



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Beregningsforudsætninger og nøgletal i LCCbyg

Laursen, Kathrine Godsvig; Haugbølle, Kim

Creative Commons License
Ikke-specificeret

Publication date:
2023

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Laursen, K. G., & Haugbølle, K. (2023). *Beregningsforudsætninger og nøgletal i LCCbyg*. (1 udg.) Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet. BUILD Rapport Bind 2023 Nr. 13

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



BUILD

RAPPORT



2023:13

Beregningsforudsætninger og nøgletal i LCCbyg



BEREGNINGSFORUDSÆTNING ER OG NØGLETAL I LCCBYG

Kathrine Godsvig Laursen
Kim Haugbølle

BUILD 2023:13
BUILD, Aalborg Universitet
2023

TITEL	Beregningsforudsætninger og nøgletal i LCCbyg
SERIETITEL	BUILD 2023:13
FORMAT	Digital
UDGIVELSEÅR	2023
UDGIVET DIGITALT	Juni 2023
FORFATTER	Kathrine Godsvig Laursen & Kim Haugbølle
SPROG	Dansk
SIDETAL	95
LITTERATURHENVISNINGER	92
EMNEORD	Totaløkonomi, forsyning, energipriser, prisudviklinger, nutidsværdi, Dokumentation
ISBN	978-87-563-2115-0
ISSN	2597-3118
UDGIVER	Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post build@build.aau.dk www.anvisninger.dk

Data i indeværende publikation stammer fra tredjeparter, imens dataanalyser og -visualiseringer er udarbejdet af BUILD.

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven.

INDHOLD

FORORD	5
RESUME	6
Anbefalet kalkulationsrente	6
Anbefalede prisudviklinger for forsyning	7
Anbefalede nøgletalspriser for forsyning	8
1 INTRODUKTION	10
2 BEREGNING AF LEVETIDSOMKOSTNINGER	14
2.1 Beregningsmetode	15
2.2 Kalkulationsrentens indflydelse	16
2.3 Prisudviklingens størrelse	16
2.4 Anskaffelsesomkostningens betydning	17
3 DILEMMAER	19
3.1 Dilemma om moms og afgifter	19
3.2 Nettoprisindeks eller forbrugerprisindeks	22
3.3 Hvordan forudsiger vi fremtiden?	22
4 AFGRÆNSNING OG DATAGRUNDLAG	26
4.1 Udgangspunkt i den faldende realrente	26
4.2 Prisudviklinger	27
4.3 Nøgletalspriser for forsyning	32
5 KALKULATIONSRENTE	36
5.1 Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente	36
5.2 Sammenligning med primære samhandelslande	36
6 PRISUDVIKLINGER	40
6.1 Prisudvikling generelt	41
6.2 Prisudvikling for byggeomkostningsindeks	43
6.3 Prisudvikling for drikkevand	45
6.4 Prisudvikling for spildevand	47
6.5 Prisudvikling for energi generelt	49
6.6 Prisudvikling for elektricitet	51
6.7 Prisudvikling for gas, inkl. natur- og bygas	53
6.8 Prisudvikling for fast brændsel	55
6.9 Prisudvikling for flydende brændsel	57
6.10 Prisudvikling for fjernvarme	59
6.11 Prisudvikling for skatter og afgifter	61
6.12 Prisudvikling for forsikring	63
6.13 Prisudvikling for administration	65

7 NØGLETAL FOR FORSYNING	68
7.1 Nøgletalspriser for drikke- og spildevand	69
7.2 Nøgletalspriser for elektricitet	71
7.3 Nøgletalspriser for opvarmning via gasfyr	74
7.4 Nøgletalspriser for opvarmning via oliefyr	78
7.5 Nøgletalspriser for opvarmning via træpillefyr	80
7.6 Nøgletalspriser for opvarmning via fjernvarme	81
7.7 Nøgletalspriser for solcelleproduktion	82
7.8 Nøgletalspriser for vindmøllestrøm	82
7.9 Nøgletalspriser for opvarmning via solvarmeanlæg	83
8 FORSLAG TIL VIDERE ARBEJDER	86
8.1 Beregningsforudsætninger bør genbesøges regelmæssigt	86
8.2 Betydning af afrundingsprincipper og datausikkerheder bør undersøges	86
8.3 Dilemma om moms og afgifter	86
8.4 Nettoafgiftsfaktorens validitet for forsyningsområdet	87
8.5 Geografiske og funktionsafhængige variationer i enhedspriser	87
8.6 Varmepumpe som opvarmningskilde	87
8.7 Prisudvikling og enhedspriser for affald	88
8.8 Prisudvikling for renhold	88
8.9 Beregningsperiode forlænges	88
9 REFERENCER	92

FORORD

Værktøjet LCCbyg er udviklet til beregning af levetidsomkostninger for bydele, bygninger og bygningsdele i overensstemmelse med DS/ISO 15686-5:2017 og beregningspraksis i den danske byggebranche.

Denne rapport er udarbejdet af BUILD/Aalborg Universitet som en del af et projekt, der har til formål at sikre den fortsatte drift, vedligeholdelse og brugersupport af LCCbyg.

Rapporten har til formål at:

- Dokumentere data- og vidensgrundlaget for de anvendte beregningsforudsætninger i LCCbyg og herigennem at kortlægge beregningsmæssige dilemmaer, der opstår i mødet imellem ISO 15686-5:2017, dansk kontekst og regulativer om beregningsmetoder for totaløkonomi.
- Vurdere om, de nuværende beregningsforudsætninger i LCCbyg skal revideres på baggrund af tre parametre: renteutvikling, prisudvikling samt nøgletalspriser for energi- og forsyningspriser.
- Gøre datagrundlaget for beregningsforudsætningerne i LCCbyg transparent og tilgængeligt.

Publikationen henvender sig til brugerne af LCCbyg samt andre faggrupper med interesse for langtidsprognoser for byggeri.

Deklaration af økonomiske interesser:

LCCbyg er udviklet af BUILD/Aalborg Universitet over de senere år med økonomisk støtte fra Social- og Boligstyrelsen (tidligere Bolig- og Planstyrelsen), Rådet for Bæredygtigt Byggeri (tidligere DK-GBC), Innobyg, Grundejernes Investeringsfond og Miljøstyrelsen.

BUILD – Institut for Byggeri, By og Miljø

København, juni 2023

Ruut Peuhkuri

Sektionsleder, Sektionen for Byggeteknik, Processer og Indeklima

RESUME

LCCbyg er et totaløkonomisk værktøj, der anvendes til beregning af bygge- og anlægsprojekters økonomiske bæredygtighed via en række standardværdier, beregningsforudsætninger og nøgletal for bygningsdele, forsyning, renhold, m.fl. Denne rapport har til formål at vurdere hvad beregningsforudsætningerne for forsyningsomkostninger i LCCbyg fremadrettet bør være. Rapportens undersøgelser fordeler sig i tre hovedområder, navnlig kalkulationsrente, prisudviklinger samt nøgletalspriser for forsyning. Undersøgelsestaterne resultater sammensættes i de følgende afsnit.

Anbefalet kalkulationsrente

Kalkulationsrenten bestemmes med udgangspunkt i den faldende realrente i overensstemmelse med den samfundsøkonomiske diskonteringsrente. Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente opdateres løbende af Finansministeriet og er senest opdateret i januar 2021 ved vedtagelse af 2025-planen (Finansministeriet, 2021a). Denne opdatering er allerede indfaset i beregningsforudsætningerne i LCCbyg.

Niveauet for den danske samfundsøkonomiske diskonteringsrente flugter med vores samhandelslande de første 30-35 år af beregningsperioden. Her afspejler Danmark den gennemsnitlige rente på 3,5 %. Derefter er den danske samfundsøkonomiske diskonteringsrente den laveste (1,5 %), hvilket betyder at fremtidige omkostninger vil have større betydning i dansk kontekst ved totaløkonomiske beregninger, end det vil for vores samhandelslande. Storbritannien har som det eneste land defineret deres samfundsøkonomiske kalkulationsrente i intervaller indtil *efter 300 år*, imens Danmark har defineret den samfundsøkonomiske kalkulationsrente indtil *efter 75 år*.

Såfremt den samfundsøkonomiske diskonteringsrente opdateres ved Finansministeriet, for eksempel i forbindelse med en ny langsigtet økonomisk plan, bør det igen vurderes om LCCbyg skal afspejle opdateringen. Derudover bør det løbende undersøges om renteniveauet ændres for Danmarks samhandelslande.

Anbefalede prisudviklinger for forsyning

Tabel 1 opsummerer de undersøgte prisudviklinger i kapitel 6. Tabellen tager udgangspunkt i de beregnede gennemsnit, hvor alt data medtages undtagen outliers. På denne måde kommer mest muligt data i spil uden at ekstreme datapunkter skævvrider billedet af, hvilket niveau prisudviklingerne normalvis ligger på. Prisudviklingerne i kapitel 6 er beregnet i nominelle procentsatser og omregnes i tabellen til reelle prisudviklinger ved at fratække den generelle prisudvikling fra de respektive prisudviklinger.

TABEL 1. Nuværende og beregnede prisudviklinger.

	Nuværende i LCCbyg (Beta version 4)		Forbrugerprisindeks		Nettoprisindeks		Datagrundlag
	Real	Nominel	Real	Nominel	Real	Nominel	
Prisudvikling generelt	0,00 %	2,00 %	0,00 %	1,97 % ¹	0,00 %	1,82 % ¹	
Byggeomkostningsindeks	0,50 %	2,50 %	0,64 % ¹	2,62 % ¹	0,80 % ¹	2,62 % ¹	1988-2022
Prisudvikling for drikkevand	2,00 %	4,00 %	0,46 %	2,43 %	1,03 %	2,85 %	2001-2022
Prisudvikling for spildevand	5,00 %	7,00 %	2,05 %	4,02 %	2,20 %	4,02 %	2001-2022
Prisudvikling for energi generelt	2,00 %	4,00 %	0,56 % ¹	2,53 % ¹	0,34 % ¹	2,16 % ¹	
Prisudvikling for elektricitet	1,00 %	3,00 %	1,21 % ¹	3,18 % ¹	-0,06 % ¹	1,76 % ¹	
Prisudvikling for gas inkl. natur- og bygas	-0,50 %	1,50 %	-3,26 % ¹	-1,29 % ¹	-5,36 % ¹	-3,54 % ¹	2010-2022
Prisudvikling for fast brændsel	2,00 %	4,00 %	-0,87 % ¹	1,10 % ¹	-0,59 % ¹	1,23 % ¹	2001-2022
Prisudvikling for flydende brændsel	1,00 %	3,00 %	2,30 % ¹	4,27 % ¹	3,45 % ¹	5,27 % ¹	
Prisudvikling for fjernvarme	1,50 %	3,50 %	-0,25 % ¹	1,72 % ¹	-0,26 % ¹	1,56 % ¹	
Prisudvikling for skatter og afgifter ²	0,00 %	2,00 %	1,31 % ¹	3,28 % ¹	1,46 % ¹	3,28 % ¹	
Prisudvikling for forsikring	3,00 %	5,00 %	1,80 %	3,77 %	1,95 %	3,77 %	2001-2022
Prisudvikling for administration ³	0,00 %	2,00 %	0,68 %	2,65 % ¹	0,83 %	2,65 % ¹	2010-2022

Tabelnote: De nominelle prisudviklinger for begge prisindeks er fremkommet ved beregning af gennemsnit for det tilgængelige datapunkter, dog ekskl. outliers. Hvis der ikke har været data tilgængelig for hele betragtningsperioden, er databegrænsningen anført under kolonnen kommentarer. For indblik i hvornår de enkelte outliers befinder sig, henvises der til de ovenstående afsnit.

¹⁾ En eller flere outliers er ekskluderet fra gennemsnittet.

²⁾ Prisudviklingen er baseret på dataserier for ejendomsskat, og ikke netto- og forbrugerprisindekset (Danmarks Statistik, 2023d, 2023i).

³⁾ Prisudviklingen er baseret på ISP1, og ikke netto- og forbrugerprisindekset (Danmarks Statistik, 2023j).

Kilde: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) og nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

Den hidtidige strategi for angivelse af prisudviklinger i LCCbyg har været at afrunde prisudviklinger og rentesatser til hele og halve procentsatser med baggrund i en vurdering af, at det er svært at forudsæ hvordan priserne vil udvikle sig på sigt, især når man har med en beregningsperiode at gøre på 50 år. Afrundingen til hele og halve procentsatser er således et forsøg på at håndtere de usikkerheder der er forbundet med langsigtede analyser. Prisudviklingerne i tabel 1 med afrunding i andet decimal. På denne måde er det fortsat muligt at anvende den hidtidige strategi med angivelse af prisudviklinger i hele og halve procentsatser i LCCbyg, men også åbnet op for følsomhedsanalyser af, hvor stor indvirkning disse afrundinger har for totaløkonomiske beregninger. Dette er ikke gjort i forbindelse med denne rapport.

Anbefalede nøgletalspriser for forsyning

Nettoafgiftsfaktoren anvendes til at omregne faktorpriser til markedspriser. Faktoren er et udtryk for det generelle afgiftstryk, der tilfalder den private forbruger i skatter og afgifter. Dilemmaet i kapitel 3 viser, at nettoafgiftsfaktoren ikke nødvendigvis er repræsentativ for specifikke områder som eksempelvis forsyningsområdet qua den generelle natur. Imidlertid findes der ikke et alternativt, hvorfor den anvendes til analyserne i kapitel 7. Tabel 2 opsummerer de undersøgte nøgletal for forsyningspriser. Tabellen indeholder enhedspriser fordelt på tre kategorier:

- Den samfundsøkonomiske markedspris i 2022. Disse priser omregnet fra faktorpriser ved brug af nettoafgiftsfaktoren, og de er derfor et udtryk for en nedre prisgrænse baseret på ovenstående betragtning om faktoren. Prisen er inkl. moms og afgifter.
- Gennemsnitspriser baseret på data fra 2018-2021 for private husholdninger. Prisernes tilvejebringelse er nærmere beskrevet i de individuelle delafsnit, da datagrundlaget ikke er det samme. Året 2022 er ikke medtaget i gennemsnitsberegningerne, da det formodes, at der er tale om et midlertidigt udsving, der vil stabilisere sig på et lavere niveau med tiden. Priserne er inkl. moms og afgifter.
- Gennemsnitspriser baseret på data fra 2018-2021 for erhverv. Priserne er inkl. erhvervsrelaterede afgifter og ekskl. moms.

TABEL 2. Opsummering af nøgletalspriser for forsyningsomkostninger.

Forsyningskilde	Forsyningstype	Omkostningstype	Enhed	Nuværende i LCCbyg	Samfundsøkonomisk markedspris 2022 ¹	Gennemsnitspris 2018-2021 Privat ²	Gennemsnitspris 2018-2021 Erhverv ³	Kommentar
Drikkevand	Vand	Udgift	Kr./m ³	19,20	-	24,09	24,09	Gennemsnitspris uagtet kundetype.
Spildevand	Vand	Udgift	Kr./m ³	29,60	-	47,46	47,46	Gennemsnitspris uagtet kundetype.
Elektricitet	Elektricitet	Udgift	Kr./kWh	1,77	2,15	2,80	1,35	
Solcellestrøm	Elektricitet	Indtægt	Kr./kWh	1,51	-	2,24	1,08	80 % af prisen for elektricitet. Afhænger af forbrugertype.
Vindmøllestrøm	Elektricitet	Indtægt	Kr./kWh	1,51	-	2,24	1,08	80 % af prisen for elektricitet. Afhænger af forbrugertype.
Gasfyr	Opvarmning	Udgift	Kr./kWh	0,65	0,69	0,66	0,48	
Oliefyr	Opvarmning	Udgift	Kr./kWh	1,11	0,61	1,12	1,12	Gennemsnitspris uagtet kundetype.
Træpillefyr	Opvarmning	Udgift	Kr./kWh	0,40	0,60	-	-	
Fjernvarme	Opvarmning	Udgift	Kr./kWh	0,52	-	0,53	-	Prisen kun angivet for privatkunder i datagrundlag.
Solvarme	Opvarmning	Indtægt	Kr./kWh	0,52	-	-	-	Prisen afhænger af den primære opvarmningstype i bygningen

Tabelnote: For nærmere beskrivelse af prisernes tilvejebringelse henvises til deres respektive afsnit. '-' indikere at det ikke har været muligt at fremskaffe data for den gældende forsyningskilde ved den beskrevne kolonne. ¹ De samfundsøkonomiske markedspriser er omregnet via nettoafgiftsfaktoren. ² Forbrugerpriser for private kunder er angivet inkl. moms og inkl. afgifter. ³ Erhvervspriser er angivet inkl. erhvervsrelaterede afgifter, men ekskl. moms.



