen ble utformet med både kvantitative og kvalitative spørsmål for å sikre en balansert tilnærming mellom nødvendige data og forventet tilgjengelig kapasitet til besvarelse. Respondentene ble bedt om å vurdere funksjonell levetid for sine bygg, angi tidspunkt for eventuell rehabilitering, samt beskrive hvilke faktorer som primært påvirker byggets funksjonalitet over tid. I dette delkapittelet presenteres funnene fra denne undersøkelsen.

6.3.1 Respondenter

Totalt ble det identifisert 48 selskaper som respondenter innenfor aktuell bygningspopulasjon. Disse respondentene inneholder Statsbygg, helseforetak, universiteter, store kommuner og fylkeskommuner.

Eksisterende bygg: Av de 48 spurte har 13 respondenter returnert en utfylt Excel-fil – det vil si omtrent 27% av antallet. Respondentene som har besvart undersøkelsen, er listet opp i tabellen nedenfor, Tabell 9. Selv om besvarelsene inneholder en lav svarprosent, er det en stor andel av det som anses som relevante bygg og bygningsmasse som har besvart, særskilt Statsbygg, som forvalter 2,9 millioner kvadratmeter (ikke alt er relevant for denne studien), og flere store helseforetak og universitet. Samlet har vi derfor innhentet data for 277 eksisterende bygg. Av disse var det tilstrekkelig informasjon på 266. Vi anser derfor responsen som tilstrekkelig for å kunne analysere eksisterende bygningsmasses funksjonelle levetider.

Det har hos respondentene vært gode besvarelser på egenoppfatning av om funksjonell levetid er utgått i dag, men lite svar på om bygget har endret bruk/formål eller vært gjenstand for rehabiliteringer der dette har skjedd for mer enn ca 20 år siden. Dette har vi fått tilbakemeldinger på at i stor grad skyldes manglende oversikt på disse prosjektene da det enten ikke er registrert, eller utskiftninger av systemer der denne informasjonen ikke har vært prioritert å videreføre. Dette fører til at vi i større grad kan anslå dagens situasjon for eksisterende bygg, men i mindre grad evaluere om det har vært flere livssykluser i byggets levetid som kan ha påvirket funksjonell levetid.

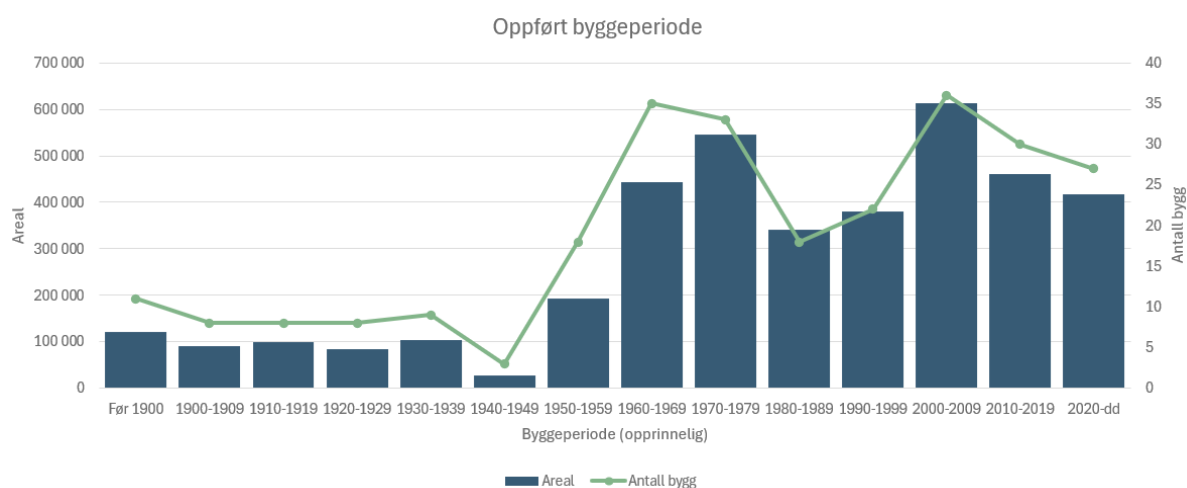
Avhendede bygg: Responsen har vært betydelig lavere på andre del av spørreundersøkelsen som omfatter allerede avhendede bygg. Her opplevde respondentene det svært krevende å finne informasjon og fem respondenter har fått anledning til å svare. Dette utgjør 58 bygg, hvorav kun 27 bygg hadde tilstrekkelig informasjon om byggeår og år for avhending. Av disse byggene var kun 7 å anse som avhendet av årsaker som ikke var organisatoriske endringer (overføring til annen statlig virksomhet). Utvalget for denne delen anses derfor for liten for å gi noe verdi i analysesammenheng og utdypes ikke videre i denne studien.

Tabell 6-4 Respondenter som har bidratt til rapporten med data fra deres portefølje

Type/Sektor	Virksomhet
Helseforetak	Sørlandet sykehus HF
Helseforetak	Sykehuset Østfold HF
Helseforetak	Vestre Viken HF
Helseforetak	Oslo Universitetssykehus HF
Universitet	NTNU
Universitet	NMBU
Universitet	Universitetet i Oslo
Etat	Statsbygg
ASSS	Asker
ASSS	Sandnes
ASSS	Trondheim
ASSS	Oslo
Fylkeskommune	Telemark

6.3.2 Utvalget av bygg og bygningsmasse

De 266 byggene med registrert byggeår fordeler seg jevnt utover ti-årige byggeperioder de siste 120 årene. Totalt ca 4,0 millioner kvadratmeter er inkludert i utvalget. Figur 6-4 viser mengder areal og antall bygg på mottatte data fordelt på byggeperiode.



Figur 6-4 Oversikt over mottatt data – antall bygg og areal fordelt over byggeperiode. Kilde: Egenprodusert

Våre erfaringer fra total bygningsmasse registrert i multiMap tilsier at fordelingen er relativt lik den faktiske byggeaktiviteten i Norge, med lite eksisterende bygg før 1940, og stor byggeaktivitet etter krigen, med noe mindre aktivitet fra 1980-2000.

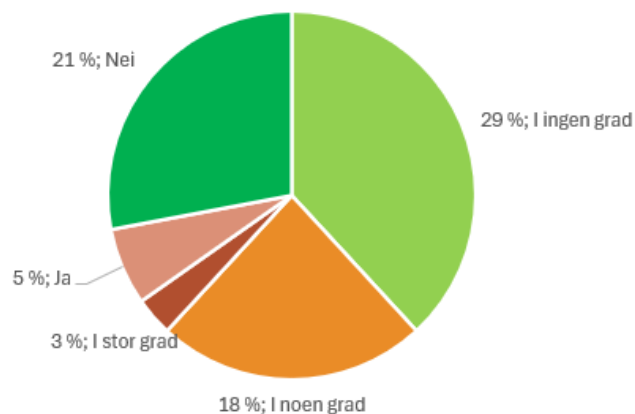
Arealvektet alder på bygningsmassen (store bygg vektes mer enn små bygg) er 43 år. Gjennomsnittlig alder er 50 år, som tilsier at det er flere små eldre bygg i utvalget. Eldste byggeår er 1852,

og nyeste byggeår er 2023. Samlet anser vi utvalget som tilstrekkelig representativt for statlig offentlig bygningsmasse.

6.3.3 Funksjonell levetid på utvalget

I undersøkelsen er det innhentet informasjon fra respondentene om de selv anser den funksjonelle levetiden av bygget som utgått. Dette spørsmålet er besvart for 228 av de 277 byggene (82%). Figur 8 viser fordelingen av svarene for dette spørsmålet.

Anser du den funksjonelle levetiden som utgått for dette bygget?



Figur 6-5 Prosentvis fordeling av respondentenes svar. Kilde: Egenprodusert

Det er samtidig svart på om bygget har vært gjenstand for ombygging/totalrehabilitering i perioden. Det er også stilt spørsmål om årsak til rehabilitering, men her har det også vært utfordrende for respondentene å svare. Det er besvart for 107 bygg om funksjonell levetid var utgått ved rehabiliteringen, hvorav 57 svarte det var andre årsaker og 50 besvarte at levetid var utløpt. Overordnet indikerer dette at det i ca 50% av tilfellene gjennomføres tiltak hvor funksjonell levetid er en del av utløsende årsak. Det vil derfor ikke videre skilles på om rehabiliteringens årsak var funksjonelle tilpasninger eller annet, eksempelvis teknisk tilstand. Uavhengig av årsak for ombygging/totalrehabilitering vil et slikt tiltak trolig medføre stor påvirkning også på byggets funksjonelle levetid.

121 alle byggene (50%) har besvart at den funksjonelle levetiden ikke er utgått for byggene. Gjennomsnittlig alder for disse byggene er 42 år. Av disse har 47 bygg oppgitt årstall for første (registrerte) ombygging/totalrehabilitering. Gjennomsnittlig alder ved slike tiltak for denne delen av bygningsmassen er 51 år. Av byggene hvor det ikke er registrert ombygginger/totalrehabiliteringer er gjennomsnittlig alder 32 år. Gjennomsnitt fordelt på bygningskategori:

- Helsebygg: 38 år ved tiltak, 19 år uten registrerte tiltak
- Undervisning: 57 år ved tiltak, 27 år uten registrerte tiltak
- Administrasjon: 32 år, 6 år uten registrerte tiltak

51 av byggene (18%) oppgis å i noen grad ha utløpt funksjonell levetid. Gjennomsnittlig alder for disse byggene er 55 år. Av disse byggene har 16 oppgitt tidspunkt for første (registrerte) ombygging/totalrehabilitering. Gjennomsnittlig alder ved slike tiltak for denne delen av bygningsmassen

er 62 år. Av byggene hvor det ikke er registrert ombygginger/totalrehabiliteringer er gjennomsnittlig alder 46 år. Gjennomsnitt fordelt på bygningskategori:

- Helsebygg: 51 år, 32 år uten registrerte tiltak
- Undervisning: 83 år, 52 år uten registrerte tiltak
- Administrasjon: 34 år, 65 år uten registrerte tiltak

20 av byggene (8%) oppgis å ha utgått funksjonell levetid i stor grad eller helt utløpt. Gjennomsnittlig alder for disse byggene er 68 år. Av disse byggene har 9 oppgitt tidspunkt for første (registrerte) ombygging/totalrehabilitering. Gjennomsnittlig alder ved slike tiltak for denne delen av bygningsmassen er 49 år. Av byggene hvor det ikke er registrert ombygginger/totalrehabiliteringer er gjennomsnittlig alder 64 år. Gjennomsnitt fordelt på bygningskategori:

- Helsebygg: 50 år, 64 år uten registrerte tiltak
- Undervisning: 27 år, 59 år uten registrerte tiltak

Oppsummering spørreundersøkelse: Respondentenes egenvurdering tilsier at funksjonell levetid er utgått eller i ferd med å utgå for nesten 30% av eksisterende bygningsmasse. Flere av byggene har allerede vært gjenstand for ombygging/rehabilitering, som tilsier at de har hatt flere «livssyklusser». Overordnet indikerer også funnene at det i ca 50% av tilfellene gjennomføres slike ombygginger og totalrehabiliteringer hvor funksjonell levetid er en del av utløsende årsak.