1

INTRODUKTION

1 INTRODUKTION

Værktøjet LCCbyg er et totaløkonomisk beregningsværktøj, der med udgangspunkt i ISO 15686-5:2017 og praksis i den danske byggebranche muliggør beregning af levetidsomkostninger for bydele, bygninger og bygningsdele. Troværdigheden af totaløkonomiske analyser anfægtes eller bremses ofte med begrundelse i manglende relevante data. Der findes der dog mange kilder til relevante data, og problemet er snarere manglende kendskab til data samt at data er spredt på tværs af mange forskellige videnskilder og -institutioner (BUILD, u.å.).

LCCbyg indeholder en række standardværdier, beregningsforudsætninger og nøgletal for bygningsdele (levetider, vedligeholdelsesprocent og genopretningsprocent), forsyningsudgifter og renhold. Standardværdierne er fremkommet ved en omfattende gennemgang og sammenstilling af en række videnskilder over en længere periode F. Det er en vigtig og nødvendig forudsætning at have et fælles referencegrundlag for at sikre gennemsigtige, pålidelige og sammenlignelige beregninger. Derudover er det vigtigt at referencegrundlaget stemmer overens med udviklingen i samfundet generelt, således at resultaterne bliver så virkelighedstro som muligt (Haugbølle, 2016).

ISO-standarden (ISO 15686-5:2017) definerer fælles begreber og metode til beregning af levetidsomkostninger for bygge- og anlægsaktiver til understøttelse af beslutnings- og evalueringprocesser i løbet af byggeriets faser, men ikke hvordan de beregningsforudsætninger der ligger til grund for levetidsberegninger bør fastsættes. Som konsekvens heraf findes der ikke en fælles praksis for fastlæggelsen af sådanne parametre, hvilket udtynder forudsætningerne for et fælles metode-, data- og referencegrundlag. Rapporten har til formål at re-vurdere de nuværende beregningsforudsætninger i LCCbyg og vurdere hvad grundlaget for disse fremadrettet bør være. Vurderingen tager udgangspunkt i tre parametre; renteudvikling, prisudvikling og nøgletalspriser for energi- og forsyningspriser.

Nedenstående liste beskriver, hvordan hver af disse delelementer undersøges med henblik på at vurdere, hvad disse beregningsforudsætninger fremadrettet bør være i totaløkonomiske beregninger for bygge- og anlægsprojekter.

- For kalkulationsrenten undersøges det om Finansministeriet har opdateret deres anbefaling til den samfundsøkonomiske diskonteringsrente. Herudover sammenlignes den danske samfundsøkonomiske diskonteringsrente med Danmarks primære samhandelslande (Sverige, Norge, Tyskland og England) med henblik på at undersøge, om Danmarks diskonteringsrente ligger indenfor et forventeligt niveau og flugter med nære samhandelslandes praksis.
- For prisudviklinger undersøges prisudviklingen for samtlige af LCCbyg's prisudviklinger så langt tilbage som muligt. Ved at medtage så meget data som muligt gøres det muligt at se, om der tegner sig generelle tendenser af kraftige udsving eller stabile priser. Dette danner sammen med den faktiske prisudvikling grundlag for rapportens anbefalinger til, hvad prisudviklingerne i LCCbyg bør være fremadrettet.

- For enhedspriserne for forsyningsomkostninger undersøges de nuværende prisniveauer for de forskellige forsyningsstyper. Disse sammenlignes med de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger og prisudviklingerne med henblik på at vurdere et fornuftigt niveau fremadrettet.

Rapporten har desuden til formål at dokumentere videns- og datagrundlag bag anvendte beregningsmetode, -forudsætninger og -metode i LCCbyg, for herigennem at gøre datagrundlaget for LCCbyg mere tilgængeligt.

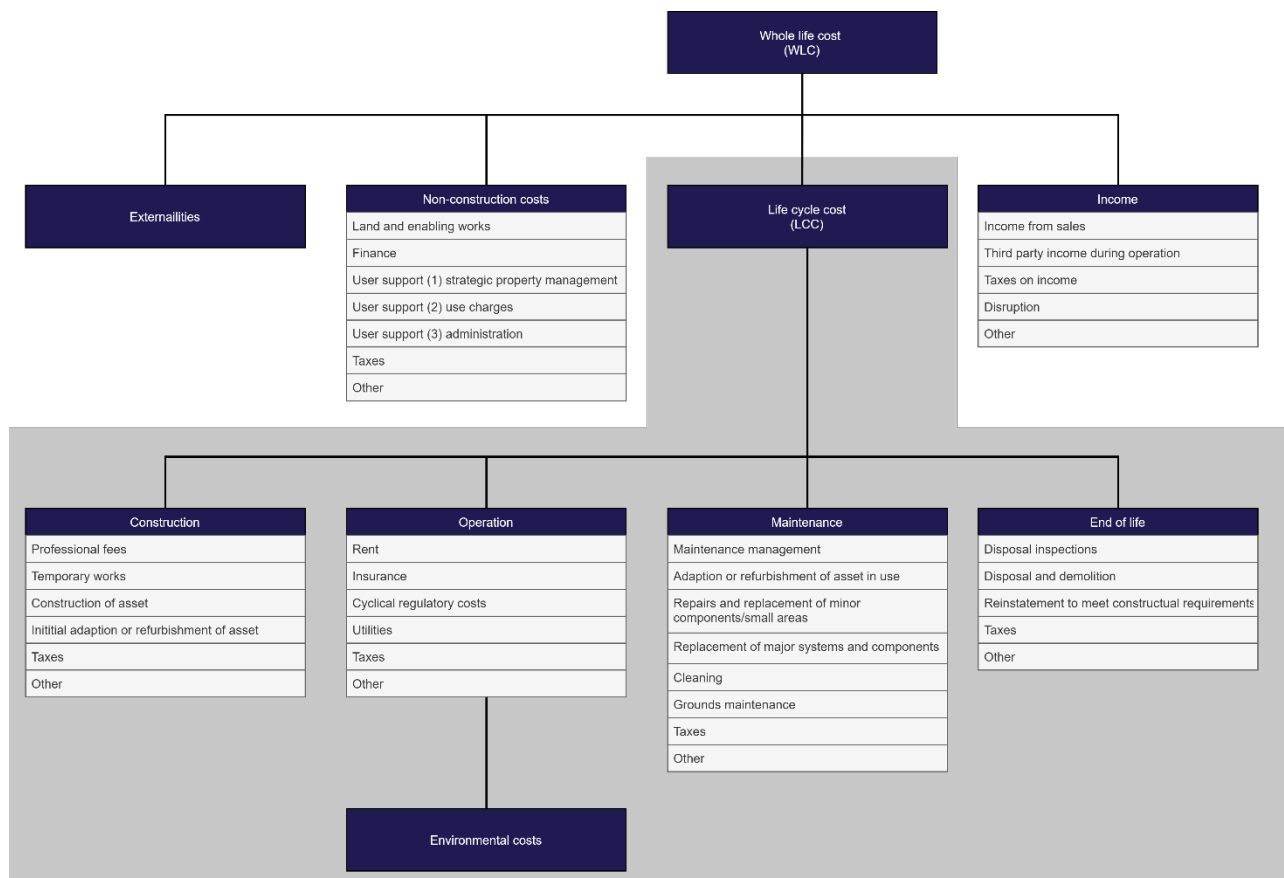
Indeværende publikation indeholder følgende elementer; først dokumenteres beregningsprincipperne bag totaløkonomiske analyser udført via LCCbyg samt en redegørelse af de involverede parametres indflydelse. Derefter præsenteres datagrundlaget og de metodemæssige overvejelser kortlægges. Herefter følger en analyse af beregningsforudsætningerne som beskrevet ovenfor. Slutteligt indeholder rapporten en række forslag til videre arbejder og fremtidig udvikling af beregningsværktøjet.

BEREGNING AF LEVETIDSOMKOSTNINGER

2 BEREGNING AF LEVETIDSOMKOSTNINGER

Formålet med at foretage beregninger af levetidsomkostninger er at kvantificere omkostningerne relateret til et aktiv som input til en beslutnings- eller evalueringsproces, der typisk holdes op imod input fra andre evalueringer, fx LCA. Levetidsomkostningerne for et aktiv beregnes på baggrund af ISO15686-5:2017 (ISO, 2017). Nutidsværdien bestemmes ved brug af en række beregningsforudsætninger, som danner rammen for beregningen fx kalkulationsrente, prisudviklinger, omkostninger til anskaffelse, drift, vedligehold og udskiftning samt beregningsperiode.

ISO 15686-5:2017 definerer fælles begreber og metode til beregning af levetidsomkostninger for bygge- og anlægsaktiver til understøttelse af beslutnings- og evalueringsprocesser i løbet af byggeriets faser. I løbet af et aktivs levetid opstår omkostninger, som både er direkte og indirekte influeret af aktivets tilvejebringelse, eller som resultat af bygningens brug. De direkte relaterede omkostninger medtages i LCC-beregninger, imens de indirekte omkostninger, som ikke direkte relaterer sig til aktivet, ikke indgår i LCC-beregninger, men kan indgå i WLC-beregninger (Whole Life Cost). Forskellen imellem WLC og LCC er illustreret i figur 1.



FIGUR 1. WLC vs. LCC.

Figurnote: Figuren er baseret på figur 2 og figur 3 fra ISO 15686-5:2017.

De indirekte omkostninger dækker over eksternaliteter (fx CO₂-skyggepriser eller andre), omkostninger, der ikke er relateret til aktivet (fx skat, der ikke relaterer sig til aktivet, services i bygningen som fx IT services og parkering) samt indkomst (fx fra salg af produkter eller services, tredje-parts indkomster, indkomstskat osv.) (ISO, 2017, fig. 3). ISO-standarden skelner imellem omkostninger, der relaterer sig til klimaet på følgende måde: *Environmental costs* indgår i en LCC-beregning såfremt der er lovgivet om afgift/tilskud som kan relateres direkte til et aktiv, og ellers vil omkostningen figurere som en eksternalitet (ISO, 2017).

ISO-standarden anbefaler, at der anvendes reelle priser med en fastsat baseperiode i nylig fortid eller nær fremtid til LCC-beregninger. I nogle tilfælde kan løbende priser passe bedre til beregningsformålet, fx ved finansielle budgetter (ISO, 2017).

2.1 Beregningsmetode

Omregningen fra løbende priser til faktiske priser kan ske ved multiplikation med inflations-/deflationsfaktoren, $q_{i,d}$, hvor a er den forventede årlige prisændring i procent og n angiver det n 'te år.

$$q_{i,d} = (1 + a)^n \quad (01)$$

Nutidsværdien, X_{NVP} , ved totaløkonomiske beregninger beregnes ved summen af tilbagediskonterede fremtidige omkostninger jf. ISO 15686-5:2017 (ISO, 2017). C_n er omkostningen i det n 'te år og q er diskonteringsfaktoren og afhænger af hvorvidt priserne angives i faktiske eller løbende priser.

$$X_{NVP} = \sum (C_n \times q) \quad (02)$$

Diskonteringsfaktoren for faktiske priser beregnes ved or faktiske priser, q_d , hvor d er den forventede, årlige diskonteringsrente. I LCCbyg er denne kaldet kalkulationsrenten og derfor anvendes begrebet kalkulationsrente fremadrettet.

$$q_d = \frac{1}{(1 + d)^n} \quad (03)$$

Til sammenligningen er diskonteringsfaktoren for løbende priser, $q_{d,nc}$, givet ved:

$$q_{d,nc} = q_d \times q_{i,d} = \frac{(1 + a)^n}{(1 + d)^n} \quad (04)$$

Nutidsværdien for faktiske priser er givet ved X_{NVP} , hvor p er beregningsperioden.

$$X_{NVP} = \sum_{n=1}^p C_n \times \frac{1}{(1 + d)^n} \quad (05)$$

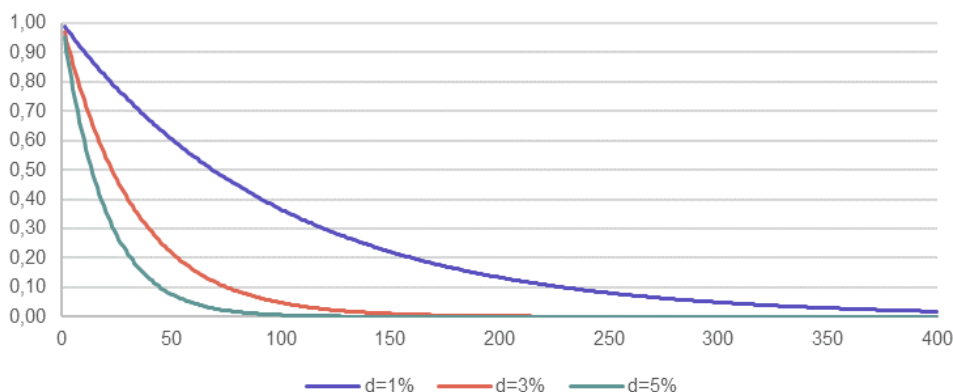
For løbende priser beregnes nutidsværdien ved $X_{NVP,nc}$.

$$X_{NVP,nc} = \sum_{n=1}^p C_n \times \frac{(1 + a)^n}{(1 + d)^n} \quad (06)$$

Det er forskelligt, hvor stor en indflydelse de listede parametre har på en totaløkonomisk analyse. For de tre parametre undersøgt i denne publikation gælder det, at kalkulationsrenten har den største indflydelse efterfulgt af prisudviklinger. Afslutningsvist har enhedspriserne en indvirkning på anskaffelsesomkostningerne og derved også en afgørende betydning.

2.2 Kalkulationsrentens indflydelse

Kalkulationsrenten har vist sig at være en af de vigtigste faktorer ved totaløkonomiske analyser. Kalkulationsrenten muliggør sammenligning af nutidige og fremtidige betalinger og benyttes til at tilbagediskontere fremtidige værdier til nutidsværdier. Kalkulationsrenten er med andre ord et udtryk for renteforventningerne i forbindelse med investering af kapital (Finansministeriet, 2021a; Haugbølle, 2016). Figur 2 viser udviklingen af nutidsværdi for forskellige kalkulationsrenter.



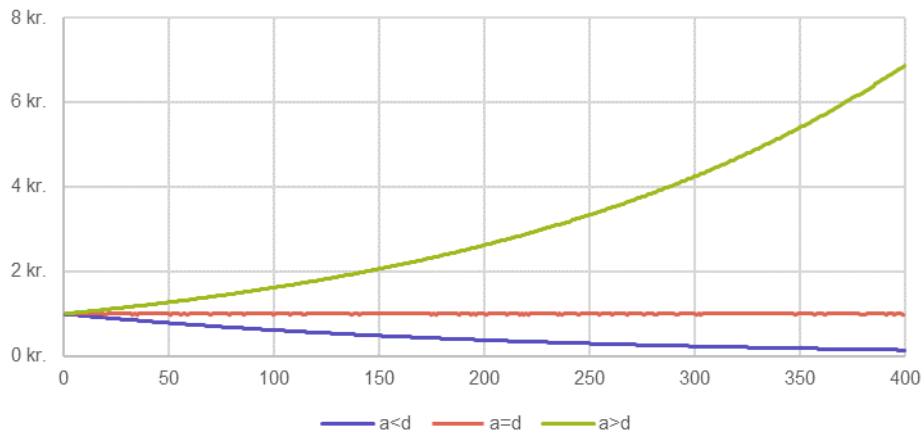
FIGUR 2. Kalkulationsrentens indflydelse på nutidsværdi.