Samlet sett peker dette mot at første større rehabilitering eller ombygging typisk skjer mellom 40 og 60 år, avhengig av bygningstype. Vi ser her høyere gjennomsnittsverdier av tidspunkt for første omfattende ombygging/rehabilitering som igjen indikerer utløpt funksjonell levetid enn vi ser for multiMap og fra dokumentstudien. Dette er som trolig ettersom datakvaliteten på eldre rehabiliteringer er mangelfulle grunnet utfordringer med å fremskaffe dette. Dette har vært som forventet, og understreker nødvendigheten av å belyse disse problemstillingene med flere tilgjengelige kilder da det har vært lite systemisk oppfølging av dette eldre enn ca 20 år.

Byggene som anses funksjonelt egnet og **ikke** har vært gjenstand for noen rehabiliteringer er betydelig yngre enn byggene som har fått gjennomført store tiltak. Disse kan anses å fortsatt være i første livssyklus. Alderen på disse byggene underbygger funnene fra multiMap og dokumentstudien hvor det er lite som skulle tilsi at så unge bygg ville ha utløpt funksjonell levetid.

6.3.4 Oppsummering resultater:

Hva er den historiske funksjonelle levetiden på dagens portefølje?

Analysene i denne studien viser at:

Helsebygg har en ofte funksjonell levetid på ca. 30-40 år før første store rehabilitering, deretter kan bygget ha en ny levetidsperiode på ytterligere 30-40 år.

Undervisningsbygg gjennomgår ofte sin første store rehabilitering etter ca. 35-40 år, med en total funksjonell levetid på 70-80 år.

Kulturbygg har stor variasjon, men ofte en levetidssyklus på 40-60 år, og enkelte bygg kan overleve langt lenger med løpende tilpasninger hvor det heller enn to livssykluser bør inkluderes et periodisk noe lavere utskiftnings-, og utviklingsnivå.

Administrasjonsbygg har kortere funksjonell levetid på 20-30 år før en betydelig rehabilitering eller tilpasning, og kan deretter trolig ha en levetidsperiode på ytterligere 20-30 år.

7 Funnenes relevans for dagens og fremtidige bygg

Hvilken relevans har historiske levetider for dagens og fremtidige bygg?

Historiske levetider gir verdifull innsikt i hvordan bygninger faktisk presterer over tid, og hvordan ulike faktorer påvirker deres funksjonelle egnethet. Erfaringer fra eldre bygg viser at tilpasningsdyktighet, materialvalg og vedlikeholdsstrategier spiller en avgjørende rolle også for den funksjonelle levetiden. Eksempelvis har bygg med høy fleksibilitet og robuste materialer vist seg å også ha lenger funksjonell levetid enn bygg med statiske og lite tilpasningsdyktige løsninger.

Gjennomgangen av historiske levetider viser at få bygg oppnår sin maksimale tekniske levetid uten større rehabiliteringer. Helse- og undervisningsbygg har ofte nødvendig store oppgraderinger etter 30–40 år for å tilpasses nye krav. For administrasjonsbygg skjer slike tilpasninger gjerne etter 20–30 år, mens kulturbygg ofte har lengre levetid, men krever løpende utskiftninger og utvikling for å opprettholde sin funksjon.

Ved å bruke empiriske data fra lignende bygg kan man skape mer presise levetidsanslag for nye prosjekter. Dette reduserer risikoen for feilaktige økonomiske vurderinger og sikrer bedre ressursallokering. Ved å forstå hvordan historiske bygg har blitt brukt og vedlikeholdt, kan man planlegge nye bygg med lengre funksjonell levetid og bedre tilpasningsevne. Dette reduserer behovet for nybygging og kan bidra til økt økonomisk og miljømessig bærekraft, hvor bygg blir rehabilitert og gjenbrukt fremfor å bli revet. Planlegging for flerbruk og ombygging kan forlenge byggets levetid betydelig.

Innsikten fra historiske levetider viser at tidligfaseanalyser må inkludere realistiske scenarier for rehabilitering og tilpasning. Dette innebærer å vurdere byggets fleksibilitet, forventet teknologisk utvikling og mulige endringer i bruksmønstre. Historiske data gir dermed en kritisk referanse for å gjøre informerte og bærekraftige valg for fremtidens bygg.

8 Funksjonell levetids betydning for tidligfaseanalyser

Hvordan bør levetid på bygg håndteres i tidligfaseutredning i Norge?

Levetid er en kritisk parameter i tidligfaseanalyser av store eiendomsprosjekter, da det påvirker både økonomiske vurderinger og beslutninger knyttet til bærekraft og ressursutnyttelse. Funksjonell levetid bør være sentral i disse vurderingene. Funnene fra empiriske studier indikerer at offentlige formålsbygg ofte går gjennom minst to levetidssykluser, forutsatt at det gjennomføres større ombygginger eller totalrehabiliteringer etter en viss periode.

Funksjonell levetid som forutsetning i tidligfaseanalyser: Tidligere har levetidsestimat i samfunnsøkonomiske analyser ofte vært basert på normative forventninger, snarere enn empiriske data. Dette kan ha resultert i overoptimistiske eller konservative anslag, som påvirker prosjekters lønnsomhetsvurderinger. Studier av statlige formålsbygg viser at levetid sjelden er en lineær funksjon av teknisk tilstand alene. Funksjonell egnethet, organisatoriske behov og samfunnsutvikling er avgjørende faktorer som bør inkluderes i analyser. Levetidsanalyser bør ta hensyn til spesifikke brukerbehov og byggenes tilpasningsdyktighet, da dette påvirker hvor lenge et bygg kan forbli funksjonelt samt kostnadene ved og mulighetene for flere livssykluser.

Studien av realistiske anslag på statlige bygg viser at tidligfaseanalyser for store eiendomsprosjekter bør inkludere en plan for minst to levetidssykluser. Dette krever at rehabiliteringskostnader inkluderes i investeringsanalysene. Ved å integrere et funksjonelt levetidsperspektiv som en sentral del av tidligfaseutredninger, kan man oppnå mer kostnadseffektive og bærekraftige bygg.

9 Oppsummering og konklusjon

Under følger et sammendrag av funn og konklusjoner for de ulike delproblemstillingene:

1. Hva sier litteraturen om funksjonell levetid for bygg?

Litteraturen viser at funksjonell levetid ofte er kortere enn teknisk levetid og at den primært påvirkes av endrede brukerbehov, teknologiske fremskritt og regulatoriske krav. Studier fremhever at fleksible og tilpasningsdyktige bygg har lengre funksjonell levetid enn bygninger med statiske løsninger. Dette innebærer at levetiden for et bygg kan forlenges betraktelig dersom det er designet med tilpasningsdyktige løsninger.

2. Hva er den historiske funksjonelle levetiden på dagens portefølje?

Empiriske analyser viser at funksjonell levetid for offentlige bygg varierer mellom 30 og 80 år, avhengig av bygningstype og rehabiliteringsfrekvens. Historisk data viser:

Helsebygg har en ofte funksjonell levetid på ca. 30-40 år før første store rehabilitering, deretter kan bygget ha en ny levetidsperiode på ytterligere 30-40 år.

Forskning og undervisningsbygg gjennomgår ofte sin første store rehabilitering etter ca. 35-40 år, med en påfølgende total funksjonell levetid på 70-80 år.

Kulturbygg har stor variasjon, men ofte en levetidssyklus på 40-60 år. Enkelte bygg kan imidlertid overleve langt lenger med løpende tilpasninger, hvor det heller enn to livssykluser bør inkluderes et periodisk noe lavere utskiftnings- og utviklingsnivå.

Administrasjonsbygg har kortere funksjonell levetid på 20-30 år før en betydelig rehabilitering eller tilpasning, og kan deretter trolig ha en levetidsperiode på ytterligere 20-30 år.

3. Hvilken relevans har historiske levetider for dagens og fremtidige bygg?

Historiske levetider gir verdifull innsikt i forventet funksjonell levetid og rehabiliteringsbehov for dagens og fremtidige bygg. De viser tydelig at bygg sjelden når sitt maksimale tekniske livsløp uten større tiltak. For å sikre at fremtidige bygg kan oppnå lang levetid, må erfaringene fra tidligere prosjekter brukes til å utforme mer fleksible og tilpasningsdyktige bygninger.

4. Hvordan bør levetid på bygg håndteres i tidligfaseutredning i Norge?

Tidligere har levetidsestimat i samfunnsøkonomiske analyser ofte vært basert på normative forventninger, snarere enn empiriske data. Dette kan ha resultert i overoptimistiske eller konservative anslag, som påvirker prosjekters lønnsomhetsvurderinger. Studier av statlige formålsbygg viser at levetid sjelden er en lineær funksjon av teknisk tilstand alene. Funksjonell egnethet, organisatoriske behov og samfunnsutvikling er avgjørende faktorer som bør inkluderes i analyser. Levetidsanalyser bør ta hensyn til spesifikke brukerbehov og byggenes tilpasningsdyktighet, da dette påvirker hvor lenge et bygg kan forbli funksjonelt samt kostnadene ved og mulighetene for flere livssykluser.

Studien av realistiske anslag på statlige bygg viser at tidligfaseanalyser for store eiendomsprosjekter bør inkludere en plan for minst to levetidssykluser. Dette krever at rehabiliteringskostnader inkluderes i investeringsanalysene.

Hva er realistisk funksjonell levetid for statlige bygg i Norge?

Funksjonell levetid for statlige bygg i Norge varierer betydelig avhengig av blant annet bygningskategori, bruksområde og tilpasningsdyktighet. Det finnes ingen fast funksjonell levetid som gjelder for alle bygg. Man kan i stor grad benytte erfaringer fra historiske funksjonelle levetider, som presentert i denne studien, men med individuelle prosjektrelaterte forutsetninger.

Dersom man forutsetter en levetid på 50-60 år eller mer i tidligfaseanalyser av statlige bygg, bør det legges inn kostnader for minst én større ombygging eller totalrehabilitering for å sikre fortsatt funksjonell egnethet. Disse tiltakene er nødvendige for at bygget skal kunne møte nye krav og behov over tid. Slike kostnader kommer i tillegg til det som normalt inngår i en livssyklus-kostnadsanalyse (LCC), hvor det sjeldnere tas høyde for denne typen større tiltak. Å inkludere større rehabiliteringskostnader i tidligfaseanalyser er derfor avgjørende for å sikre en realistisk vurdering av byggets levetid og langsiktige økonomi.