Figurnote: Kurverne er fremstillet vha. formlen for nutidsværdi for faktiske priser i ligning (05), hvori $C_n = 1$.

Figuren er fremstillet med udgangspunkt i tabel A1 i ISO 15686-5:2017 og formlen for nutidsværdi for faktiske priser i ligning (05). Omkostningen, C_n , sættes i denne sammenhæng lig 1. Her ses det, at en kalkulationsrente på 5 % medfører, at nutidsværdien hurtigt falder imod en nutidsværdi på 0 kr., mens tilbagediskonterede betalinger af de fremtidige betalinger af den samme vare falder langsommere ved en kalkulationsrente på 3 %. For kalkulationsrenten på 1 % ses en langsom tilbagediskontering af fremtidige betalinger, som endnu ikke er nået 0 kr. efter en beregningsperiode på 400 år. Figuren viser med andre ord, at jo lavere kalkulationsrenten er, jo mere betyder fremtidige omkostninger for det samlede resultat.

2.3 Prisudviklingens størrelse

Foruden kalkulationsrenten, har prisudviklingernes størrelse en stor indflydelse på nutidsværdiens udvikling over en beregningsperiode. Prisudviklingerne kan anvendes som alternativ til inflationen/deflationen i formlen for inflations-/deflationsfaktoren i ligning (01) og derved til beregning af nutidsværdien for løbende priser via ligning (6). Figur 3 viser udviklingen af nutidsværdi for tre kombinatoriske scenarier imellem kalkulationsrenten og prisudviklingen med udgangspunkt i ligning (6). Omkostningen, C_n , er fortsat fastholdt til 1, imens kalkulationsrenten, d , er sat til 3,5 %. Figuren viser, hvordan prisudviklingen har indflydelse på de tilbagediskonterede betalinger når prisudviklingen, a , er 1) mindre end kalkulationsrenten, 2) lig kalkulationsrenten og 3) større end kalkulationsrenten.



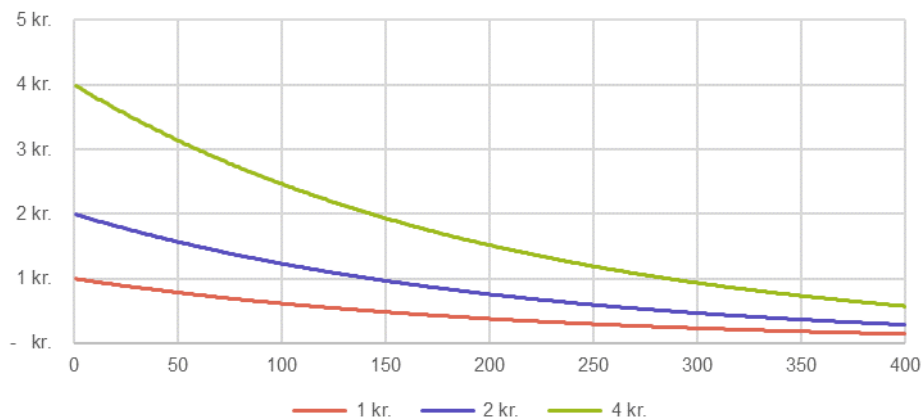
FIGUR 3. Prisudviklingens indflydelse på tilbagediskonterede betalinger.

Figurnote: Kurverne er fremstillet vha. formlen for diskonteringsfaktoren for løbende priser i ligning (04). Kalkulationsrenten er fastholdt på 3,5 %. Prisudviklinger på hhv. 3 % (blå), 3,5 % (rød) og 4 % (grøn).

Det ses, at nutidsværdien er konstant over beregningsperioden, når kalkulationsrenten er lig prisudviklingen, hvilket svarer til en nuludvikling. Derudover ses det, at nutidsværdien stiger over beregningsperioden, når prisudviklingen er større end kalkulationsrenten, mens den falder, når prisudviklingen er lavere end kalkulationsrenten.

2.4 Anskaffelsesomkostningens betydning

Anskaffelsesomkostningernes størrelse afgøres af mængder og enhedspriser. Figur 4 viser udviklingen for nutidsværdien, når omkostningen, C_n , varieres med udgangspunkt i formlen for nutidsværdi for nominelle priser i ligning (06). Kalkulationsrenten, d , er fastholdt på 3,5 %, imens prisudviklingen fastholdes på 3 % for de tre kurver. Anskaffelsesomkostningen er defineret til hhv. 1 kr., 2 kr. og 4 kr.



FIGUR 4. Anskaffelsesomkostningens indvirkning på nutidsværdiens forløb.

Figuren viser, at nutidsværdierne falder hurtigere, når der er en højere anskaffelsesomkostning, til trods for at kalkulationsrenten og prisudviklingen er ens for de tre kurver. Faldet skyldes renteutviklingens eksponentielle natur, hvor anskaffelsesværdien fungerer som en faktor, som multipliceres med formlen for hhv. prisudvikling og kalkulationsrente. Anskaffelsesomkostningerne har altså indflydelse på hvilket prisleje levetidsomkostningerne beregnes i og resultatets størrelsesorden, men ikke indflydelse på nutidsværdiens vækst.



3

DILEMMAER

3 DILEMMAER

I forbindelse med revurderingen af beregningsforudsætninger til totaløkonomiske analyser undersøges metoder og principper i standarder og vejledninger, som herefter sammenstilles med metoder og principper i totaløkonomiværktøjer, herunder LCCbyg. Afdækningen giver anledning til en række dilemmaer, som er af forskellig størrelsesmæssig karakter, nogle har en begrænset indflydelse, imens andre er større og mere kritiske for retningen for dataanalyserne såvel som LCCbyggs udvikling fremadrettet.

Det drejer sig om områder som moms og afgifter og i forlængelse deraf prisudviklinger og afgiftsstrukturer, afrundingsprincipper, dataintervaller og håndtering af forskellige prisstrukturer alt efter ejerforhold og forbrugsmængde for enhedspriser for forsyning. På baggrund af ovenstående kortlægger dette afsnit konturerne af dilemmaerne.

3.1 Dilemma om moms og afgifter

Der er to forskellige principper i spil ift. beregningsforudsætninger til brug i totaløkonomiske beregninger. På den ene side står Finansministeriets retningslinjer for samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, som tager udgangspunkt i nettoprisindekset og faktorpriser (Finansministeriet, 2017). Med andre ord vil levetidsberegninger udført i tråd med Finansministeriets principper for samfundsøkonomiske konsekvensvurdering være baseret på prisudviklinger og priser uden moms og afgifter. På den anden side står ISO-standard (ISO 15686-5:2017), der foreskriver, at afgifter inkl. moms skal medtages i beregning af levetidsomkostninger og peger derved på anvendelse af forbrugerprisindekset og priser med afgifter og moms. LCCbyg anvender i sin nuværende form forbrugerprisindekset til at definere prisudviklinger i henhold til ISO-standard, men regner uden moms i tråd med almindelig praksis i byggeriet.

I vejledningen *Introduktion til LCC på bygninger* står det beskrevet, at totaløkonomiske beregninger tilvejebringer de økonomiske omkostninger i forbindelse med fx en investering i et aktiv, og derfor kan LCC-beregninger betragtes som en samfundsøkonomisk konsekvensvurdering, hvor byggeriets og dets ressourceanvendelse optimeres og fremmes via et øget fokus på kvalitet og positive eksternaliteter (fx miljø- og energiområdet, men også inden for sundhedsområdet via færre sygedage) (Haugbølle, 2016). EU-regulativet for optimering af bygningers energiprformance skelner imellem to typer af beregninger, nemlig finansielle beregninger og makroøkonomiske beregninger (Commission Delegated Regulation (EU) No. 244/2012 of January 2012 supplementing Directive 2010/21/EU of the European Parliament and of the Council, 2012). Ved finansielle beregninger skal beregningen af nutidsværdien beregnes med udgangspunkt i de priser, der betales af slutkunden inkl. alle gældende skatter, moms og afgifter. Finansielle beregninger udføres af forskellige bygherreprøfer. Hvis bygherre udfører et byggeri, der har til formål at huse privatpersoner fremadrettet, så er de gældende moms og afgiftsstrukturer anderledes end hvis bygherre har et erhvervs-mæssigt anvendelsesformål for øje. Modsat, skal nutidsværdien ved makroøkonomiske beregninger baseres på faktorpriser, dvs. uden moms og afgifter. Til gengæld skal *carbon costs* medtages i beregningerne.

Finansministeriets vejledninger for samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger foreskriver, at beregninger udføres uden moms og afgifter på samme måde som ved makroøkonomiske analyser (Finansministeriet, 2017). Ved samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger er formålet, ”[...] at tilvejebringe en systematisk kvantificering af samtlige fordele og ulemper, der er ved tiltag som fx et investeringsprojekt eller en ændring af en offentlig regulering.” (Finansministeriet, 2017, s. 7). Finansministeriets *Vejledning i Samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger* (2017) har til formål ”[...] at skabe et ensartet grundlag for samfundsøkonomiske analyser og vurdering af forskellige tiltag” og indeholder en række retningslinjer, standarder og beregningsprincipper, det anbefales at lægge til grund for samfundsøkonomiske analyser og vurderinger (Finansministeriet, 2017). Vejledningen indeholder følgende anbefalinger til rammesætningen for samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger:

- Alle fordele og ulemper værdisættes i faste priser med udgangspunkt i et fast basisår, som ofte er det år beregningen foretages i. Året bliver derved fast prisniveau for hele projektperioden.
- Hvis omkostninger/gevinster i projektet er opgjort i andre år end basisåret anbefales det, at disse omregnes til basisåret. Hertil bør udviklingen følge nettoprisindekset medmindre der findes projektspecifikke omkostninger/gevinster, der forventes at have en anden nominal udvikling end nettoprisindekset. I så fald, kan denne udvikling anvendes.
- ”Skøn for økonomiske nøgletal (...) bør fastsættes i overensstemmelse med Finansministeriets anbefalinger”. Finansministeriet fastsætter en række nøgletal til anvendelse på tværs af politiske områder, herunder diskonteringsrenten og nettoafgiftsfaktoren.

Ifølge ISO 15686-5:2017 kan skatter, moms, afgifter og subsidier påvirke den relative pris og beslutningsprocessen, og derfor bør LCC-beregninger medtage alle skatter ved beregning af forskellige alternativer. Eksisterende subsidier, der er direkte forbundet med investeringen, bør ydermere medtages (ISO, 2017). Europakommissionens Commission Delegated Regulation (EU) No. 244/2012 (2012) anbefaler, at subsidierne medtages for så vidt angår finansielle beregninger, men de kan undlades under forudsætning af at mulige eksisterende subsidier for energipriser ligeledes undlades. Hvorvidt moms betales ved anskaffelse af et aktiv, afhænger af, om man er privatkunde eller erhvervskunde. Som erhvervskunde vil det ydermere afhænge af, hvorvidt man er momsregistreret virksomhed eller ikke. Som momsregistreret virksomhed kan man udover momsbesparelsen også ofte opleve væsentlige afgiftsreduktioner. Imens moms for nuværende er fastsat til en fast procentsats, der pålægges en vare, er afgiften ofte baseret på en pris per mængde. For nogle afgifter er strukturen transparent og relationen imellem varen og den dertilhørende afgift er entydig, imens andre afgifter kan være afhængige af bagvedlæggende faktorer, som gør det mindre gennemsigtigt, hvordan afgiften for det enkelte forbrugssegment ser ud, fordi det eksempelvis afhænger af den brændselskilde, der anvendes på fjernvarmeværket.

Derudover findes der områder, hvor momsforholdene afhænger af aftagerforhold. Et boligprojekt, hvor boliger opføres med henblik på salg, er ikke momspligtigt, hvorimod der skal betales moms af et boligprojekt, hvor boliger opføres med henblik på udlejning. Dertil kommer med ændringen af momsloven i 2019 den yderligere kompleksitetsgrad, at hvis et boligprojekt, der oprindeligt opføres med henblik på salg, undervejs ændres til i stedet at være udlejningsejendomme, så skal der ikke bare betales moms af udgifterne, men af avancen af den vurderede markedspris, når udlejningen initieres (Møller, 2021; LBK nr. 1021 af 26/09/2019 - Bekendtgørelse af lov om merværdiafgift (momsloven), 2019).

Der findes følgende totaløkonomiske værktøjer og praksisser til byggeriet i Danmark:

- LCCbyg anvendes til beregning af totaløkonomiske beregninger og foreslås anvendt i forbindelse med DGNB-certificeringer, den frivillige bæredygtighedsklasse og ved alment byggeri finansieret med støtte fra Landsbyggefonden. LCCbyg har hidtil anvendt forbrugerprisindekset som prisudvikling og angivet priser med afgifter, men uden moms for anskaffelses- og driftsomkostninger.
- DGNB-certificeringer udfører totaløkonomiske beregninger med henblik på at sammenligne bygningsens levetidsomkostninger med en række funktionsafhængige referenceværdier, og LCCbyg har oprindeligt været udviklet sideløbende med udviklingen af DGNB-certificeringerne i Danmark, der har sin oprindelse i certificering af kontorbyggeri. Derfor medtages moms aldrig i totaløkonomiske beregninger udført i forbindelse med DGNB-certificeringer, imens afgifter medtages qua deres indlejrede natur på anskaffelse af bygningsdele osv. (Rådet for Bæredygtigt Byggeri, 2020). Ejendomsskatter og grundskyld medtages ikke i DGNB-relaterede LCC-beregninger, da disse omkostningstyper jf. ISO 15686-5:2017, falder under non-construction costs (ISO, 2017, fig. 3).
- Almen2tal anvendes til beregning af totaløkonomiske merinvesteringer i nye lavenergiboliger i alment byggeri m.v. Almen2tals beregningsforudsætninger for inflation, prisudvikling på energisparende tiltag, energiprisudvikling samt bidraget på lån til merinvesteringen fastsættes af Bolig- og Planstyrelsen, imens energiprisudviklingen er baseret på Energistyrelsens fremskrivninger (Bolig- og Planstyrelsen, 2022). Energistyrelsens fremskrivninger er opgjort i faktorpriser, dvs. uden moms og afgifter, i de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner (Energistyrelsen, 2022c). Priser m.v. anvendt i Almen2tal angives ekskl. moms.
- Landbyggefondens totaløkonomimodel har været obligatorisk at anvende i forbindelse med nybyggeri og renovering indtil februar 2022, hvor der med Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om støtte til almene boliger (2022) blev indført valgfrihed imellem Landsbyggefondens totaløkonomimodel og LCCbyg. Ifølge Landbyggefondens totaløkonomimodels hjælpemenu skal anlægs- og vedligeholdelseskostninger angives med moms i modsætning til Almen2Tal.
- Den frivillige bæredygtighedsklasse har ikke specificeret, hvorvidt moms og afgifter medtages i totaløkonomiske analyser, dog forudsættes dokumentation at følge principperne bag LCCbyg eller tilsvarende beregningsmetode og forudsætninger (Social- og Boligstyrelsen, u.å.).

Baseret på ovenstående tegner der sig et billede af, at der findes forskellige principper og retningslinjer for hvorvidt moms og afgifter medtages i prisudviklinger og priser i totaløkonomiske beregninger både internationalt og nationalt i vejledninger, lovgivning såvel som værktøjer. Foruden behovet for tydeligere, mere strømlinede retningslinjer for, hvornår hvad medtages i beregning af levetidsomkostninger, afføder ovenstående også spørgsmål om hvilke grundlag beregningsforudsætninger og principper til LCCbyg bør baseres på fremadrettet. Spørgsmålet om moms og afgifter påvirker ikke alene enhedsprisen for fx forsyningsomkostninger, men også de underliggende prisudviklinger, som behandles i det følgende.