Referanser

Aagaard, N. J., Brandt, E., & Aggerholm, S. (2013). *Levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi*. SBI Vol. 2013 No. 30. http://www.sbi.dk/byggeteknik/kvalitet/levetider-af-bygningsdele-ved-vurdering-af-baeredygtighed-og-totaløkonomi-1/sbi-2013-30-rapport/at_download/file

Aktas, C. B., & Bilec, M. M. (2012). Impact of lifetime on US residential building LCA results. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 17(3), 337–349. <https://doi.org/10.1007/s11367-011-0363-x>

Andersen, R., & Negendahl, K. (2023). Lifespan prediction of existing building typologies. *Journal of Building Engineering*, 65, Article 105696. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.105696>

Berg, M., & Prebensen, H. (2023). *Levetidsperspektivet i store offentlige investeringer – en forstudie*. Concept-programmet, NTNU. https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262021752/2023-02-22+Forstudie_Levetidsperspektivet_final.pdf/733832a0-65a5-5321-b023-85c38c84dd2a?t=1678190456528

Brand, S. (1995). *How buildings learn: What happens after they're built*. Penguin. <https://books.google.no/books?id=zkgRgdVN2GIC>

Cooper, T., Braithwaite, N., Moreno, M., & Salvia, G. (Eds.). (2015). *Product lifetime and the environment - Conference proceedings*. Nottingham Trent University. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2456.9209>

Dunant, C. F., Drewniok, M. P., & Allwood, J. M. (2021). A new method to estimate the lifetime of long-life product categories. *Resources, Conservation and Recycling*, 169, 105505. <http://dx.doi.org/10.1111/jiec.13093>

Hu, M., Bergsdal, H., van der Voet, E., Huppel, G., & Müller, D. B. (2010). *Dynamics of urban and rural housing stocks in China*. ResearchGate. <http://dx.doi.org/10.1080/09613211003729988>

Kayo, G., & Tonosaki, M. (2022). Lifetimes of buildings in Japan. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103473. <http://dx.doi.org/10.21203/rs.3.rs-968275/v1>

Khasreen, M. M., Banfill, P. F. G., & Menzies, G. F. (2009). Life-cycle assessment and the environmental impact of buildings: A review. *Sustainability*, 1(3), 674–701. <http://dx.doi.org/10.3390/su1030674>

Langston, C. (2011). Estimating the useful life of buildings. *Facilities*, 29(3/4), 122–139. <https://research.bond.edu.au/files/27740645/Estimating.pdf>

Multiconsult (2009). *Levetider i praksis: Prinsipper og bruksområder*. KoBE. https://www.dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/levetider_i_praksis.pdf

Statsbygg (2023). *Årsrapport 2023*. <https://dok.statsbygg.no/wp-content/uploads/2024/03/aarsrapport2023.pdf>

Norges offentlige utredninger. (2023). *Fellesskapets sykehus: Styring, finansiering, samhandling og ledelse* (NOU 2023: 8). Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. <https://dok.statsbygg.no/wp-content/uploads/2024/03/aarsrapport2023.pdf>

Duff, M. (2023, May 27). What is the Ship of Theseus thought experiment? *Live Science*. <https://www.livescience.com/human-behavior/what-is-the-ship-of-theseus-thought-experiment>

Tveter, E., Sørensen, S., Hjelkrem, O. A., & Markeset, G. (2022). *Til Dovre faller? En studie av faktisk levetid for veg og jernbane*. Forskningsprogrammet Concept, NTNU. https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/124121_Levetid_en+studie+av+faktisk+levetid+for+veg+og+jernbane_NORSK_web.pdf/05ebf0ed-0d66-3ba0-d86c-a651782b699f?t=1656326614480

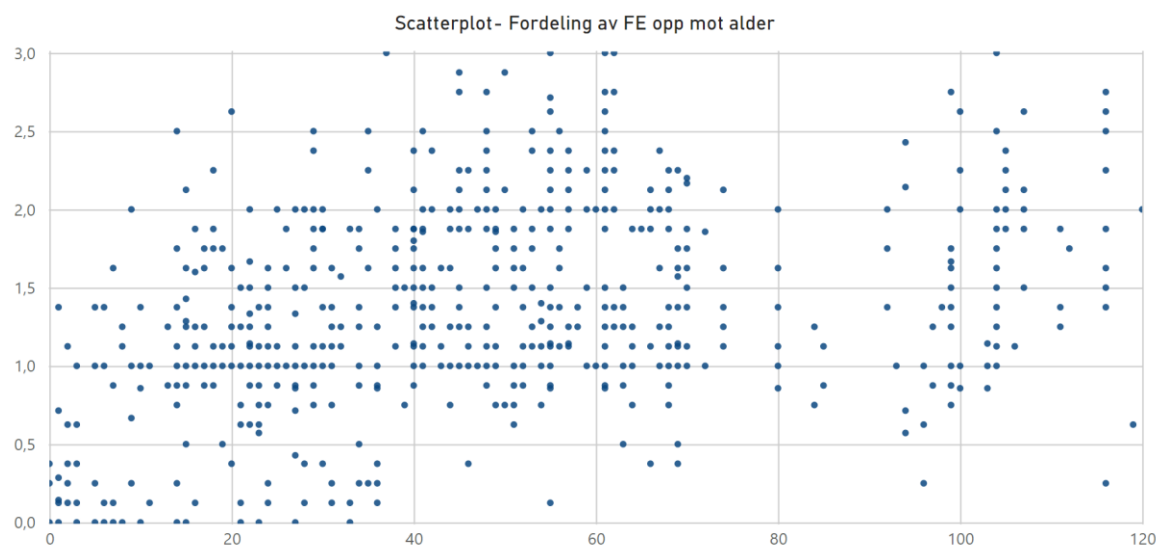
Wang, W., Zuo, J., & Read, B. (2018). Environmental impacts of short building lifespans in China considering time value. *Journal of Cleaner Production*, 187, 365–375. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.314>

Xu, P., Chan, E. H. W., & Qian, Q. K. (2014). Factors influencing the service lifespan of buildings: An improved hedonic model. *Habitat International*, 43, 274–282. <http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.04.009>

Vedlegg 1: Utdypet analyse av bygningskategorier fra multiMap-databasen

Vedlegg 1 viser ulike tabeller og grafer for hver hovedkategori med forklarende tekst og vurderinger.

Helsebygg



Figur 1.1: Scatterplot av kartlagt FE opp mot byggenes alder for helse. N=2032

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

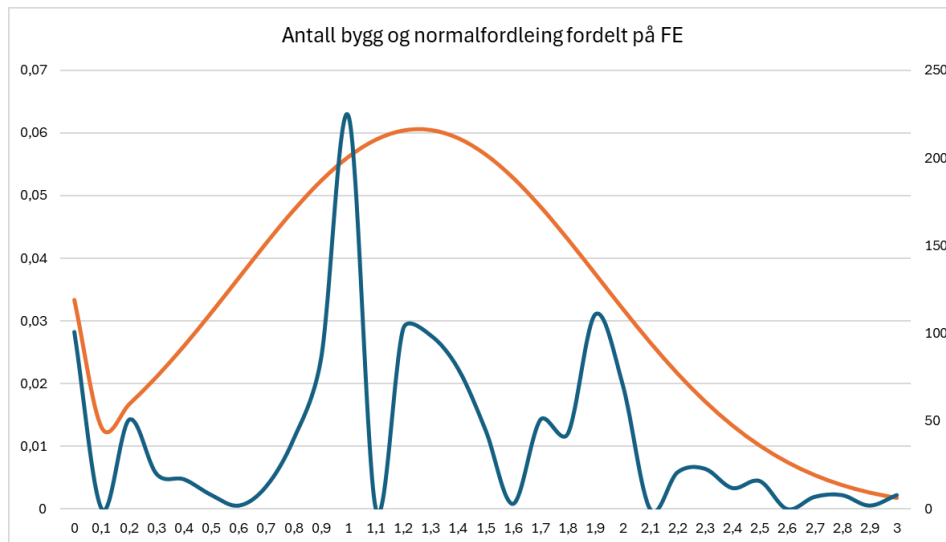
Scatterplottet viser fordelingen av byggenes funksjonelle egnethet (y-akse) i forhold til byggenes alder (x-akse). Den funksjonelle egnetheten er representert ved tilstandsgrader fra 0 til 3, mens alder angir antall år siden bygget ble oppført.

Det er ingen klar lineær sammenheng mellom alder og FE, men variasjonen i FE-verdiene ser ut til å øke ved spesifikke tiår. Dette kan tyde på at bygg går gjennom spesifikke faser. Den tydelige opphopningen av verdier ved ulike TGer kan indikere at dette akseptnivået på den funksjonelle egnetheten for bygget i gjeldende tiår. Det er likevel interessant å merke seg at man har en økning i dårlige funksjonell egnethet for bygg de første 20 årene før dette jevnes ut. Underveis kan en likevel se sprik ved noen tiår. Generelt ser man at de fleste bygg er godt funksjonell egnet med tilstandsgrad rundt 1.

Korrelasjon

Det har også vært aktuelt å undersøke om det finnes en sammenheng mellom FE og TPD. For dette har en korrelasjonsfaktor blitt beregnet. En korrelasjonsfaktor går mellom -1 og 1, der 1 indikerer fullt samsvar mellom datasettene, mens en faktor på -1 betyr at de alltid motsvarer hverandre. En korrelasjon på 0 viser at det ikke finnes noen sammenheng.

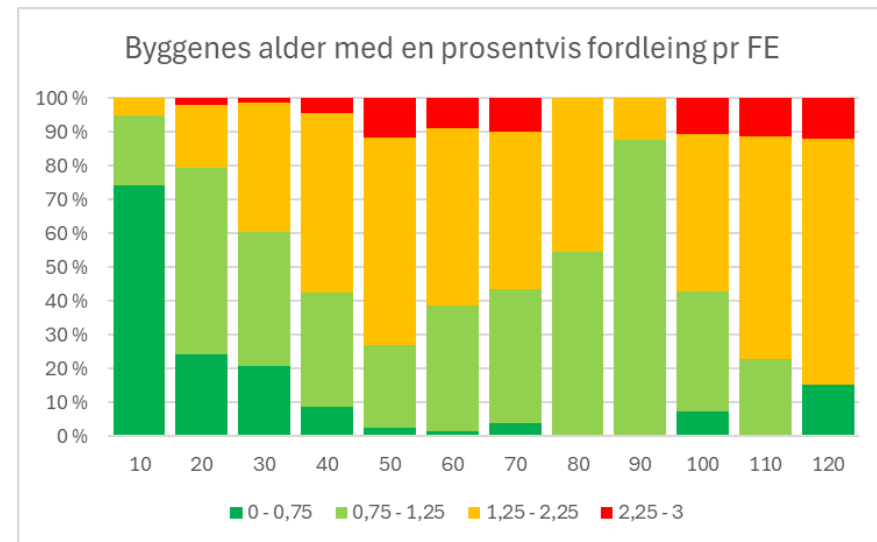
Et samlet uttrekk fra MultiMap basert på tilgjengelige data viser en korrelasjonsfaktor på 0,309. Dette indikerer en noe positiv korrelasjon mellom TPD og FE for helsebygg.



Figur 1.2: Graf som viser antall bygg og normalfordeling, fordelt på tilstandsgrad for FE. Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Grafen viser fordelingen av antall bygg i forhold til FE-verdier, representert ved den blå linjen, sammenlignet med en tilhørende erfaringsbaserte fordelingskurve vist som en oransje linje. FE-verdiene strekker seg fra 0 til 3, og det er flere toppe i den blå linjen, med den høyeste rundt 1,1. Den oransje kurven indikerer en teoretisk fordelingskurve, der toppunktet ligger nær 1,2 og gradvis avtar mot ytterpunktene.

Den blå linjen indikerer at det er en spredning i bygg utover FE, men med en hovedvekt på TG1. Videre kommer det noen toppe underveis, men opp mot forventet fordeling ser vi at grafen ikke samsvarer i større grad. Samtidig viser den oransje kurven at dataene til en viss grad kan nærme seg en forventet fordeling, selv om de faktiske tallene avviker betydelig, særlig på lavere og høyere FE-verdier. Dette kan tyde på at visse bygg har unike egenskaper som trekker dem bort fra normalfordelingen.

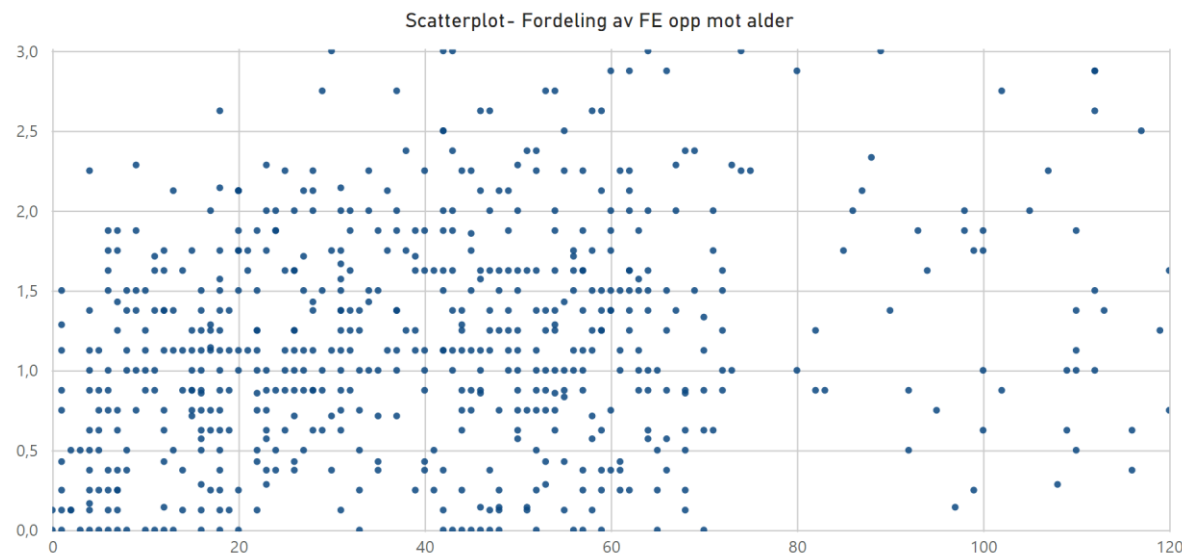


Figur 1.3: Byggenes alder fordelt prosentvis pr FE. Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Søylediagrammet viser den prosentvise fordelingen av FE-verdier i forskjellige aldersgrupper av bygg. FE-verdiene er delt inn i fire intervaller illustrert i fire fargekoder. De yngste byggene (10–30 år) har en høy andel av lavere FE-verdier (0–1,25), mens eldre bygg (70 år og eldre) har en økende andel av høyere FE-verdier (1,25–3). For bygg over 90 år dominerer verdier i de høyeste intervallene, særlig i det røde (2,25–3).

Diagrammet antyder en klar sammenheng mellom alder og FE-verdi, hvor eldre bygg har TG på FE. De lave FE-verdiene i nyere bygg reflekterer trolig bedre at brukerbehovet er kartlagt og bruken av bygget er tilpasset dette. Den økende andelen av høyere FE-verdier i eldre bygg kan også indikere behov for rehabilitering eller modernisering.

Undervisning



Figur 1.4: Scatterplot av kartlagt FE opp mot byggenes alder. N=1489

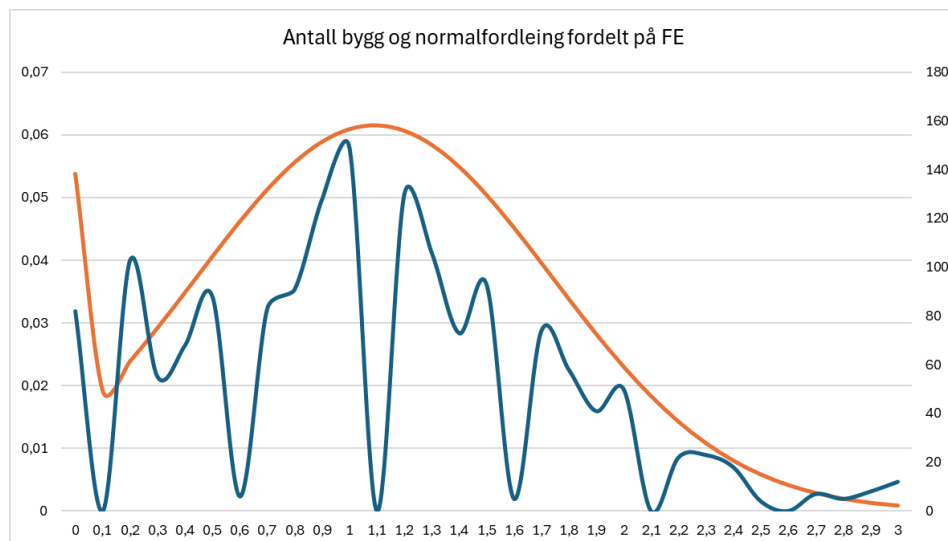
Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Scatterplottet viser fordelingen av byggenes funksjonelle egnethet (y-akse) i forhold til byggenes alder (x-akse). Den funksjonelle egnetheten er representert ved tilstandsgrader fra 0 til 3, mens alder angir antall år siden bygget ble oppført. Datasettet inkluderer undervisningsbygg fra barneskole og helt til høyskole/universitetsnivå

Kategorien undervisning viser ingen klare sammenhenger ettersom det er spredninger over alle aldre i FE sin tilstandsgrad. Verdt å trekke frem er årene 0-20 og 40-60 der flere bygg tilsynelatende faller innenfor en tilstandsgrad 0 som trolig skyldes rehabiliteringer. Det kan indikere at funksjonell levetid på store deler av denne bygningsmassen er nærmere 35 år for dette datasettet. Videre holder byggene seg innenfor en FE mellom underkant 1 og litt over 1,5. Ved øvre tilstandsgrader ser man mer variasjon. Vi bemerker også at det er få bygg over 80 år i denne kategorien, som nok skyldes den store oppbygningen av landet i etterkrigstiden.

Korrelasjon

Det har også vært aktuelt å undersøke om det finnes en sammenheng mellom FE og TPD innenfor kategorien Undervisning. Uttrekket på tilgjengelig data innenfor helse viser en korrelasjonsfaktor på 0,282 og resultatet viser derfor en svak positiv korrelasjon mellom TPD og FE. Med andre ord indikerer dette at det lite til noen korrelasjon mellom datasettene.



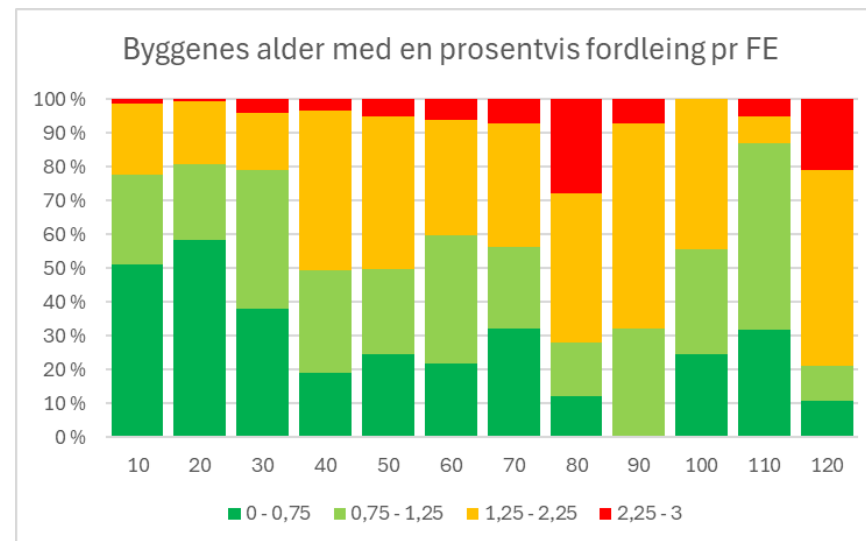
Figur 1.5: Graf som viser antall bygg og forventet fordeling, fordelt på tilstandsgrad for FE. Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Observasjon

Grafen viser fordelingen av antall bygg i forhold til FE. Den blå linjen representerer den faktiske fordelingen av antall bygg, mens den oransje kurven representerer en forventet fordeling basert på erfaringsdata. Vi ser at den faktiske fordelingen avviker lite fra en forventet fordeling. Den blå linjen har flere toppe og dyp, noe som indikerer at det er flere grupper av bygg med spesifikke behov.

Tolkning

Grafen viser at fordelingen av antall bygg etter FE i stor grad følger en forventet fordeling.