3.2 Nettoprisindeks eller forbrugerprisindeks

Der findes to forskellige typer af indeks for prisudviklinger i Danmarks Statistik, som kan anvendes til at undersøge prisudviklinger over tid. Fælles for de to prisindekser er, at de har til formål at belyse prisudviklingen for de varer og tjenester, der indgår i en dansk husholdningsforbrug. De samlede indeks fremkommer på baggrund af ca. 25.000 priser, der vægtes baseret på deres andel af det samlede forbrug (Danmarks Statistik, 2022c, 2023a). Fx vægtes brændselspriser (elektricitet, gas, fjernvarme mv.) samlet ca. 5,4 % i forbrugerprisindekset i 2022 (Danmarks Statistik, 2022d).

- Forbrugerprisindekset opgøres i faktiske forbrugerpriser, inkl. skatter, moms og afgifter. Det er så vidt muligt fratrukket eventuelle tilskud til generel nedsættelse af priserne. Forbrugerprisindekset er det hyppigste anvendte mål for inflationen og anvendes bl.a. til vurdering af den økonomiske udvikling herunder konjunkturudviklingen. Derudover anvendes indekset til HICP-indekset (Harmonised Index of Consumer Prices) – et EU-harmoniseret forbrugerindeks. Dette anvendes til sammenligning af prisudviklinger i EU-landene og den gennemsnitlige prisudvikling for EU. Forbrugerprisindekset anvendes til regulering af kontrakter, pensioner, lønninger og huslejer mv. (Danmarks Statistik, 2005).
- Nettoprisindekset opgøres ekskl. moms og afgifter og tillagt tilskud til almindelig prisnedsættelse. Det er ikke altid muligt at henføre afgiften til det enkelte produkt, og derfor forekommer der tilfælde, hvor det ikke er muligt at fratække alle afgifter (Danmarks Statistik, 2005).

Ifølge de samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger bør nettoprisindekset benyttes ved omregning af pris fra et basisår til et andet, medmindre der findes projektspecifikke omkostninger/gevinster, der forventes at have en anden nominal udvikling end nettoprisindekset (Finansministeriet, 2017, s. 33). Makroøkonomiske/samfundsøkonomiske analyser skal anvende nettoprisindekset, idet moms og afgifter ikke medtages i denne type beregninger, men det er ikke entydigt hvilket prisindeks, der bør anvendes til finansielle beregninger, hvor moms og afgiftsspørgsmålet typisk afgøres af bygherretypen og anvendelsesforhold.

3.3 Hvordan forudsiger vi fremtiden?

ISO15686-5:2017 definerer begreber, omkostningstyper og metrikker til brug i LCC-beregninger. Der findes ikke beskrivelser af hvad disse metrikker er eller hvordan de fremkommer i standarden (ISO, 2017). Imens de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser er, som nævnt ovenfor, forbundet med stor usikkerhed på lang sigt, er data fra Danmarks Statistik forbundet med historisk store udsving. Umiddelbart, er der to principielle muligheder:

- Enten kan man forsøge at forlænge verden med den verden vi ser, når vi kigger tilbage i tiden. Det er den løsning, der hidtil har været brugt for prisudviklingerne i LCCbyg, der er et gennemsnit af de seneste 25 år (1993-2018) (Haugbølle & Raffnsøe, 2018).
- Alternativt kan man ved hjælp af scenariefremskrivning forsøge at forecaste fremtidige prisudviklinger.

Begge metoder anvendes, når Energistyrelsen eksempelvis fremskriver brændselspriser. Her benyttes en model, hvor der vægtes imellem forward-priser, som fremkommer på baggrund af historiske data og internationale forwardpriser (Energistyrelsen, 2020). Forwardpriserne er trukket i december 2021 i forbindelse med Energistyrelsens Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, og de efterfølgende prisudsving

som følge af invasionen af Ukraine og de deraf foranledigede hjælpepakker afspejles derfor ikke (Energistyrelsen, 2022c). Beregningsforudsætninger anvendes til samfundsøkonomiske beregninger på energiområdet i form af prisforløb for brændsler og el samt faktorer og enhedspriser til beregning af emissioner og deres værdisætning (Energistyrelsen, 2022c).

Alle priser i beregningsforudsætningerne er angivet i faste 2021-priser medmindre andet er beskrevet. Alle priser skal angives i markedsprinsniveau i en samfundsøkonomisk analyse, og da de fleste priser i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner er angivet i faktorpriser (ekskl. afgifter, tilskud og moms), kan priserne omregnes til markedspriser via nettoafgiftsfaktoren (Energistyrelsen, 2021). Nettoafgiften beskriver afgiftstrykket for forbrugeren og angiver derved størrelsen på de indirekte skatter, afgifter og tilskud, der i gennemsnit lægges på det private forbrug (Energistyrelsen, 2021).

Nettoafgiftsfaktoren har to principielle anvendelsesformål: den anvendes til at omregne faktorpriser til markedspriser og som mål for tilbageløb fra bl.a. den indirekte beskatning (Finansministeriet, 2019). Nettoafgiftsfaktoren opgøres løbende af Finansministeriet i ministeriets nøgletalskatalog og er senest opgjort i 2021. Den gældende nettoafgiftsfaktor er ifølge Finansministeriets nøgletalskatalog (2021b) 28 %.

Det er forskelligt, hvor repræsentativ nettoafgiftsfaktoren er fra produktområde til produktområde alt afhængigt af hvor mange skatter, afgifter og tilskud det specifikke produktområde er behæftet med. For forsyningsområdet gælder det, at forholdet imellem den totale forbrugerpris og selve produktprisen (inkl. distribution, ekskl. moms og afgifter) svinger imellem 1,71 for fyringsolie, 2,11 for naturgas samt 2,15 for elektricitet for den private forbruger. Derfor vil markedspriser beregnet ved nettoafgiftsfaktoren være til den lave side sammenlignet med de faktiske afgiftsforhold på forsyningsområdet.

AFGRÆNSNING OG DATAGRUNDLAG

4 AFGRÆNSNING OG DATAGRUNDLAG

Der findes ikke ét samlet sted for data til beregning af levetidsomkostningsberegninger af forsyningsomkostninger. Til gengæld findes der en række forskellige institutioner, som opgør data, der kan anvendes til at determinere niveauet for kalkulationsrenten, prisudviklinger og enhedspriser fremadrettet, heriblandt Statistikbanken under Dansk Statistik, Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger, Forsyningstilsynet mv.

Dette afsnit har til formål at beskrive overvejelserne i forbindelse med de afvigelser, afgrænsninger og beslutninger, der er foretaget i forbindelse med udviklingen af LCCbyg og denne vurdering, for derigennem at skabe dialog om, hvorledes data- og beslutningsgrundlaget for beregningsforudsætninger til levetidsomkostningsberegninger fremadrettet bør analyseres og vurderes. Derudover giver dette afsnit en grundlæggende karakteristik af rapportens datakilder samt grundlaget for deres anvendelse.

4.1 Udgangspunkt i den faldende realrente

Der findes fire sæt af beregningsforudsætninger i LCCbyg, som adskilles af den anvendte kalkulationsrente. De fire beregningsforudsæt anvender hhv. en faldende realrente, en fast realrente, en nominal rente samt en nuludvikling som kalkulationsrente. Rapporten tager udgangspunkt i beregningsforudsætningerne for den faldende realrente, da det er den der anvendes som beregningsforudsætning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, (Finansministeriet, 2017, 2021a). Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente opdateres løbende af finansministeriet, og den er senest opdateret i januar 2021 i Finansministeriets notat *Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente* (Finansministeriet, 2021a). Diskonteringsrenten kaldes også kalkulationsrenten (se mere i kapitel 5). Ved realrente opgøres prisudviklingen uden inflation, imens inflationens udvikling medtages i en nominal renteudvikling.

Kalkulationsrenten kan fastsættes ved brug af tre principielle modeller.

- Den første model benytter en stigende rentekurve over tid, hvilket afspejler en typisk markedsmæssig tilgang, hvor kortsigtede rentesatser normalvis er lavere end de langsigtede satser. Derved afspejles de langsigtede usikkerheder, som for private bygherrer (Haugbølle, 2016).
- Den anden model benytter en trappemodel med en faldende rente over tid. Det er den der anvendes i de samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, (Finansministeriet, 2017, 2021a).
- Den tredje model anvender en flad rentestruktur, hvor en fast gennemsnitlig kalkulationsrente benyttes i beregningerne. Den anvendes i en lang række sammenhænge, fx. i DGNB-certificeringer og i Landsbyggefondens totaløkonomimodel (Haugbølle, 2016).

4.2 Prisudviklinger

Dilemmaerne i kapitel 3 viser, at der er mere end ét beregningsprincip i spil, når det gælder totaløkonomi i den danske byggebranche. På den ene side står makro-/samfundsøkonomiske beregninger, hvor beregninger udføres på baggrund af nettoprisindeks og faktorpriser (dvs. uden moms og afgifter) og på den anden side står finansielle beregninger og ISO-standarden som medtager moms og afgifter og derved bør anvende forbrugerprisindekset som prisudvikling. LCCbyg har hidtil anvendt forbrugerprisindekset til bestemmelse af prisudviklinger, imens enhedspriser er angivet med afgifter, men uden moms. Undersøgelserne i kapitel 3 finder derudover, at baggrunden for den totaløkonomiske beregning og ejerskabet af aktivet er afgørende for, om det er det ene eller det andet beregningsprincip der skal i spil. Det er således ikke muligt at definere ét beregningsprincip for fremtidige beregninger, hvorfor denne rapport vil undersøge prisudviklingen for priser med moms og afgifter såvel som uden.

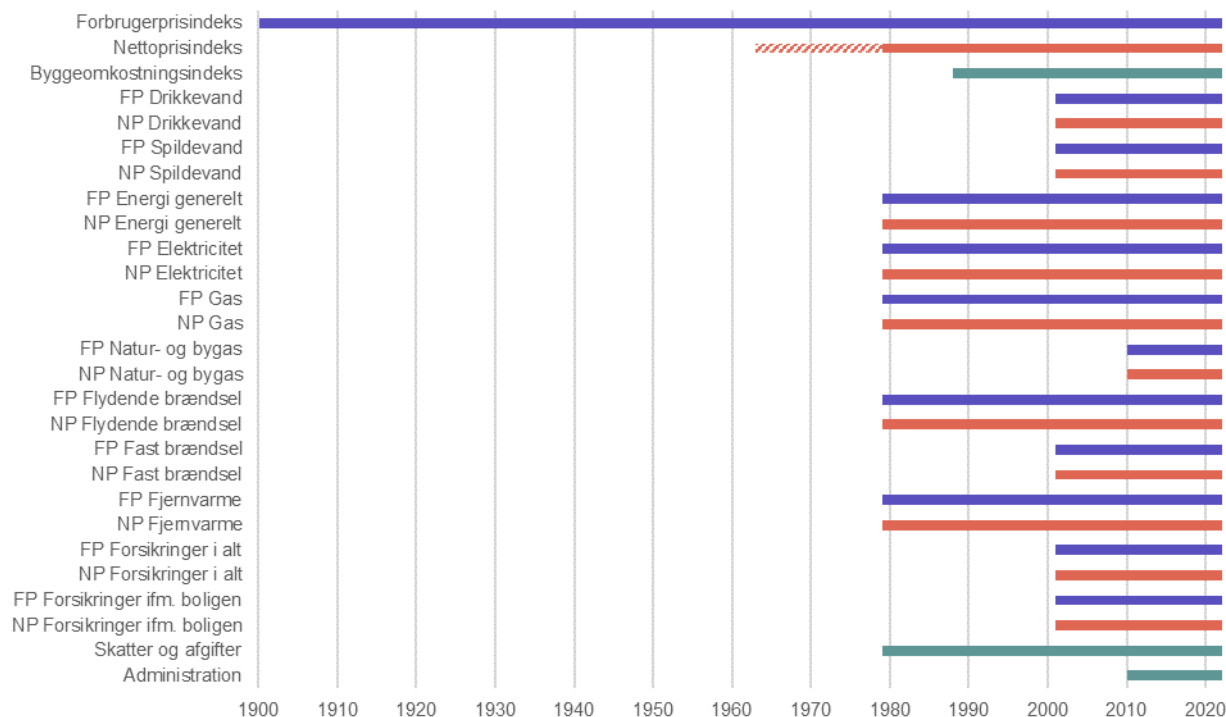
Der er to muligheder for at forudse fremtiden, når niveauet for de fremtidige prisudviklinger skal vurderes. Denne ene mulighed, som er den hidtil anvendte, er at forlænge verden med historiske data, imens den anden er scenariefremskrivning, som bl.a. anvendes i Energistyrelsens fremskrivninger for brændselspriser (Energistyrelsen, 2020). Energistyrelsen udgiver løbende samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, og disse ville fx kunne bruges som prisudviklinger for forsyningsomkostninger, hvis en tilgang med scenariefremskrivning anvendes. Alternativt kan historien forlænges ved at anvende statistisk data i form af prisindeks, hvilket er den metode der anvendes i denne undersøgelse, hvor både netto- og forbrugerprisindekset analyseres med henblik på at definere prisudviklinger med/uden moms og afgifter. Begge metoder er behæftet med usikkerheder og burde ideelt set akkompagneres med risikovurderinger og sandsynlighedsmodellering. Der er ikke foretaget risikovurderinger og sandsynlighedsmodellering i forbindelse med databehandlingen af dataserier bag prisudviklingen, dog er der taget andre forbehold som modvægt til de usikkerheder, der er forbundet med at forlænge verden med brædder.

Indtil nu, har prisudviklinger i LCCbyg været afrundet til nærmeste halve procent for at gå mere konservativt til værks. Dette princip er løbende oppe til debat, og der bør foretages følsomhedsanalyser, for at danne et overblik over hvor stor indvirkning denne afrunding har på langsigtede beregninger som dem der foretages i LCCbyg. Der er ikke foretaget følsomhedsanalyser eller afrunding af prisudviklinger i forbindelse med dataundersøgelsen i denne vurdering, i stedet er resultaterne bibeholdt eksakte og understøtter således et transparent datagrundlag.

4.2.1 Afgrænsning af periode

Figur 5 viser, at der for de fleste prisudviklinger findes data i perioden 1978-2022. Den generelle prisudvikling målt ved forbrugerprisindekset har været målt siden 1900. For den generelle prisudvikling anført ved nettoprisindekset, betyder det skraverede område, at det er muligt at sammenkæde nettoprisindekset med månedsprisindekset og derved få data tilbage til 1963. Dette er imidlertid ikke gjort, grundet de følgende afgrænsninger. Prisudviklingerne for byggeomkostningsindeks, skatter og afgifter (ESKATX og EJDSK) og administration (ISP1) er markeret med grøn, da de stammer fra selvstændige dataserier. Byggeomkostningsindekset er tilgængeligt fra 1988, imens drikkevand, spildevand, fast brændsel og forsikringer først opgøres fra 2001. Fra 2010 findes opgørelser for natur- og bygas samt administration.

For de prisudviklinger, hvor der først findes data senere, undersøges det, om der findes nogle aggregerede prisudviklinger, der kan anvendes til substitution i de mellemliggende år.