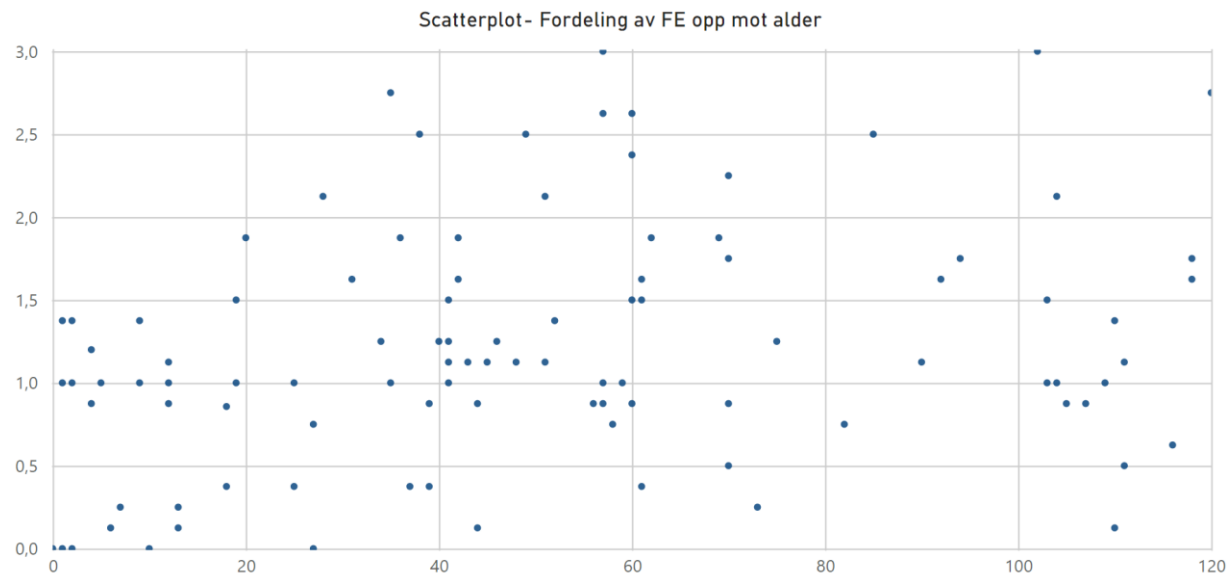


Figur 1.6: Byggenes alder fordelt prosentvis pr FE. Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Diagrammet viser en sammenheng mellom bygningers alder og en tilstandsgrad på FE, delt inn i ulike intervaller. Hver søyle representerer en aldersgruppe, og høyden på de fargede segmentene i hver søyle viser den prosentvise fordelingen av bygg innenfor den aldersgruppen som faller inn i de ulike FE-intervallene. Vi ser at fordelingen av FE varierer med bygningens alder.

Diagrammet tyder på at det er mindre sammenheng mellom bygningers alder og deres FE-verdi for undervisningsbygg. Generelt ser vi en jevn fordeling av tilstandsgrader utover hvert enkelt tiår, men spesielt økende andel av høyere tilstandsgrad i tiårene 40 og 80. Dette kan tyde på at bruken har endret seg og flere faktorer kan ha en påvirkning, ettersom dette er innenfor kategorien undervisning. Eksempelvis kan det være endringer i lærerplaner, generasjonsskifter og hvordan elever eller lærere jobber i og holder forelesninger.

Kultur



Figur 1.7: Scatterplot av kartlagt FE opp mot byggenes alder. N=183.

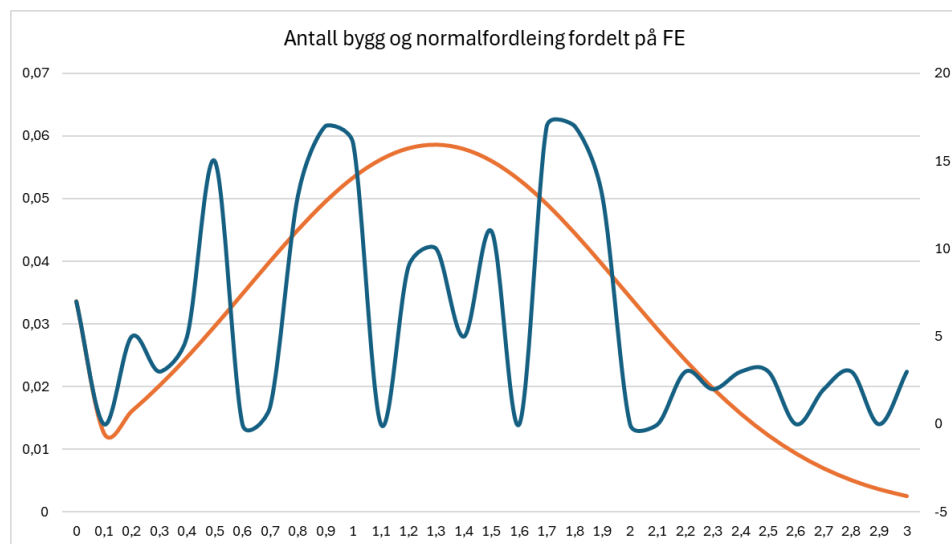
Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Scatterplottet viser fordelingen av byggenes funksjonelle egnethet (y-akse) i forhold til byggenes alder (x-akse). Den funksjonelle egnetheten er representert ved tilstandsgrader fra 0 til 3, mens alder angir antall år siden bygget ble oppført.

Dataunderlaget for kulturbygg er betydelig mindre enn for de andre funksjonene. Dette fører til at vi i mindre grad kan tolke om det er sammenheng mellom alder og FE for denne funksjonen. Selv om det er stor spredning er det en større andel bygg som har en god funksjonell egnethet og dette kan tyde på at byggene fungerer til sitt formål. Trolig grunnet mindre behov for større funksjonelle endringer over tid.

Korrelasjon

Det har også vært aktuelt å undersøke om det finnes en sammenheng mellom FE og TPD innenfor kategorien kultur. Uttrekket på tilgjengelig data innenfor helse viser en korrelasjonsfaktor på 0,104 og resultatet viser derfor en tilnærmet ingen positiv korrelasjon mellom TPD og FE. Med andre ord indikerer dette at det nesten ingen korrelasjon mellom datasettene.



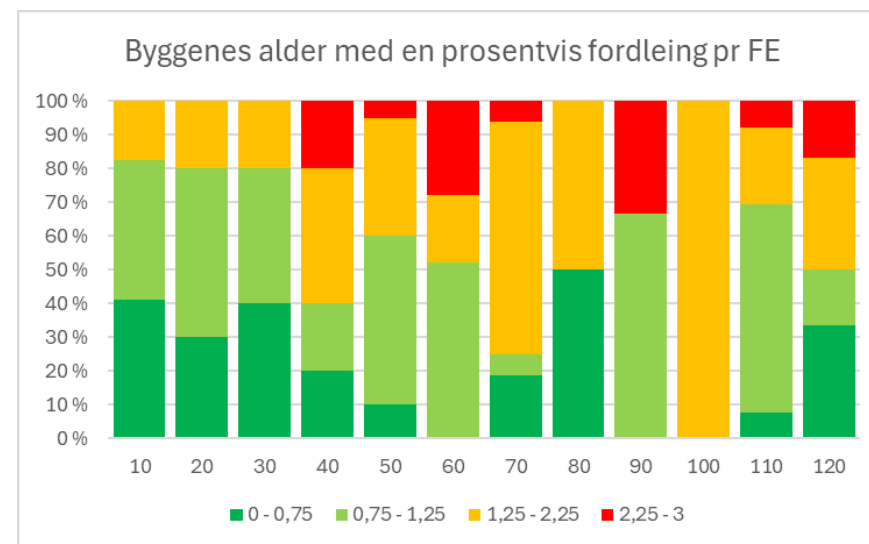
Figur 1.8: Graf som viser antall bygg og normalfordeling, fordelt på tilstandsgrad.
Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Observasjon

Grafen viser fordelingen av antall bygg i forhold til FE. Den blå linjen representerer den faktiske fordelingen av antall bygg, mens den oransje kurven representerer en forventet erfaringsbasert fordeling. Vi ser at den faktiske fordelingen avviker betydelig fra en normalfordeling.

Tolkning

Grafen viser at fordelingen av antall bygg etter FE ikke følger en forventet fordeling. Dette tyder på at det er flere faktorer som påvirker FE-verdien for bygninger, og at disse faktorene ikke er jevnt fordelt. De mange toppene og dypene i den blå kurven kan indikere at det er ulike typer bygg eller bygg med ulike egenskaper som påvirker resultatet. Selv om det er en del topper og daler, sentrerer dette seg i større grad fra TG 2,1 og utover.



Figur 1.9: Byggenes alder fordelt prosentvis pr FE. Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

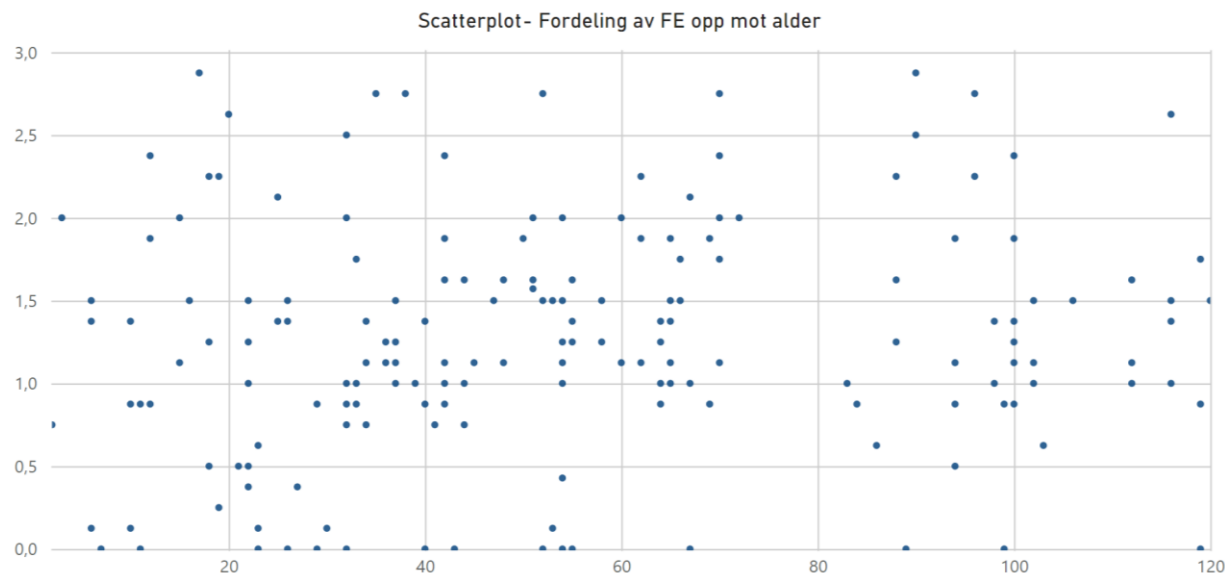
Observasjon

Diagrammet viser en sammenheng mellom bygningers alder og FE, delt inn i ulike intervaller. Hver søyle representerer en aldersgruppe, og høyden på de fargede segmentene i hver søyle viser den prosentvise fordelingen av bygg innenfor den aldersgruppen som faller inn i de ulike tilstandsgradene til FE. Vi ser at fordelingen av FE varierer med bygningens alder.

Tolkning

Diagrammet tyder på at det er en sammenheng mellom bygningers alder og deres FE-verdi. Generelt ser vi en jevn fordeling av tilstandsgrader utover hvert enkelt tiår, men spesielt økende andel av høyere tilstandsgrad i tiårene 40 og 70. Dette kan tyde på at bruken har endret seg og flere faktorer kan ha en påvirkning, ettersom dette er innenfor kategorien kultur. Eksempelvis kan det være endringer i forventninger til kulturbygg, krav eller teknisk utstyr.

Administrasjon



Figur 1.10: Scatterplot av kartlagt FE opp mot byggenes alder. N=453

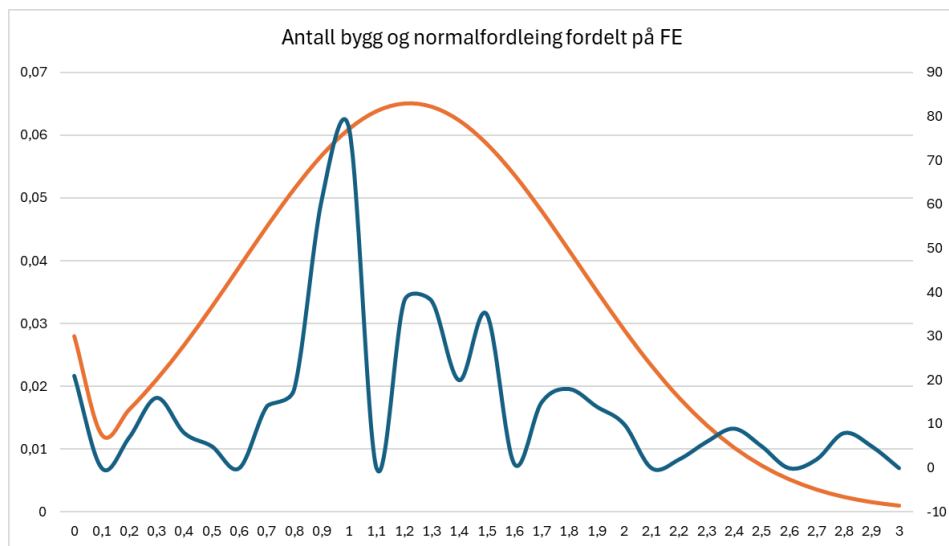
Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Korrelasjon

Det har også vært aktuelt å undersøke om det finnes en sammenheng mellom FE og TPD innenfor kategorien administrasjon. Uttrekket på tilgjengelig data innenfor helse viser en korrelasjonsfaktor på 0,423 og resultatet viser derfor en mer positiv korrelasjon mellom TPD og FE enn for andre bygningstyper.

Scatterplottet viser fordelingen av FE opp mot alder der hvert punkt representerer et bygg. X-aksen viser alder og y-aksen viser verdier for FE.

En tolkning av diagrammet kan indikere at FE-verdien ikke nødvendigvis er sterkt korrelert med alder, gitt den store spredningen ved alle aldersgrupper. Det er synlig at det jevnt over er et par aldersgrupper hvor det er tettere klynger, men den store spredningen generelt antyder at FE ikke er direkte avhengig av alder. Dette kan tyde på at FE er påvirket av andre faktorer enn alder.



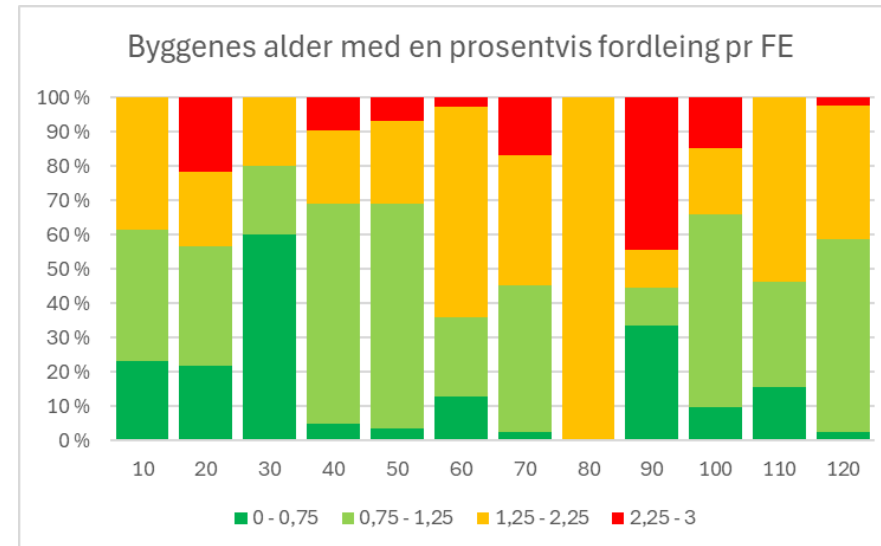
Figur 1.11: Graf som viser antall bygg og normalfordeling, fordelt på tilstandsgrad. Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Observasjon

Grafen viser fordelingen av antall bygg i forhold til FE. Den blå linjen representerer den faktiske fordelingen av antall bygg, mens den oransje kurven representerer en erfaringsbasert fordeling. Vi ser at den faktiske fordelingen avviker betydelig fra en forventet fordeling.

Tolkning

Grafen viser at fordelingen av antall bygg etter FE ikke følger en forventet fordeling da det er større andel av bygg rundt TG 1. Utover TG 1 er bygningsmassen relativt jevnt fordelt.



Figur 1.12: Byggenes alder fordelt prosentvis pr FE. Kilde: Uttrekk fra multi-Map per 21.02.2024

Observasjon

Diagrammet viser en sammenheng mellom bygningers alder og FE, delt inn alder per tiår. Hver søyle representerer en aldersgruppe, og høyden på de fargede segmentene i hver søyle viser den prosentvise fordelingen av bygg innenfor den aldersgruppen som faller inn i de ulike tilstandsgradene til FE.

Tolkning

Diagrammet tyder på at det er mindre sammenheng mellom bygningers alder og deres FE-verdi. Vi ser en mer jevn fordeling av tilstandsgrader utover hvert enkelt tiår, men spesielt økende andel av høyere tilstandsgrad i tiårene 40, 60 80. Spesielt endringer i tiår 30 er interessant ettersom tilstandsgrad 0- 0,75 (TG 0) i stor grad øker betydelig. Bruken av TG 0 indikerer at disse byggene har gjennomgått tilpasninger som gjør de svært godt egnet, som igjen kan indikere at dette ble gjennomført når byggene var mellom 20-30 år.

Vedlegg 2: Detaljert sammenheng mellom parameter på funksjonell egnethet og levetid

I vedlegg 2 finnes 11 tabeller (A-K) som viser den detaljert sammenheng mellom parametere opp mot de ulike kategoriene og aldergruppene.

0-20 år

Tabell 2.1: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på hovedkategorier og alder 0-20 år.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	Helse				Undervisning				Kultur			Justis				Administrasjon			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	62,30%	31,97%	5,74%		46,55%	40,09%	11,21%	2,16%	57,14%	23,81%	19,05%	44,44%	11,11%	44,44%		37,50%	25,00%	31,25%	6,25%
Enhetens/etasjens planløsning	58,78%	33,06%	6,94%	1,22%	43,97%	42,24%	11,21%	2,59%	40,91%	40,91%	18,18%	33,33%	33,33%	22,22%	11,11%	25,00%	56,25%	12,50%	6,25%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	51,06%	39,57%	8,51%	0,85%	34,70%	36,53%	23,74%	5,02%	42,86%	38,10%	19,05%	44,44%	11,11%	33,33%	11,11%	34,38%	18,75%	40,63%	6,25%
Estetikk og trivsel	64,17%	32,50%	3,33%		47,35%	45,58%	5,75%	1,33%	68,42%	31,58%		44,44%	33,33%	11,11%	11,11%	18,75%	50,00%	18,75%	12,50%
Funksjoner	57,72%	33,74%	7,72%	0,81%	37,50%	43,10%	17,67%	1,72%	47,83%	47,83%	4,35%	70,00%	10,00%	10,00%	10,00%	50,00%	25,00%	18,75%	6,25%
Kapasitet i enheten/etasjen	56,33%	30,20%	12,24%	1,22%	41,13%	36,80%	18,61%	3,46%	40,91%	27,27%	31,82%	50,00%	30,00%	10,00%	10,00%	18,75%	46,88%	28,13%	6,25%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	60,16%	34,15%	5,28%	0,41%	45,18%	41,67%	8,33%	4,82%	54,55%	36,36%	9,09%	33,33%	44,44%	11,11%	11,11%	31,25%	37,50%	25,00%	6,25%
Rommenes størrelse og utforming	56,91%	35,37%	6,91%	0,81%	39,66%	46,12%	12,93%	1,29%	50,00%	40,91%	9,09%	30,00%	50,00%	10,00%	10,00%	21,88%	56,25%	18,75%	3,13%
Total	58,45%	33,80%	7,09%	0,67%	42,03%	41,54%	13,65%	2,78%	50,00%	36,05%	13,95%	44,00%	28,00%	18,67%	9,33%	29,69%	39,45%	24,22%	6,64%

20- 40 år

Tabell 2.2: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på hovedkategorier og alder 20-40 år.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	Helse				Undervisning				Kultur				Justis				Administrasjon			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	27,12%	52,26%	16,95%	3,67%	48,29%	40,68%	9,97%	1,05%	50,00%	43,75%	6,25%		25,00%	25,00%	50,00%		60,87%	31,88%	7,25%	
Enhetens/etasjens planløsning	13,28%	57,63%	25,14%	3,95%	37,28%	49,36%	9,00%	4,37%	26,67%	46,67%	13,33%	13,33%		25,00%		75,00%	30,43%	40,58%	21,74%	7,25%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	11,17%	57,88%	25,79%	5,16%	21,58%	50,00%	25,41%	3,01%	26,67%	40,00%	26,67%	6,67%	50,00%		25,00%	25,00%	17,39%	57,97%	18,84%	5,80%
Estetikk og trivsel	14,12%	64,12%	18,64%	3,11%	31,78%	49,35%	15,76%	3,10%	21,43%	50,00%	21,43%	7,14%	50,00%		25,00%	25,00%	30,43%	44,93%	18,84%	5,80%
Funksjoner	13,01%	61,27%	21,10%	4,62%	40,72%	41,49%	14,43%	3,35%	13,33%	53,33%	13,33%	20,00%		75,00%		25,00%	36,23%	43,48%	13,04%	7,25%
Kapasitet i enheten/etasjen	12,61%	50,98%	30,81%	5,60%	25,26%	52,32%	15,72%	6,70%	26,67%	40,00%	13,33%	20,00%		75,00%		25,00%	23,19%	57,97%	8,70%	10,14%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	18,05%	60,46%	16,62%	4,87%	37,47%	41,34%	15,76%	5,43%	20,00%	13,33%	40,00%	26,67%	50,00%	25,00%		25,00%	21,74%	33,33%	34,78%	10,14%
Rommenes størrelse og utforming	14,45%	50,71%	28,90%	5,95%	38,66%	41,75%	14,95%	4,64%	13,33%	46,67%	26,67%	13,33%		75,00%		25,00%	21,74%	52,17%	20,29%	5,80%
Total	15,48%	56,89%	23,01%	4,62%	35,20%	45,77%	15,06%	3,97%	25,00%	41,67%	20,00%	13,33%	21,88%	37,50%	12,50%	28,13%	30,25%	45,29%	17,93%	6,52%