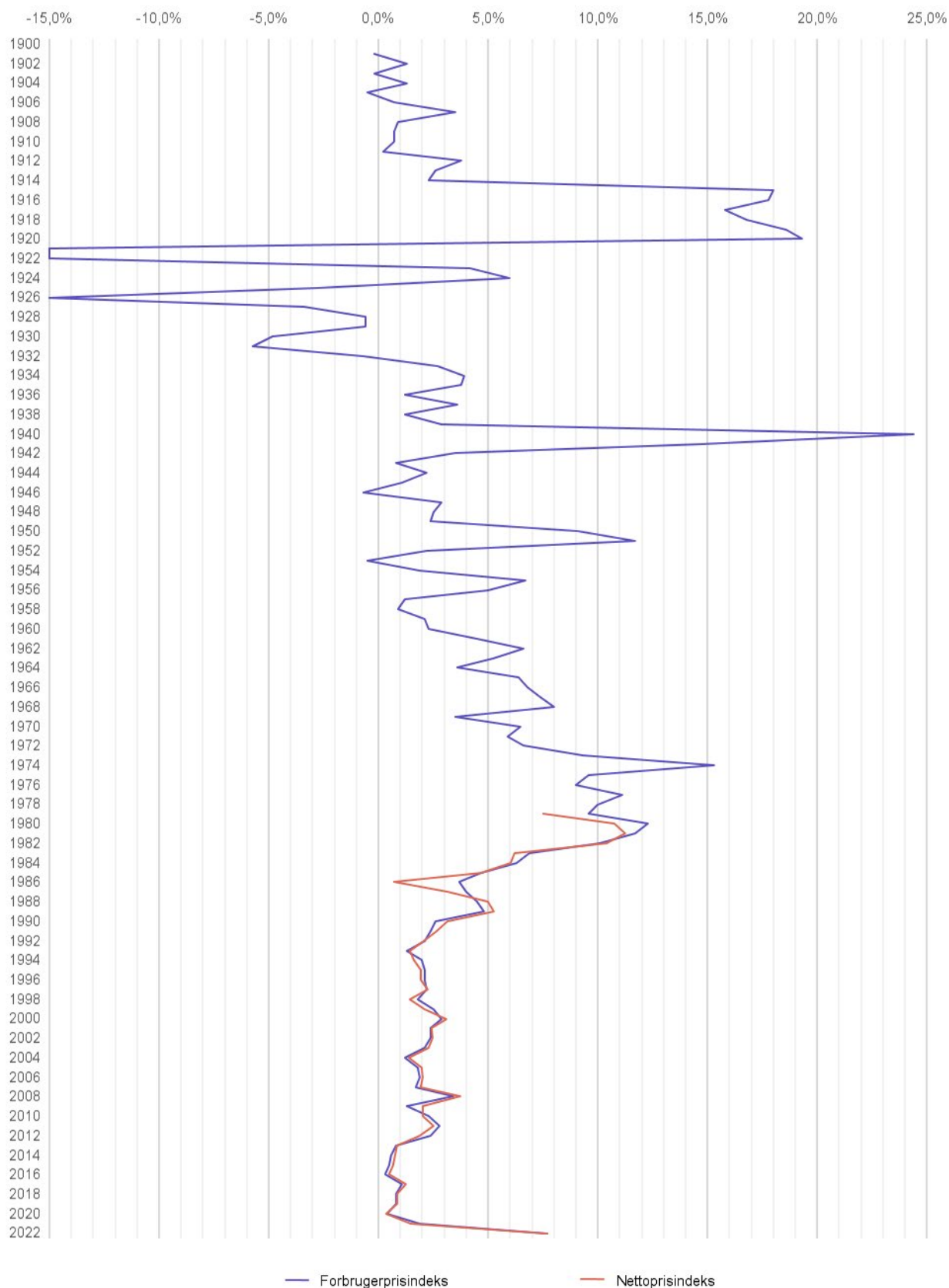
FIGUR 5. Tilgængelighed af dataserier fra Danmarks Statistik.

Figurnote: For flere af datasierne har det været nødvendigt at sammenkæde to eller flere dataserier. De anvendte dataserier ses i tabel 3 på side 30.

FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.

Kilde: (Danmarks Statistik, 2023a, 2023b, 2023c, 2023f, 2023g, 2023h, 2023i, 2023j, 2023k, 2023l, 2023m, 2023n, 2023o).

Den generelle prisudvikling målt ved forbrugerprisindekset er afbilledet på figur 6 sammen med den generelle prisudvikling målt ved nettoprisindekset. Frem til slutningen af 1960'erne er forbrugerprisindekset præget af konjunkturkrise, som konsekvens af krige, kriseførlig og reformer samt internationale bankkriser. 1970'erne er præget af oliekrise, imens der igen opstår bankkriser i 1980'erne. I løbet af 1980'erne indgår der en række boligpolitiske forlig, der bl.a. har til formål at øge antallet af boliger og ændrer lejeloven og regler om reguleringen af boligforholdene. Kartoffelkuren i 1986 bliver gennemført med hensigt om at lægge en dæmper på dansk økonomi og får følgeskab af en ny skattereform gældende fra starten af 1987. Kartoffelkuren begrænser bl.a. løbetiden på realkreditlån til 20 år og indfører i samme ombæring de såkaldte 'mixlån', hvis afdragsprofil har et indledningsvist store afdrag. Efterfølgende sker der i 1992 en liberalisering af realkreditloven, som fortsætter ind i 1993, hvor regeringen gennemfører en ny skatte- og arbejdsmarkedsreform. Skattereformen falder sammen med et rentefald, hvilket konverterer generelt dansk økonomi fra krise til opsving, som efterfølgende forsøges bremses ved udskydning af statslige bygge- og anlægsarbejder (Boligøkonomisk Videnscenter, u.å.). Globalt springer IT-boblen i marts 2001, 00'erne er præget af krige i særligt Mellemøsten og i 2008 rammer finanskrisen i Danmark (Breinstrup, 2010; Finans Danmark, u.å.; Institut for Kultur og Samfund v. Aarhus Universitet, 2018). De seneste år har været præget af COVID19-pandemien, det øgede pres på forsyningskæderne og den geopolitiske krig i Ukraine.



FIGUR 6. Udvikling for de generelle prisudviklinger fra 1900-2022.

Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS9 (Danmarks Statistik, 2023r).

Nettoprisindekset er sammenkædet baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

4.2.2 Valg af datagrundlag

Kartoffelkuren i 1986 bliver med skattereformen en skillelinje for dansk økonomi, og den er betragtes derfor som en fornuftig skillelinje for datagrundlaget ved beregning af gennemsnitlige prisudviklinger på baggrund af statistisk data. Tabel 3 indeholder en oversigt over hvilke prisudviklinger, der findes i LCCbyg sammen med datagrundlaget for vurderingen af deres niveau i denne publikation. Datagrundlaget er statistikudtræk fra Danmarks Statistik foretaget i 1. kvartal 2023. For prisindekserne i PRIS111 fra april 2020 – juni 2021 gøres der fra Danmarks Statistik opmærksom på, at data er mere usikkert end normalt grundet nedlukkede brancher under COVID19. Da det drejer sig om kulturinstitutioner, sportsfaciliteter, serviceerhvervs som frisører og sundhedsydelser (Danmarks Statistik, 2022a) vurderes usikkerhederne ikke at have indvirkning på de prisudviklinger der benyttes til LCCbyg.

TABEL 3. Prisudviklinger i LCCbyg og datagrundlag.

Prisudviklinger i LCCbyg	Datagrundlag fra Danmarks Statistik		Tilgængelige data
	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks	
Prisudvikling generelt	PRIS1, PRIS6 og PRIS111	PRIS2, PRIS7 og PRIS114	1900-2022
Bygeomkostningsindeks*	BYG4 og BYG42		1988-2022
Prisudvikling for drikkevand	PRIS6 og PRIS111	PRIS7 og PRIS114	2001-2022
Prisudvikling for spildevand	PRIS6 og PRIS111	PRIS7 og PRIS114	2001-2022
Prisudvikling for energi generelt	PRIS1, PRIS6 og PRIS111	PRIS2, PRIS7 og PRIS114	1979-2022
Prisudvikling for elektricitet	PRIS1, PRIS6 og PRIS111	PRIS2, PRIS7 og PRIS114	1979-2022
Prisudvikling for gas	PRIS1, PRIS6 og PRIS111	PRIS2, PRIS7 og PRIS114	1979-2022
Prisudvikling for natur- og bygas	PRIS111	PRIS114	2010-2022
Prisudvikling for fast brændsel	PRIS6 og PRIS111	PRIS7 og PRIS114	2001-2022
Prisudvikling for flydende brændsel	PRIS1, PRIS6 og PRIS111	PRIS2, PRIS7 og PRIS114	1979-2021
Prisudvikling for fjernvarme	PRIS1, PRIS6 og PRIS111	PRIS2, PRIS7 og PRIS114	1979-2022
Prisudvikling for skatter og afgifter*	EJDSK1 og ESKATX		1982-2022
Prisudvikling for forsikring	PRIS6 og PRIS111	PRIS7 og PRIS114	2001-2022
Prisudvikling for forsikring i forbindelse med boligen	PRIS6 og PRIS111	PRIS7 og PRIS114	2001-2022
Prisudvikling for administration*	ISP1		2010-2022

Tabelnote: Tabel 4 indeholder metadata for samtlige dataudtræk.

FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks, *: Disse prisudviklinger er ikke opgjort i forbruger- og nettoprisindeks.

Kilde: (Danmarks Statistik, 2023a, 2023b, 2023c, 2023f, 2023g, 2023h, 2023i, 2023j, 2023k, 2023l, 2323m, 2023n, 2023o).

4.2.3 Kædning og indeksering af dataserier

Da de anvendte statistikker er ført over forskellige tidsperioder og ikke nødvendigvis har samme indekseringsår eller såkaldt basisperiode, er der tale om brudte datasæt. Tabel 4 indeholder metadata for statistikudtrækkene i form af enhed, tidsperiode og basisperiode. Statistikkerne for Ejendomsskat er anført i løbende priser samt tusinde kr., imens de øvrige statistikker er anført i løbende priser samt indekstal. Det er derfor nødvendigt at sammenkæde og etablere fælles indeksering for flere af disse statistikudtræk. Dette gøres med udgangspunkt i anbefalinger fra Danmarks Statistik (2016). Sammenkædningen foretages med udgangspunkt i det seneste overlap imellem datasættene. Information vedrørende datasæt og udtræk ses i nedenfor.

Tabel 4. Metadata for statistikudtræk.

Statistik overskrift	Enhed	Statistik type	Tidsperiode	Basisperiode
Forbrugerprisindeks	Indeks	PRIS1	1979-2000	1980=100
	Indeks	PRIS6	2000-2015	2000=100
	Indeks	PRIS111	2001M1-2022	*2015=100
Byggeomkostningsindeks	Indeks	BYG4	1986K4-2015K4	2003K1=100
	Indeks	BYG42	2003K1-2022	*2015=100
Ejendomsskat	Tusinde kr.	ESKATX	1981-2006	
	Tusinde kr.	EJDSK1	2007-2022	
Produktionsindeks for Serviceerhverv	Indeks	ISPD1	2009M1-2022M09	2015=100

Tabelnote: Alle dataudtræk er opgjort i løbende priser og er ikke renset for inflationens prisudvikling.

* i kolonnen med basisperiode markerer den basisperiode, dataserierne indekseres efter ved sammenkædning.

Kilde: (Danmarks Statistik, 2023a, 2023b, 2023c, 2023f, 2023g, 2023h, 2023i, 2023j, 2023k, 2023l, 2323m, 2023n, 2023o).

For forbrugerprisindekset og byggeomkostningsindekset anvendes nedenstående princip for kædning af indeks. Kædningen af indeks og beregning af årlige procentuelle ændringer udregnes efter følgende principper. Nedenstående eksempel beskriver kædningen af forbrugerprisindeksene.

Eksempel på kædning og indeksering af datasæt med forskellige basisår

1. Først kædes indeks med forskellige basisår, for at opnå fælles basisår. PRIS1 kædes med PRIS6 efter indekseringen anvendt i PRIS6 (2000=100) ved at gange indekstallene i PRIS1 med følgende formel. 2000M12 henviser til data for december 2000, hvilket er det seneste overlap imellem de to datasæt.

$$\frac{2000M12_{PRIS6}}{2000M12_{PRIS1}} \times \text{Indekstal}_{PRIS1}$$

Herefter kædes det nye fælles datasæt for PRIS1 og PRIS6 med PRIS111, således at dataserierne indekseres efter PRIS111 (2015=100) ved samme princip.

2. Dernæst beregnes den procentuelle ændring ift. samme måned året før.
3. Afslutningsvis beregnes den årlige procentuelle ændring ved gennemsnit af de procentuelle ændringer ift. samme måned året før.

4.2.4 Statistisk databehandling

Sammenkædning og beregning af gennemsnitlige, procentuelle ændringer på årsbasis på de forskellige dataserier giver op til 37 datapunkter fra 1986-2022. Disse datapunkter bliver analyseret med følgende tilgange:

- Tidsserier, som viser udviklingen over tid. Metoden giver et visuelt indblik i, hvornår der tidsmæssigt sker udsving for den enkelte prisudvikling. Ved tidsserierne sammenholdes de enkelte prisudvikling med de generelle prisudviklinger, for derigennem at se om der er en sammenhæng imellem de generelle prisudsving og den specifikke prisudviklings udsving.
- Boksplot, som viser de nedre og øvre grænser, 25%- og 75%-kvartiler (Q1 og Q3), median og gennemsnit. Derudover viser boksplots de enkelte datapunkters placeringer, hvorigennem outliers visualiseres. En outlier er et datapunkt, der adskiller sig signifikant

fra de øvrige observationer – i denne sammenhæng defineres den ved at ligge mere end 1,5 kvartilbredde under Q1 eller mere end 1,5 kvartilbredde over Q3. Kvartilbredden er defineret ved differencen Q3 og Q1 (Agresti & Finlay, 2014).

- Gennemsnitsberegninger, hvor de gennemsnitlige prisudviklinger beregnes. Der beregnes i alt tre typer af gennemsnit, idet udsving i prisudviklinger kan få en stor indvirkning på de gennemsnitlige prisudviklinger, alt efter hvilket data der medtages. Det første gennemsnit beregnes på baggrund af alt tilgængeligt data i perioden, imens det andet gennemsnit beregnes på baggrund af det samme data, dog frasorteres de øvre og nedre 5 % af data, og beregningen er således baseret på de 90 % centrerede data.¹ Undertiden ses der outliers i prisudviklingerne. Fx er 2022 er outlier-år for mange af de behandlede prisudviklinger, fordi prisudviklingen er markant højere end for resten af datapunkterne. Det tredje gennemsnit beregnes derfor på baggrund af al data i perioden, dog frasorteres outliers, der hvor de forefindes.

4.3 Nøgletalspriser for forsyning

Som for prisudviklingerne, er spørgsmålet om moms og afgifter også relevant for definitionen af enhedspriser til forsyning, såvel som andre enhedspriser. I tråd med ambitionen om, at danne grundlag for makroøkonomiske beregninger såvel som finansielle beregninger efterstiler dataanalysen af forsyningsenhedspriser definere priser inddelt i fraktioner, som gør dem anvendelige i begge beregningsregi.

Et område, hvor anvendelsesforhold, kundetype og forbrugsmængder kommer til udtryk, er på enhedspriser. Eksempelvis er forsyningspriser for forskellige forsyningskilder ofte prissat efter forskellige forbrugsstørrelser, der imødekommer fx en typisk husstand, små-mellemstore virksomheder og større virksomheder. Jo større forbrug, desto lavere er enhedsprisen pr. enhed. For nogle forsyningsområder, fx spildevand, findes der rabatordninger, hvor det alt efter udledningens størrelse er muligt at opnå mellem 20-60 % rabat på spildevandsomkostningerne. Desuden kan enhedspriserne for forsyninger afhænge af den geografiske placering, dette gør sig særligt gældende på vandforsyning og spildevandsområdet, som er præget af monopoler og manglende konkurrence. Dette forsøges udlignet igennem regulering og Forsyningstilsynets benchmarking, mere på nogle områder end på andre (Konkurrence- og forbrugerstyrelsen, 2019).

Bygningens funktion og ejerskab har ofte indflydelsen på de afgifter og tilskud, der pålægges forsyningsomkostningerne. Afgiftsstrukturen for den enkelte forsyningskilde afhænger af typen og er defineret ved lov. For drikke- og spildevand er der tale om en enkeltstående afgift, imens brændstoffer er behæftet med CO₂-, energi- og svovlafgifter. Dette er nærmere uddybet i kapitel 7 under de enkelte prisudviklinger, imens tabel 5 beskriver datagrundlaget bag de enkelte nøgletal, heriblandt lovgivning om afgifter.

¹ Beregningen foretages ved hjælp af funktionen TRIMMEAN i Excel.

TABEL 5. Enhedspriser for forsyningskilder.