40 -60 år

Tabell 2.3: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på hovedkategorier og alder 40-60 år.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	Helse				Undervisning				Kultur				Justis			Administrasjon			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	13,29%	54,05%	28,32%	4,34%	42,21%	46,76%	8,39%	2,64%	21,88%	68,75%	3,13%	6,25%	66,67%	16,67%	16,67%	28,17%	43,66%	18,31%	9,86%
Enhetens/etasjens planløsning	4,05%	54,34%	34,97%	6,65%	24,46%	39,57%	31,41%	4,56%	9,68%	61,29%	16,13%	12,90%	33,33%		66,67%	7,04%	64,79%	26,76%	1,41%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	2,02%	41,04%	46,82%	10,12%	9,54%	39,95%	37,37%	13,14%	12,90%	32,26%	32,26%	22,58%	33,33%	33,33%	33,33%	8,57%	50,00%	40,00%	1,43%
Estetikk og trivsel	4,08%	41,69%	48,40%	5,83%	24,52%	30,53%	36,06%	8,89%	22,58%	25,81%	32,26%	19,35%	33,33%	33,33%	33,33%	12,86%	52,86%	30,00%	4,29%
Funksjoner	2,32%	46,38%	42,32%	8,99%	18,27%	43,75%	33,41%	4,57%	25,81%	22,58%	32,26%	19,35%	33,33%	16,67%	50,00%	8,45%	66,20%	21,13%	4,23%
Kapasitet i enheten/etasjen	3,75%	48,99%	40,35%	6,92%	23,80%	51,44%	20,43%	4,33%	25,81%	38,71%	25,81%	9,68%	33,33%	16,67%	50,00%	8,45%	71,83%	15,49%	4,23%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	6,21%	56,21%	34,02%	3,55%	30,12%	40,72%	17,11%	12,05%	6,45%	61,29%	12,90%	19,35%	33,33%	33,33%	33,33%	9,86%	63,38%	19,72%	7,04%
Rommenes størrelse og utforming	4,27%	44,44%	41,88%	9,40%	16,55%	51,08%	26,14%	6,24%	16,13%	45,16%	22,58%	16,13%	33,33%	16,67%	50,00%	7,04%	64,79%	25,35%	2,82%
Total	5,00%	48,37%	39,65%	6,99%	23,80%	43,00%	26,20%	7,00%	17,67%	44,58%	22,09%	15,66%	37,50%	20,83%	41,67%	11,31%	59,72%	24,56%	4,42%

60 – 80 år

Tabell 2.4: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på hovedkategorier og alder 60-80 år.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	Helse				Undervisning				Kultur				Justis			Administrasjon			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	13,85%	61,47%	22,94%	1,73%	55,81%	32,27%	9,30%	2,62%	75,76%	12,12%	12,12%		25,00%	75,00%		42,55%	29,79%	27,66%	
Enhetens/etasjens planløsning	1,74%	56,09%	32,61%	9,57%	23,32%	36,44%	35,86%	4,37%	5,88%	47,06%	35,29%	11,76%		50,00%	50,00%	6,38%	51,06%	40,43%	2,13%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	2,17%	43,04%	37,83%	16,96%	11,28%	50,91%	30,18%	7,62%	8,82%	41,18%	29,41%	20,59%		100,00%		4,26%	42,55%	23,40%	29,79%
Estetikk og trivsel	2,65%	64,16%	24,78%	8,41%	23,32%	40,23%	28,86%	7,58%	35,29%	8,82%	50,00%	5,88%	25,00%	75,00%		6,38%	46,81%	38,30%	8,51%
Funksjoner	3,08%	54,19%	33,92%	8,81%	16,62%	50,44%	25,36%	7,58%	8,82%	47,06%	38,24%	5,88%		50,00%	50,00%	4,26%	51,06%	42,55%	2,13%
Kapasitet i enheten/etasjen	2,64%	53,30%	36,56%	7,49%	17,78%	59,48%	16,91%	5,83%	8,82%	32,35%	29,41%	29,41%		100,00%		8,51%	55,32%	29,79%	6,38%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	2,22%	63,11%	26,67%	8,00%	25,00%	38,95%	28,20%	7,85%	11,76%	50,00%	23,53%	14,71%		100,00%		6,38%	36,17%	10,64%	46,81%
Rommenes størrelse og utforming	3,07%	50,88%	37,72%	8,33%	16,37%	52,05%	27,49%	4,09%	5,88%	47,06%	35,29%	11,76%		50,00%	50,00%	12,77%	42,55%	27,66%	17,02%
Total	3,95%	55,76%	31,63%	8,66%	23,77%	45,05%	25,24%	5,93%	19,93%	35,79%	31,73%	12,55%	6,25%	75,00%	18,75%	11,44%	44,41%	30,05%	14,10%

80 – 100 år

Tabell 2.5: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på hovedkategorier og alder 80-100 år.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	Helse				Undervisning				Kultur				Justis			Administrasjon			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3				TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	16,92%	58,46%	20,00%	4,62%	37,70%	45,90%	13,11%	3,28%	81,25%	18,75%						33,33%	16,67%	50,00%	
Enhetens/etasjens planløsning	1,52%	63,64%	25,76%	9,09%	13,33%	36,67%	46,67%	3,33%		12,50%	81,25%	6,25%				12,50%	45,83%	12,50%	29,17%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	9,09%	54,55%	28,79%	7,58%		45,76%	32,20%	22,03%	6,25%	12,50%	6,25%	75,00%				25,00%	25,00%	29,17%	20,83%
Estetikk og trivsel	4,92%	62,30%	27,87%	4,92%	10,00%	43,33%	45,00%	1,67%	6,25%	6,25%	81,25%	6,25%				25,00%	37,50%	16,67%	20,83%
Funksjoner	7,69%	35,38%	49,23%	7,69%	1,64%	47,54%	45,90%	4,92%		12,50%	81,25%	6,25%				4,17%	54,17%	8,33%	33,33%
Kapasitet i enheten/etasjen	4,69%	42,19%	48,44%	4,69%	13,11%	34,43%	47,54%	4,92%		87,50%	6,25%	6,25%				4,17%	54,17%	8,33%	33,33%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	15,38%	64,62%	12,31%	7,69%	13,33%	43,33%	38,33%	5,00%	6,25%		81,25%	12,50%				12,50%	41,67%	8,33%	37,50%
Rommenes størrelse og utforming	7,69%	60,00%	20,00%	12,31%		41,67%	55,00%	3,33%		87,50%	6,25%	6,25%				12,50%	50,00%	20,83%	16,67%
Total	8,51%	55,13%	29,01%	7,35%	11,20%	42,32%	40,46%	6,02%	12,50%	29,69%	42,97%	14,84%				16,15%	40,63%	19,27%	23,96%

100 -120 år

Tabell 2.6: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på hovedkategorier og alder 100-120 år.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	Helse				Undervisning				Kultur				Justis	Administrasjon			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3		TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	9,09%	42,05%	42,05%	6,82%	65,15%	24,24%	9,09%	1,52%	33,33%	60,00%	6,67%			63,33%	28,33%	8,33%	
Enhetens/etasjens planløsning	3,16%	42,11%	44,21%	10,53%	9,09%	53,03%	28,79%	9,09%	26,67%	46,67%	26,67%			5,00%	58,33%	30,00%	6,67%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	3,16%	35,79%	51,58%	9,47%	28,57%	31,75%	25,40%	14,29%	20,00%	60,00%	13,33%	6,67%		5,00%	60,00%	23,33%	11,67%
Estetikk og trivsel	9,47%	41,05%	43,16%	6,32%	48,48%	22,73%	18,18%	10,61%	20,00%	66,67%	13,33%			16,67%	66,67%	11,67%	5,00%
Funksjoner	4,21%	43,16%	45,26%	7,37%	12,12%	62,12%	16,67%	9,09%	25,00%	56,25%	6,25%	12,50%		8,33%	70,00%	15,00%	6,67%
Kapasitet i enheten/etasjen	5,26%	42,11%	44,21%	8,42%	51,52%	22,73%	16,67%	9,09%	26,67%	66,67%		6,67%		8,33%	76,67%	8,33%	6,67%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	3,16%	55,79%	29,47%	11,58%	10,61%	43,94%	30,30%	15,15%	6,67%	53,33%	26,67%	13,33%		5,00%	48,33%	26,67%	20,00%
Rommenes størrelse og utforming	1,05%	43,16%	43,16%	12,63%	7,58%	57,58%	28,79%	6,06%	20,00%	73,33%	6,67%			8,33%	63,33%	18,33%	10,00%
Total	4,78%	43,16%	42,90%	9,16%	29,14%	39,81%	21,71%	9,33%	22,31%	60,33%	12,40%	4,96%		15,00%	58,96%	17,71%	8,33%