Enhedspris i LCCbyg	Bagudrettet data	Fremskrivninger	Afgifter
Drikkevand	Vand i Tal 2019 – 2022	-	Vandafgiftsloven
Spildevand	Vand i Tal 2019 – 2022	-	Spildevandsafgiftsloven
Elektricitet	Danmarks Statistik – ENERGI1 + ENERGI2	Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energi og emissioner	Energistyrelsens oversigt over afgiftssatser 2000-2023
Natur- og bygas	Danmarks Statistik – ENERGI3 + ENERGI4		
Fyringsolie/gasolie	Energistyrelsens månedlige, kvartalsmæssige og årlige energipriser		
Træpiller	Samlet opgørelse findes ikke.		
Fjernvarme	Forsyningstilsynet - Fjernvarmestatistik	-	

Kilder: (Danmarks Statistik, 2023f, 2023h, 2023g, 2023e; DANVA, 2019, 2020, 2021, 2022a; Energistyrelsen, 2023, 2018, 2022a; Forsyningstilsynet, 2022b; Skatteministeriet, 2022d; Bekendtgørelse af lov om afgift af spildevand, 2020)

De samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner indeholder fremskrivninger for energipriser og emissioner. Her er priserne opdelt an forbrugssted i form af hhv. *kraftværk*, *værk* og *forbruger*. Ved *kraftværk* forstås centrale kraft- og kraftvarmeværker, imens *værk* dækker over decentrale kraftvarmeværker, fjernvarmeværker og større industrivirksomheder og *forbruger* svarer til mindre virksomheder og husholdninger (Energistyrelsen, 2022c).

Der findes ikke statistikker og fremskrivninger for alle forsyningskilder anvendt i LCCbyg. For nogle findes der samfundsøkonomiske fremskrivninger, men ingen statistikker (fx træpiller og fyringsolie), imens der for andre findes statistikker men ingen data (fx fjernvarme). Tabel 5 indeholder en oversigt over, hvor bagudrettet hhv. fremadrettede priser for forsyningsomkostninger kan findes. Danmarks Statistik udgiver løbende statistikker over priser for elektricitet, gas, natur- og bygas, imens Forsyningstilsynet stiller statistikker vedrørende fjernvarmepriser til rådighed. Forsyningstilsynet frigiver ligeledes statistikker vedr. gas og natur- og bygas, men disse bygger på data fra Danmarks Statistik. Interesseorganisationen DANVA udgiver løbende vandprisstatistikker i publikationen *Vand i Tal*. Det er meget forskelligt hvor detaljeret den data, der udgives, er og hvor ofte den frigives. Dette er nærmere beskrevet under de respektive afsnit i kapitel 7.

I Energistyrelsens beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner skærpes det, at der er stor usikkerhed forbundet med fremskrivning af fx brændselspriser på lang sigt. Derfor anbefales det at der foretages følsomhedsberegninger for højere og lavere skøn i projekter hvor brændselspriserne har stor betydning for resultatet (Energistyrelsen, 2022b). Lignende følsomhedsberegninger kunne laves for de enhedspriser, der findes i denne rapport, men det er imidlertid ikke gjort.

Forsyningspriserne i indeværende publikation strømlines efter husstande og mindre virksomheder. Såfremt en virksomhed opnår stordriftsfordele og derigennem forventeligt mindre enhedspriser, bør dette tilpasses i den enkelte beregning.

The background of the page is filled with a pattern of thin, dark blue, wavy lines that create a sense of movement and depth. These lines are arranged in concentric, slightly irregular curves that flow across the entire page.

5

KALKULATIONSRENTE

5 KALKULATIONSRENTE

5.1 Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente

Kalkulationsrenten opgjort ved den faldende realrente følger den samfundsøkonomiske diskonteringsrente, som løbende opdateres. Udviklingen for den samfundsøkonomiske diskonteringsrente er afspejlet i tabel 6.

TABEL 6. Udvikling af den samfundsøkonomiske diskonteringsrente over tid.

	0-35 år	36-70 år	Fra 71 år
2021	3,5 %	2,5 %	1,5 %
2013	4,0 %	3,0 %	2,0 %
2009	5 %		
1999	6 %		
1990	3 %		

Tabelnote: Tabellen er tilpasset efter Finansministeriet (2021).

Siden 1999 er den blevet gradvist lavere og lavere og fra 2013 følger den en trappestruktur, hvor diskonteringsrenten gradvist nedsættes for projekter med en lang løbetid. Ifølge Finansministeriets notat *Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente* af d. 8. januar 2021, anbefalede Finansministeriet i 1990 en kalkulationsrente på 7 % ved anvendelse af faktorprismetoden og 3 % ved brug af markedsprismetoden. I 1999 blev det anbefalet at anvende markedsprismetoden til samfundsøkonomiske analyser (Finansministeriet, 2021a), hvorfor det er de 3 % der er medtaget for 1990 i denne tabel.

5.2 Sammenligning med primære samhandelslande

Den danske samfundsøkonomiske diskonteringsrente kan sammenlignes med Danmarks primære samhandelslande (Sverige, Norge, Tyskland og Storbritannien) med henblik på at undersøge om Danmarks diskonteringsrente ligger indenfor et forventeligt niveau og flugter med nære samhandels lande. Tabel 7 indeholder diskonteringsrenten for Sverige, Norge, Tyskland og Storbritannien. Norges kalkulationsrente er senest revideret i juni 2021 (R-109/2021 Prinsipper og krav ved utarbejdelse af samfunnsøkonomiske analyser mv., 2021), imens Sveriges seneste *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0* er udgivet i 2020 og anbefaler at diskonteringsrenten fastholdes på 3.5 % (Trafikverket, 2020). Den tyske diskonteringsrente på 3 % antages at være defineret i overensstemmelse med EU-regulativ nr. 244/2012, der etablerer en metodisk rammesætning for sammenligning af minimumskrav til energikrav med udgangspunkt i cost-benefit-analyser. Antagelsen underbygges at den tyske DGNB-manual for nybyggeri, hvori diskonteringsrenten ligeledes er defineret til 3 % med henvisning til ovenstående EU-regulativ (DGNB, 2018).

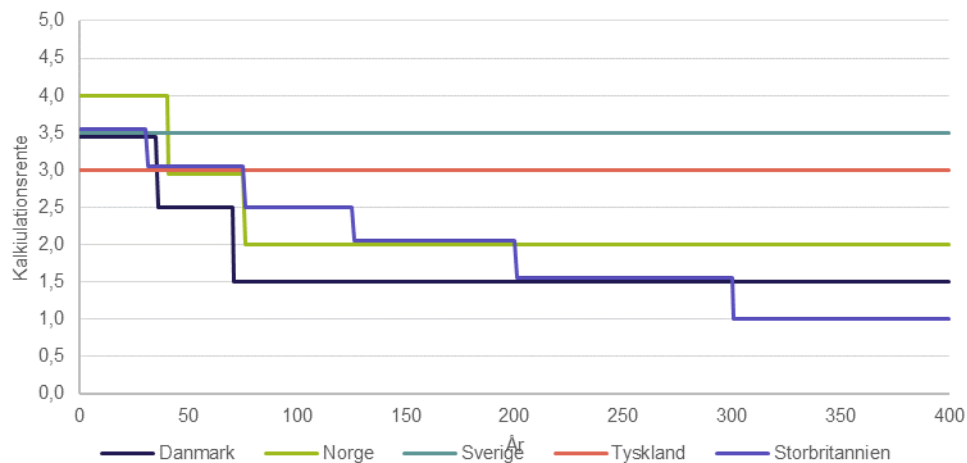
TABEL 7. Oversigt over den diskonteringsrenter i samhandelslande, real rente.

	Diskonteringsrente i samhandelslande (real rente)
Norge	Fra 0 til 40 år: 4 % Fra 41 til 75 år: 3 % Efter år 75: 2 %
Sverige	3,5 %
Tyskland	3 %
Storbritannien	Fra 0 til 30 år: 3,5 % Fra 31 til 75 år: 3,0 % Fra 76 til 125 år: 2,5 % Fra 126 til 200 år: 2,0 % Fra 201-300 år: 1,5 % Efter 300 år: 1,0 %

Tabelnote: Tabellen er tilpasset efter Finansministeriet (2021). Rentesaetserne er angivet i real rente.

Commission Delegated Regulation (EU) No. 244/2012 of January 2012 supplementing Directive 2010/21/EU of the European Parliament and of the Council (2012) definerer at diskonteringsrenten for makroøkonomiske analyser skal defineres på baggrund af følsomhedsanalyser på mindst to diskonteringsrenter, hvoraf den ene skal være 3 % i real rente. I Storbritannien indeholder *The Green Book* anbefalinger til diskonteringsrenten fra *HM Treasury*, der er det britiske økonomi- og finansministerium. Publikationen er senest opdateret d. 18. november 2022 (HM Treasury, 2022). Storbritannien har defineret diskonteringsrenten som en faldende realrente i trin der strækker sig op til 'efter 300 år' (Finansministeriet, 2021a; HM Treasury, 2022). Tilsvarende slutter den danske definition 'efter 70 år' imens den norske slutter 'efter 75 år'.

For at illustrerer Storbritanniens kurve fuldt vises diskonteringsrenten i figur 7 over de næste 400 år. Overordnet set kan diskonteringsrenterne for vores samhandelslande deles op i to typer: enten med en kontinuer realrente på et stabilt niveau (Sverige og Tyskland) eller på en faldende realrente (Danmark, Norge og Storbritannien). Landene med en faldende realrente har et fortløbende fald i diskonteringsrenten.



FIGUR 7. Danmarks diskonteringsrente sammenlignet med samhandelslande.

Figurnote: Den grå boks markerer den maksimalt mulige beregningsperiode på 120 år i nuværende versioner af LCCbyg. Figuren er baseret på data fra Finansministeriet (2021).

Ud af landene med faldende realrente er Danmark det land, hvor diskonteringsrenten tidligst aftager efterfulgt af Storbritannien og herefter Norge. For de næste 30-40 år befinder Danmark med sine 3,5 % på niveau med Sverige og Storbritannien, imens Norge med sine 4 % har den højeste diskonteringsrente og Tyskland med sine 3,0 % den laveste. Variansen fra den danske diskonteringsrente til samhandelslandene er 0,5 % de første 30-40 år. Herefter ligger Danmark 0,5 % under hhv. Norge, Storbritannien og Tyskland og 1,0 % fra Sverige de efterfølgende 30-40 år. Efter 75 år er ingen af samhandelslandene enige og indtager hver sin rentesats. Danmark har med 1,5 % fra år 71 den laveste diskonteringsrente imens Sverige har den højeste rentesats på 3,5 %.

Når Danmark nedjusterer diskonteringsrenten til 2,5 % efter 35 år, er den danske diskonteringsrente derfor den laveste diskonteringsrente sammenlignet med samhandelslandene. Det betyder, at fremtidige omkostninger vil have større betydning i totaløkonomiske beregninger i Danmark kontra i udlandet.

PRISUDVIKLINGER

6 PRISUDVIKLINGER

Prisudviklingerne udtrykkes ved en procentuel ændring i forhold til året før og anvendes til at tilbagediskontere fremskrevne betalinger. Den generelle prisudvikling benyttes som standard prisudvikling i LCCbyg medmindre andet er angivet. Dog kan brugere til enhver tid tilpasse hvilken prisudvikling, den enkelte omkostning skal baseres på. Forbrugerprisindekset har hidtil været anvendt til at beskrive den generelle prisudvikling i LCCbyg.

Imidlertid, belyser dilemmaerne i afsnit 3, at der findes to forskellige beregningsprincipper for totaløkonomi i Danmark, hvor der skelnes imellem hvorvidt moms og afgifter medregnes eller ikke. Formålet med dette afsnit er at vurdere niveauet for prisudviklingerne i LCCbyg når de defineres med og uden moms og afgifter, og derfor sammenholdes prisudviklingerne givet ved henholdsvis forbrugerprisindekset og nettoprisindekset. Der er nogle af de anvendte prisudviklinger i LCCbyg, som ikke indgår i den varekurv, der ligger til grund for netto- og forbrugerprisindekset. For disse prisudviklinger afdækkes muligheden ved at beskrive deres forløb med udgangspunkt i andre dataserier. Prisudviklingerne beregnes ved tre forskellige typer af gennemsnit:

- Gennemsnit af alle data, hvor alt tilgængeligt data i den afgrænsede periode (1986-2022) tages i betragtning. Det betyder at outliers medtages i beregningen, og derved kan få gennemsnittet til at synes større eller mindre end hvis disse outliers ikke medtages.
- Gennemsnit af alle data på nær de øvre og nedre 5 %. Dette gennemsnit frasorterer de øvre og nedre 5% af data og beregner gennemsnittet baseret på den øvrige data. På denne måde frasorteres data, der ligger i de ydre grænseområder, og beregningen foretages på baggrund af det hyppigste forekomne data. For dataserier, hvor datagrundlaget indeholder mindre end 20 datapunkter kan dette gennemsnit ikke beregnes, da der frasorteres mindre end ét datapunkt i hver ende.
- Gennemsnit af alle data på nær outliers. Dette gennemsnit frasorterer det mest ekstreme data, og giver således et billede af hvad gennemsnittet for prisudviklingen er baseret på den typiske, mest udbredte datamængde. Fælles for de prisudviklinger, der er blevet betragtet i indværende publikation er, at de har mellem 0 og 2 outliers, bortset fra den generelle prisudvikling opgjort ved nettoprisindekset der har tre outliers ud af op til 37 datapunkter. Størstedelen af disse outliers befinder sig i 2022, hvor det øgede tryk på forsyningskæderne har resulteret i kraftige prisstigninger.

Foruden gennemsnitsberegninger visualiseres data i henholdsvis tidsserier og boksplot. Tidsserierne giver mulighed for at se udviklingen for de respektive prisudviklinger siden 1986 angivet ved netto- og forbrugerprisindekset. De individuelle prisudviklinger sammenholdes desuden med de generelle prisudviklinger opgivet ved det samme indeks med formål om at undersøge hvor stor sammenhæng der er imellem den individuelle prisudvikling og inflationen i samfundet generelt. Visualiseringen via boksplots giver mulighed for at se på spredningen af datapunkterne, og derigennem at skelne outliers fra den centrale datamængde. Datagrundlaget i netto- og forbrugerprisindekset er baseret på indsamling af data angivet i løbende priser, og derfor indgår inflationen i de beregnede gennemsnit i de individuelle afsnit nedenfor. De nominelle prisudviklinger opsummeres afslutningsvist, hvor de ligeledes modregnes inflationen og resulterer i anbefalede prisudviklinger angivet realt.

6.1 Prisudvikling generelt

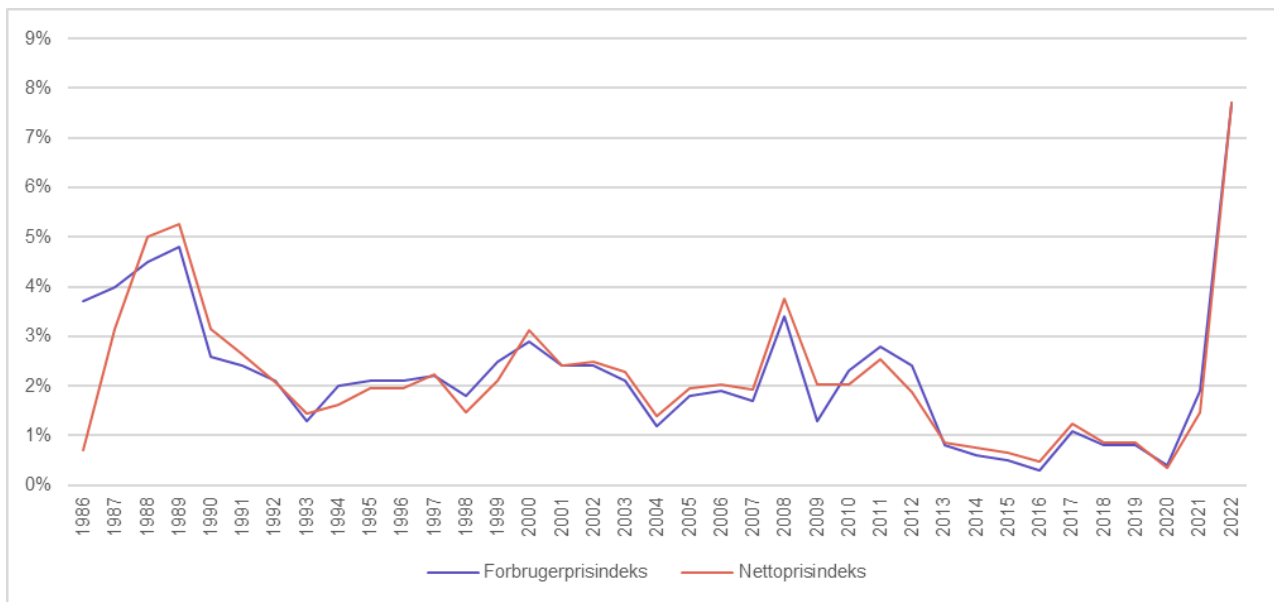
Forbrugerprisindekset benyttes til at beskrive den generelle prisudvikling i LCCbyg, som hidtil har været 2,00 % i overensstemmelse med anbefalingerne i Trafik- og Byggestyrelsens Introduktion til LCC på bygninger (Haugbølle, 2016).

Figur 8 viser udviklingen for forbrugerprisindekset fra 1986-2022 sammenholdt med nettoprisindekset på baggrund af data fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023r, 2023o, 2023q, 2023m). Figuren viser, at den generelle prisudvikling målt ved forbrugerprisindekset og tilsvarende målt ved nettoprisudviklingen i det store hele følges ad. Der er indledningsvist i tidsserien en relativt stor difference imellem de to prisindekser, men ellers er de forskelle, der opstår, relativt små og synes in signifikante. Figuren viser, at der sker kraftige udsving i prisstigningerne i slutningen af 1980'erne, hvilket internationalt kan forklares med oliekriserne, imens det nationalt afspejler bl.a. effekterne af ændringer qua skattereformen i 1987. Herefter knækker kurverne, og prisudviklingerne falder med ca. 2 %-point fra 1989 til 1990. Derefter falder prisudviklingerne fortsat, men med en mindre procentuel ændring. I perioden 1994 til 1997 synes de to prisudviklinger at være relativt stabile omkring 2 %, hvorefter der sker et fald i den procentuelle udvikling forinden prisudviklingerne stiger frem mod årtusindeskiftet. Derudover ses de sædvanlige udsving omkring finanskrisen i 2008 og den efterfølgende periode med lave prisændringer fra 2013 til 2020. Herefter sker der først en stigning frem mod 2021 i en skala tilsvarende det, der tidligere er set, men fra 2021 til 2022 stiger de generelle prisstigninger med mere end 5 %-point.

Bruttoværditilvækst-deflatoren (BVT-deflatoren) er et udtryk for den værditilvækst, der finder sted enten i et erhverv eller på national plan målt i basispriser. Den er med andre ord et udtryk for den forventede inflation ved langsigtede, samfundsøkonomiske analyser. Ifølge Finansministeriets inflationsantagelser fra 2022-2045 vil BVT-deflatoren stabiliserer sig omkring 1,95 % fra 2036 og frem (Energistyrelsen, 2022c). Nøgletalskatalog fra finansministeriet anbefaler 1,9 % som udvikling i BVT-deflatoren på lang sigt (Finansministeriet, 2021b).

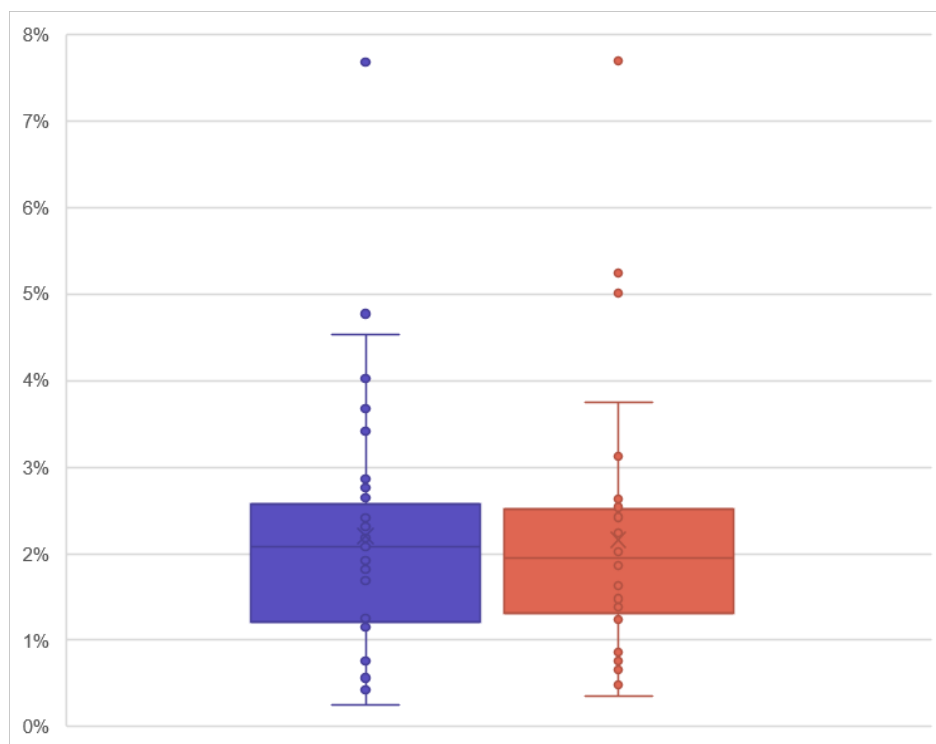
Gennemsnittet for forbrugerprisindekset er 2,20 % baseret på prisudviklingerne fra 1986-2022. Imidlertid ses det af figur 9 at forbrugerprisindekset har to *outliers*, og hvis gennemsnittet beregnes ekskl. disse år (1989 og 2022) fås 1,97 %. Hvis gennemsnittet i stedet beregnes på baggrund af data imellem 10%-kvantilen og 90 %-kvantilen af det centrerede data, er gennemsnittet 2,10 %.

Til sammenligning er gennemsnittet for nettoprisindekset baseret på data fra 1986-2022 2,16 %. Beregnes gennemsnittet ekskl. de tre outliers (1988, 1989 og 2022) set på figur 9 falder gennemsnittet til 1,82 %, imens snittet baseret på 90 % af data er 2,05 %.



FIGUR 8. Den generelle prisudvikling målt ved forbrugerprisindeks og nettoprisindeks.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) mens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).



Gennemsnit	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks
1986-2022	2,20%	2,16%
90 % - gennemsnit	2,10%	2,05%
Gennemsnit ekskl. outliers	1,97%	1,82%

FIGUR 9. Boksplot for generel prisstigning.

Figurnote: Outliers finder sted i 1989 og 2022 for forbrugerprisindekset, mens outliers for nettoprisindekset findes i 1988, 1989 og 2022. Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i). Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.2 Prisudvikling for byggeomkostningsindeks

Byggeomkostningsindekset anvendes ikke som en standard prisudvikling i LCCbyg, men er gjort tilgængelig såfremt brugere skulle ønske at benytte denne til at beregne byggeomkostningernes nutidsværdi i stedet for inflationen.

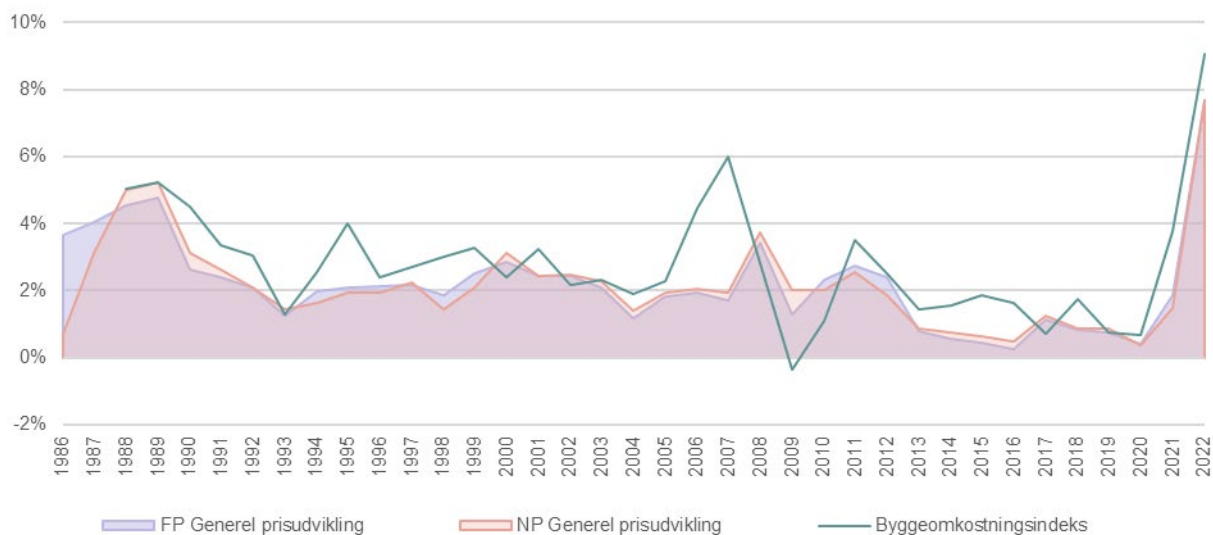
Byggeomkostningsindekset inkluderer omkostninger til materialer, arbejdskraft, anlæg og udstyr, transport og energi m.m., men medtager ikke den primære entreprenørs avance, honorarer til arkitekter og ingeniører, udgifter til byggegrund og moms. Indekset anvendes primært til at belyse udviklingen af de omkostninger, der er forbundet med at opføre boliger og i forlængelse heraf til kontraktregulering af byggeprojekter. De centrale aftagere af indekset er blandt andet byggeorganisationer, entreprenører, bygherrer, advokater og offentlige institutioner (Danmarks Statistik, 2005).

Byggeomkostningsindekset opgøres for hhv. enfamiliehuse, etageboliger samt i et totalindeks, der er en sammenvæjning af de to førnævnte indeks. Derudover regnes indekset fordelt på materialer og arbejdsomkostninger, samt fordelt på otte forskellige fagindeks (jord- og betonarbejde, betonelementarbejde, murerarbejde, tømrerarbejde, snedkerarbejde, malerarbejde, vvs-arbejde samt el-arbejde) og seks bygningsdelsindeks (undergrund, råhus, bygningskomplettering, vvs-anlæg, el- og mekaniske anlæg samt bygningsinventar) der følger SfB's klassifikationssystem (Danmarks Statistik, u.å.).

Vurderingen af prisudviklingen for byggeomkostninger til LCCbyg tager udgangspunkt i totalindekset. Figur 10 viser den relative prisudvikling for totalindekser sammenholdt med inflationen fra 1988 til 2022. Byggeomkostningsindekset er i nedenstående figur suppleret med den generelle prisudvikling opgjort ved forbrugerprisindekset såvel som nettoprisindekset. Det giver sammenligningsmæssigt bedst mening at sammenligne indekset med nettoprisindekset, idet byggeomkostningsindekset ikke medtager moms og afgifter i udviklingen (Danmarks Statistik, 2005).

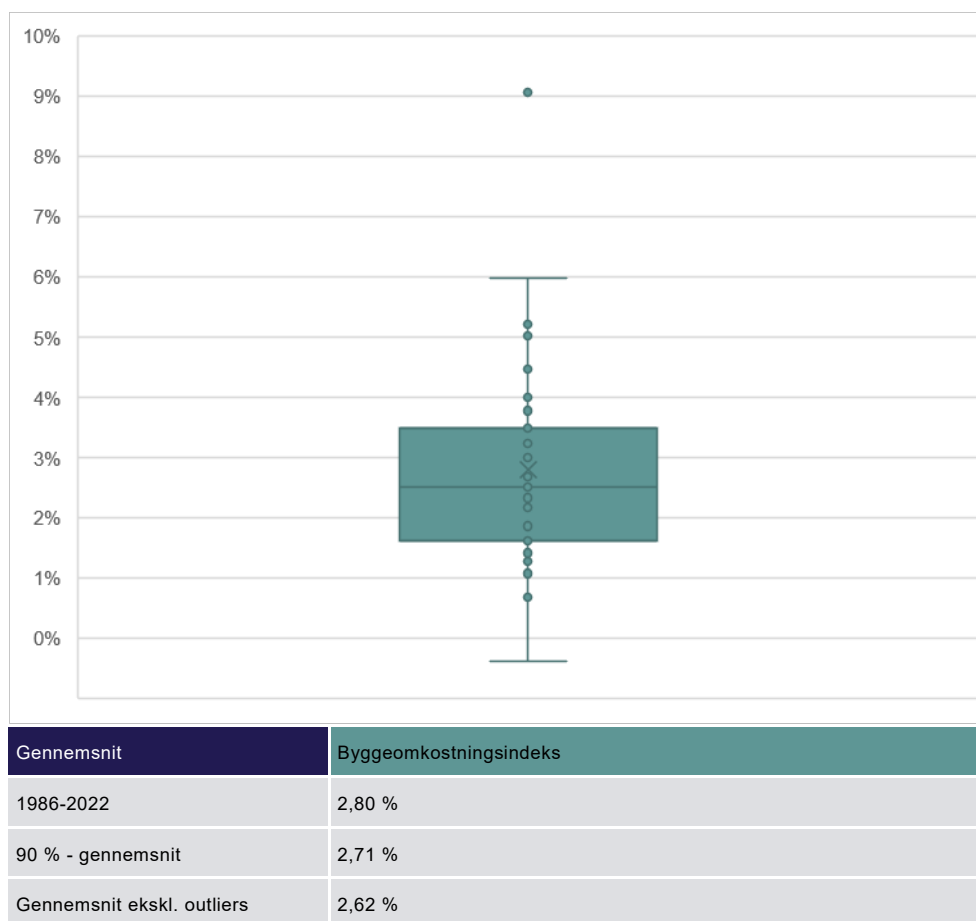
Byggeomkostningsindekset er registreret første gang i sin nuværende form i 1987, hvorfor den årlige procentuelle udvikling ift. året før er tilgængelig fra 1988. Overordnet set, følger byggeomkostningsindekset udviklingen set ved den generelle prisudvikling, bortset fra kraftigere procentuelle stigninger i starten af 90'erne som resultat af skatte- og arbejdsreformen i 1992-1993 og kraftige udskejelser forud for og i forbindelse med finanskrisen i anden halvdel af 00'erne. Også i forbindelse med de seneste års udvikling ses byggeomkostningsindekset af have høje procentuelle stigninger fra 2020 til 2021 og igen fra 2021 til 2022. Det er til gengæld kun den procentuelle stigning i 2022 målt ift. indekset for 2021, der kategoriseres som en outlier. Dette er afspejlet på **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** nedenfor, hvor de øvrige år synes jævnt fordelt inden for boksplottet – men med en større spredning på den data der ligger imellem den øvre kvartil og max sammenlignet med datapunkterne imellem nedre kvartil og min.

Den gennemsnitlige prisudvikling for byggeomkostningsindekset målt ved totalindekset på baggrund af alle data i perioden fra 1988 til 2022 er 2,80 %. Hvis data for 2022 ekskluderes i gennemsnittet falder dette til 2,62 %, imens gennemsnittet baseret på de centrale 90 % af data er gennemsnittet 2,71 %.



FIGUR 10. Prisudvikling for byggeomkostningsindeks.

Figurnote: Byggeomkostningsindekset er baseret på data fra BYG4 og BYG42 (Danmarks Statistik, 2023b, 2023c). Den generelle prisudvikling ved er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l).