Oversikt fordelt på definerte hovedkategorier og alder- til vedlegg

Helse

Tabell 2.7: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på alder og hovedkategorien helse.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	0-20 år				20-40 år				40-60 år				60-80 år				80-100 år				100-120 år			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	62,30%	31,97%	5,74%		27,12%	52,26%	16,95%	3,67%	13,29%	54,05%	28,32%	4,34%	13,85%	61,47%	22,94%	1,73%	16,92%	58,46%	20,00%	4,62%	9,09%	42,05%	42,05%	6,82%
Enhetens/etasjens planløsning	58,78%	33,06%	6,94%	1,22%	13,28%	57,63%	25,14%	3,95%	4,05%	54,34%	34,97%	6,65%	1,74%	56,09%	32,61%	9,57%	1,52%	63,64%	25,76%	9,09%	3,16%	42,11%	44,21%	10,53%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	51,06%	39,57%	8,51%	0,85%	11,17%	57,88%	25,79%	5,16%	2,02%	41,04%	46,82%	10,12%	2,17%	43,04%	37,83%	16,96%	9,09%	54,55%	28,79%	7,58%	3,16%	35,79%	51,58%	9,47%
Estetikk og trivsel	64,17%	32,50%	3,33%		14,12%	64,12%	18,64%	3,11%	4,08%	41,69%	48,40%	5,83%	2,65%	64,16%	24,78%	8,41%	4,92%	62,30%	27,87%	4,92%	9,47%	41,05%	43,16%	6,32%
Funksjoner	57,72%	33,74%	7,72%	0,81%	13,01%	61,27%	21,10%	4,62%	2,32%	46,38%	42,32%	8,99%	3,08%	54,19%	33,92%	8,81%	7,69%	35,38%	49,23%	7,69%	4,21%	43,16%	45,26%	7,37%
Kapasitet i enheten/etasjen	56,33%	30,20%	12,24%	1,22%	12,61%	50,98%	30,81%	5,60%	3,75%	48,99%	40,35%	6,92%	2,64%	53,30%	36,56%	7,49%	4,69%	42,19%	48,44%	4,69%	5,26%	42,11%	44,21%	8,42%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	60,16%	34,15%	5,28%	0,41%	18,05%	60,46%	16,62%	4,87%	6,21%	56,21%	34,02%	3,55%	2,22%	63,11%	26,67%	8,00%	15,38%	64,62%	12,31%	7,69%	3,16%	55,79%	29,47%	11,58%
Rommenes størrelse og utforming	56,91%	35,37%	6,91%	0,81%	14,45%	50,71%	28,90%	5,95%	4,27%	44,44%	41,88%	9,40%	3,07%	50,88%	37,72%	8,33%	7,69%	60,00%	20,00%	12,31%	1,05%	43,16%	43,16%	12,63%
Total	58,45%	33,80%	7,09%	0,67%	15,48%	56,89%	23,01%	4,62%	5,00%	48,37%	39,65%	6,99%	3,95%	55,76%	31,63%	8,66%	8,51%	55,13%	29,01%	7,35%	4,78%	43,16%	42,90%	9,16%

Undervisning

Tabell 2.8: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på alder og hovedkategorien undervisning.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	0-20 år				20-40 år				40-60 år				60-80 år				80-100 år				100-120 år			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	46,55%	40,09%	11,21%	2,16%	48,29%	40,68%	9,97%	1,05%	42,21%	46,76%	8,39%	2,64%	55,81%	32,27%	9,30%	2,62%	37,70%	45,90%	13,11%	3,28%	65,15%	24,24%	9,09%	1,52%
Enhetens/etasjens planløsning	43,97%	42,24%	11,21%	2,59%	37,28%	49,36%	9,00%	4,37%	24,46%	39,57%	31,41%	4,56%	23,32%	36,44%	35,86%	4,37%	13,33%	36,67%	46,67%	3,33%	9,09%	53,03%	28,79%	9,09%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	34,70%	36,53%	23,74%	5,02%	21,58%	50,00%	25,41%	3,01%	9,54%	39,95%	37,37%	13,14%	11,28%	50,91%	30,18%	7,62%		45,76%	32,20%	22,03%	28,57%	31,75%	25,40%	14,29%
Estetikk og trivsel	47,35%	45,58%	5,75%	1,33%	31,78%	49,35%	15,76%	3,10%	24,52%	30,53%	36,06%	8,89%	23,32%	40,23%	28,86%	7,58%	10,00%	43,33%	45,00%	1,67%	48,48%	22,73%	18,18%	10,61%
Funksjoner	37,50%	43,10%	17,67%	1,72%	40,72%	41,49%	14,43%	3,35%	18,27%	43,75%	33,41%	4,57%	16,62%	50,44%	25,36%	7,58%	1,64%	47,54%	45,90%	4,92%	12,12%	62,12%	16,67%	9,09%
Kapasitet i enheten/etasjen	41,13%	36,80%	18,61%	3,46%	25,26%	52,32%	15,72%	6,70%	23,80%	51,44%	20,43%	4,33%	17,78%	59,48%	16,91%	5,83%	13,11%	34,43%	47,54%	4,92%	51,52%	22,73%	16,67%	9,09%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	45,18%	41,67%	8,33%	4,82%	37,47%	41,34%	15,76%	5,43%	30,12%	40,72%	17,11%	12,05%	25,00%	38,95%	28,20%	7,85%	13,33%	43,33%	38,33%	5,00%	10,61%	43,94%	30,30%	15,15%
Rommenes størrelse og utforming	39,66%	46,12%	12,93%	1,29%	38,66%	41,75%	14,95%	4,64%	16,55%	51,08%	26,14%	6,24%	16,37%	52,05%	27,49%	4,09%		41,67%	55,00%	3,33%	7,58%	57,58%	28,79%	6,06%
Total	42,03%	41,54%	13,65%	2,78%	35,20%	45,77%	15,06%	3,97%	23,80%	43,00%	26,20%	7,00%	23,77%	45,05%	25,24%	5,93%	11,20%	42,32%	40,46%	6,02%	29,14%	39,81%	21,71%	9,33%

Kultur

Tabell 2.9: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på alder hovedkategorien kultur.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	0-20 år			20-40 år				40-60 år				60-80 år				80-100 år				100-120 år				
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	
Avstand / nærhet	57,14%	23,81%	19,05%	50,00%	43,75%	6,25%		21,88%	68,75%	3,13%	6,25%	75,76%	12,12%	12,12%		81,25%	18,75%			33,33%	60,00%	6,67%		
Enhetens/etasjens planløsning	40,91%	40,91%	18,18%	26,67%	46,67%	13,33%	13,33%	9,68%	61,29%	16,13%	12,90%	5,88%	47,06%	35,29%	11,76%		12,50%	81,25%	6,25%	26,67%	46,67%	26,67%		
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	42,86%	38,10%	19,05%		40,00%	26,67%	6,67%	12,90%	32,26%	32,26%	22,58%	8,82%	41,18%	29,41%	20,59%		6,25%	12,50%	6,25%	75,00%	20,00%	60,00%	13,33%	6,67%
Estetikk og trivsel	68,42%	31,58%		21,43%	50,00%	21,43%	7,14%	22,58%	25,81%	32,26%	19,35%	35,29%	8,82%	50,00%	5,88%		6,25%	6,25%	81,25%	6,25%	20,00%	66,67%	13,33%	
Funksjoner	47,83%	47,83%	4,35%	13,33%	53,33%	13,33%	20,00%	25,81%	22,58%	32,26%	19,35%	8,82%	47,06%	38,24%	5,88%			12,50%	81,25%	6,25%	25,00%	56,25%	6,25%	12,50%
Kapasitet i enheten/etasjen	40,91%	27,27%	31,82%	26,67%	40,00%	13,33%	20,00%	25,81%	38,71%	25,81%	9,68%	8,82%	32,35%	29,41%	29,41%			87,50%	6,25%	6,25%	26,67%	66,67%		6,67%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	54,55%	36,36%	9,09%	20,00%	13,33%	40,00%	26,67%	6,45%	61,29%	12,90%	19,35%	11,76%	50,00%	23,53%	14,71%		6,25%		81,25%	12,50%	6,67%	53,33%	26,67%	13,33%
Rommenes størrelse og utforming	50,00%	40,91%	9,09%	13,33%	46,67%	26,67%	13,33%	16,13%	45,16%	22,58%	16,13%	5,88%	47,06%	35,29%	11,76%			87,50%	6,25%	6,25%	20,00%	73,33%	6,67%	
Total	50,00%	36,05%	13,95%	25,00%	41,67%	20,00%	13,33%	17,67%	44,58%	22,09%	15,66%	19,93%	35,79%	31,73%	12,55%	12,50%	29,69%	42,97%	14,84%	22,31%	60,33%	12,40%	4,96%	

Administrasjon

Tabell 2.10: Prosentfordeling av tilstandsgrader for funksjonell egnethet parametere fordelt på alder og hovedkategorien administrasjon.

Kilde: Uttrekk fra multiMap per 21.02.2024

Parameter	0-20 år				20-40 år				40-60 år				60-80 år				80-100 år				100-120 år			
	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3	TG 0	TG 1	TG 2	TG 3
Avstand / nærhet	37,50%	25,00%	31,25%	6,25%	60,87%	31,88%	7,25%		28,17%	43,66%	18,31%	9,86%	42,55%	29,79%	27,66%		33,33%	16,67%	50,00%		63,33%	28,33%	8,33%	
Enhetens/etasjens planløsning	25,00%	56,25%	12,50%	6,25%	30,43%	40,58%	21,74%	7,25%	7,04%	64,79%	26,76%	1,41%	6,38%	51,06%	40,43%	2,13%	12,50%	45,83%	12,50%	29,17%	5,00%	58,33%	30,00%	6,67%
Enhetens/etasjens virksomhetsrelaterte bygnings- og installasjonstekniske forhold	34,38%	18,75%	40,63%	6,25%	17,39%	57,97%	18,84%	5,80%	8,57%	50,00%	40,00%	1,43%	4,26%	42,55%	23,40%	29,79%	25,00%	25,00%	29,17%	20,83%	5,00%	60,00%	23,33%	11,67%
Estetikk og trivsel	18,75%	50,00%	18,75%	12,50%	30,43%	44,93%	18,84%	5,80%	12,86%	52,86%	30,00%	4,29%	6,38%	46,81%	38,30%	8,51%	25,00%	37,50%	16,67%	20,83%	16,67%	66,67%	11,67%	5,00%
Funksjoner	50,00%	25,00%	18,75%	6,25%	36,23%	43,48%	13,04%	7,25%	8,45%	66,20%	21,13%	4,23%	4,26%	51,06%	42,55%	2,13%	4,17%	54,17%	8,33%	33,33%	8,33%	70,00%	15,00%	6,67%
Kapasitet i enheten/etasjen	18,75%	46,88%	28,13%	6,25%	23,19%	57,97%	8,70%	10,14%	8,45%	71,83%	15,49%	4,23%	8,51%	55,32%	29,79%	6,38%	4,17%	54,17%	8,33%	33,33%	8,33%	76,67%	8,33%	6,67%
Kommunikasjonsveier i enheten/etasjen	31,25%	37,50%	25,00%	6,25%	21,74%	33,33%	34,78%	10,14%	9,86%	63,38%	19,72%	7,04%	6,38%	36,17%	10,64%	46,81%	12,50%	41,67%	8,33%	37,50%	5,00%	48,33%	26,67%	20,00%
Rommenes størrelse og utforming	21,88%	56,25%	18,75%	3,13%	21,74%	52,17%	20,29%	5,80%	7,04%	64,79%	25,35%	2,82%	12,77%	42,55%	27,66%	17,02%	12,50%	50,00%	20,83%	16,67%	8,33%	63,33%	18,33%	10,00%
Total	29,69%	39,45%	24,22%	6,64%	30,25%	45,29%	17,93%	6,52%	11,31%	59,72%	24,56%	4,42%	11,44%	44,41%	30,05%	14,10%	16,15%	40,63%	19,27%	23,96%	15,00%	58,96%	17,71%	8,33%