FIGUR 11. Boksplot for byggeomkostninger

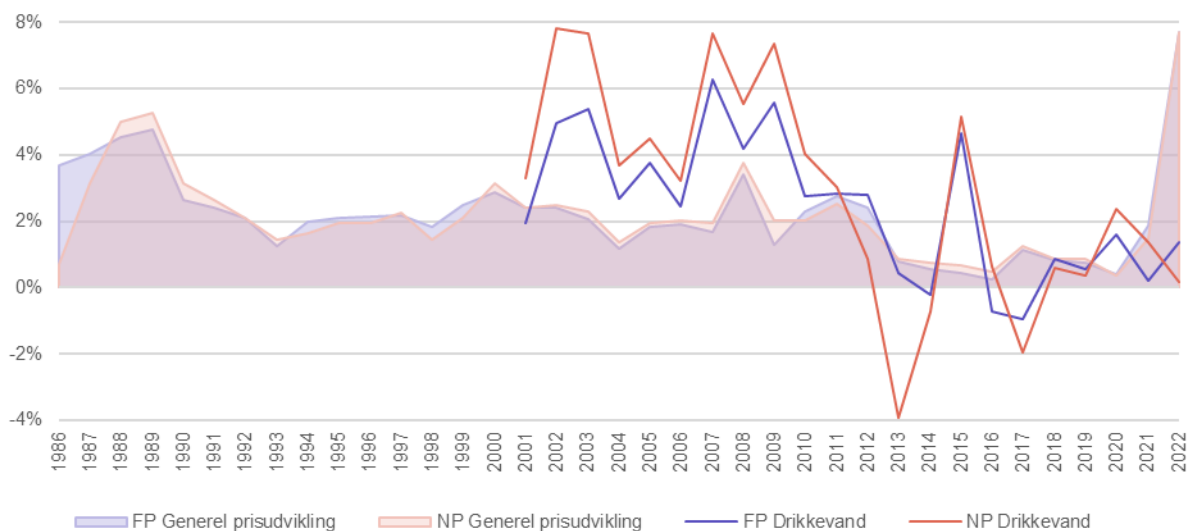
Figurnote: Outlier finder sted i 2022. Byggeomkostningsindekset er baseret på data fra BYG4 og BYG42 (Danmarks Statistik, 2023b, 2023c).

6.3 Prisudvikling for drikkevand

Prisudviklingen for drikkevand anvendes til at beregne forsyningsomkostninger for drikkevand i LCCbyg. Figur 12 indeholder prisudviklingen for drikkevand opgjort via hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset. Fælles for de to prisindekser er, at de først er medtaget i varekurven fra 2001 for drikkevand. De to indeks følges nogenlunde ad, dog gør nettoprisindekset større udsving end forbrugerprisindekset. Dette skyldes, at afgifterne for drikkevand er opgjort i en fast pris per mængde, og derved bliver de relationelle udsving lavere for forbrugerprisindekset hvor afgifterne medtages end for nettoprisindekset hvor de ikke indgår.

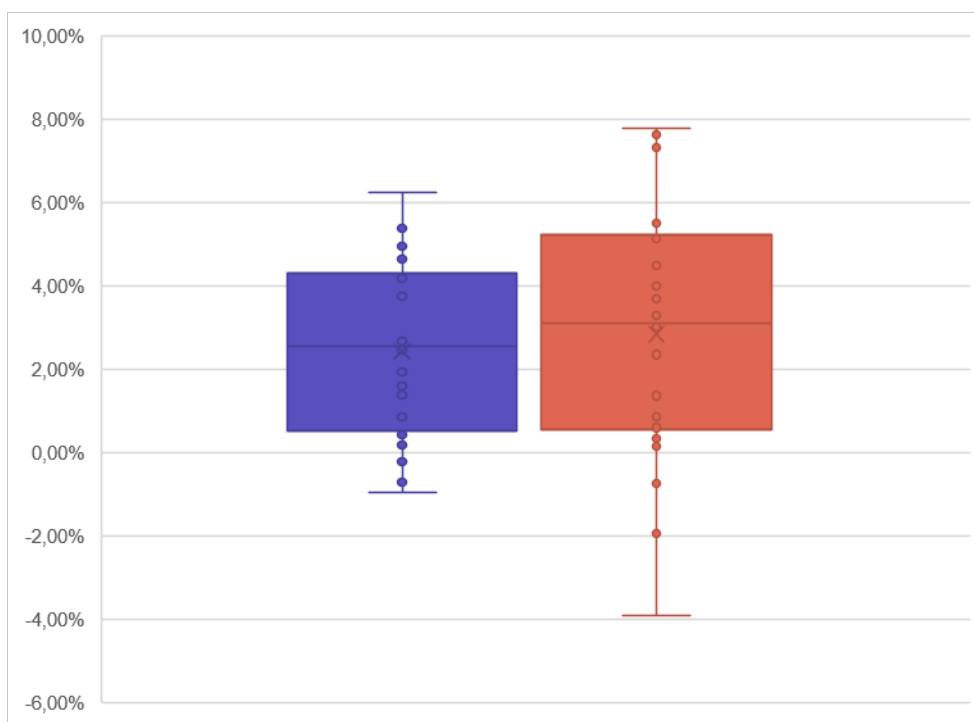
De markerede arealer bag prisudviklingerne for drikkevand viser de generelle prisudviklinger for hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset fra 1986-2022. Sammenlignes prisudviklingerne for drikkevand med denne, ses det, at der er en lav sammenhæng imellem de respektive prisudviklingers udsving. Med andre ord, har prisudviklingerne for drikkevand i en lav følsomhed overfor konjunkturudsving.

Figur 13 viser, at prisudviklingerne for drikkevand ikke har nogle outliers. Gennemsnittet for drikkevand i forbrugerprisindekset er 2,43 % baseret på prisudviklingerne fra 1986-2022. Hvis gennemsnittet i stedet beregnes på baggrund af 90 % af det centrerede data, er gennemsnittet 2,41 %. Til sammenligning er gennemsnittet for drikkevand i nettoprisindekset baseret på data fra 1986-2022 2,85 %. Beregnes gennemsnittet baseret på 90 % af data er 2,94 %.



FIGUR 12. Prisudviklinger for drikkevand.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l) imens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m). Der er ikke registreret prisudviklinger for drikkevand før 2001. FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks



Gennemsnit	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks
1986-2022	2,43%	2,85%
90 % - gennemsnit	2,41%	2,94%

FIGUR 13. Boksplot for prisudvikling generelt

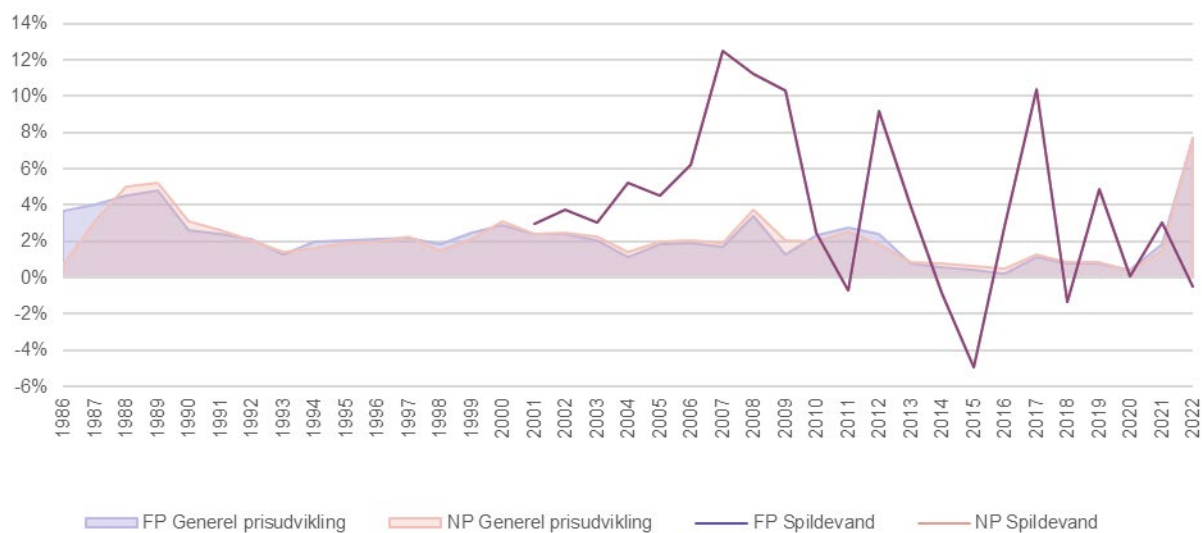
Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l). Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.4 Prisudvikling for spildevand

Prisudviklingen for spildevand anvendes til at beregne forsyningsomkostninger for spildevand i LCCbyg. Figur 14 indeholder prisudviklingen for spildevand opgjort via hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset. Fælles for de to prisindekser er, at de først er medtaget i varekurven fra 2001. De to prisindeks ligger oveni hinanden og er med andre ord identiske. Det kan skyldes, at det ikke har været muligt at henføre afgifter, tilskud og moms til spildevand ved beregning af nettoprisindekset. Dette afspejles ligeledes af figur 14, hvor datapunkter, boksplokkene og beregnede gennemsnit og statistisk data er ens.

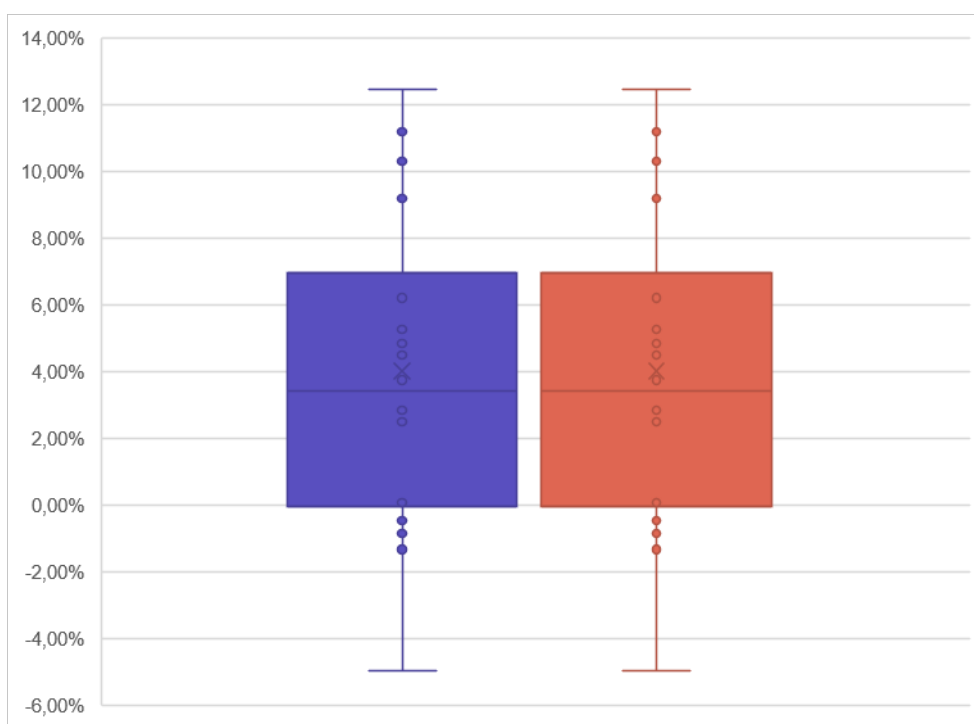
De markerede arealer bag prisudviklingerne for drikkevand viser de generelle prisudviklinger for hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset fra 1986-2022. Sammenlignes prisudviklingerne for spildevand med denne, ses det, at der er en lav sammenhæng imellem de respektive prisudviklingers udsving. Med andre ord, har prisudviklingerne for spildevand i en lav følsomhed overfor konjunkturudsving.

Gennemsnittet for spildevand er 4,02 % for 1986-2022 uagtet hvilket prisudviklings sæt der benyttes, imens 90%-gennemsnittet er 4,04 %.



FIGUR 14. Prisudviklinger for spillevand.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) imens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m). Der er ikke registreret prisudviklinger for drikkevand før 2001. FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks



Gennemsnit	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks
2001-2022	4,02%	4,02%
90 % - gennemsnit	4,04%	4,04%

FIGUR 15. Boksplot for spillevand.

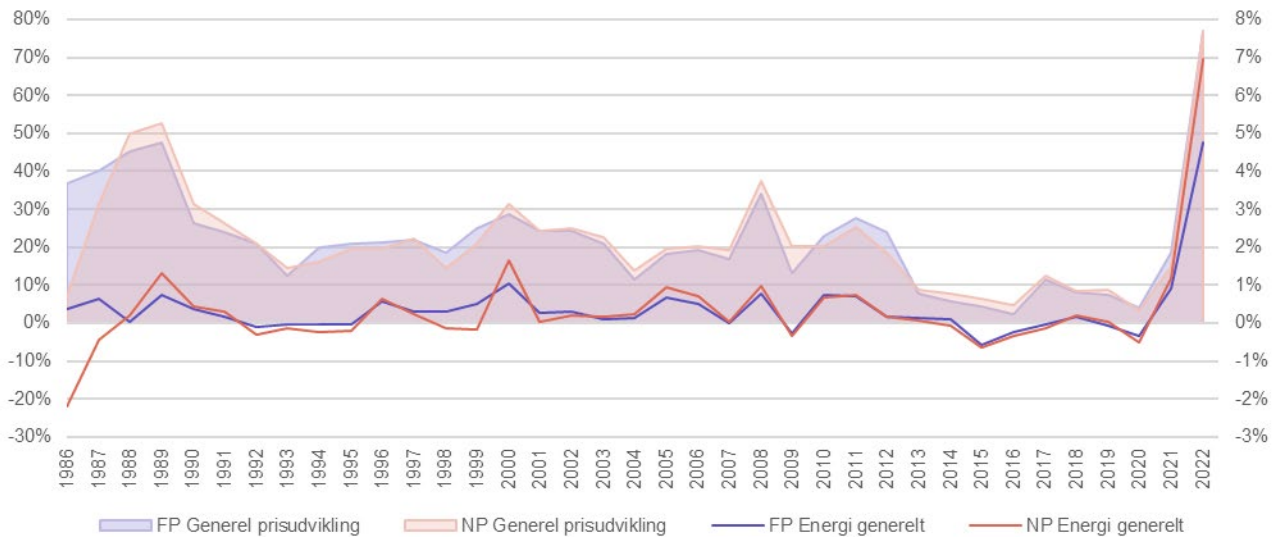
Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i). Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.5 Prisudvikling for energi generelt

Prisudviklingen for energi generelt (elektricitet, gas og andet brændsel) benyttes som standard prisudvikling for forsyningsindtægter via solvarmeanlæg samt inddatering af generelle forsyningsomkostninger i LCCbyg. Prisudviklingerne for energi generelt opgjort i både forbrugerprisindeks og nettoprisindeks ses i figur 16 med de generelle prisudviklinger i perioden 1986-2022.

Prisudviklingerne for energi generelt følger i høj grad inflationen. Når inflationen laver større udsving, tegnes en tendens til at prisudviklingerne for energi generelt at reagere med endnu kraftigere udsving. Dette ses især omkring finanskrisen i 2008 samt den nuværende forsyningskrise i 2021-2022. Nettoprisindekset for energi generelt gør større udslag end forbrugerprisindekset, særligt frem til finanskrisen. Den store sammenhæng imellem de generelle prisudviklinger og prisudviklingerne for energi generelt forklares ved, at prisudviklingen for energi generelt udgør 5 % af vægtningen til den generelle prisudvikling (Danmarks Statistik, 2022d).

Figur 17 sammenholder data for energi generelt beskrevet ved forbrugerprisindekset sammen med energi generelt baseret på nettoprisindekset. Imens dataserien for forbrugerprisindekset har én outlier (2022), har nettoprisindekset to outliers (1986 og 2022). Beregnes de gennemsnitlige prisudviklinger for perioden 1986-2022 inkl. alle datapunkter, bliver gennemsnittet 3,74% for energi generelt via forbrugerprisindekset og 3,32 % via nettoprisindekset. Sammenlignes dette med 90 % af data falder gennemsnittene til hhv. 2,76 % og 2,16 %. Hvis gennemsnittet derimod beregnes på baggrund af data fra perioden 1986-2022 men ekskl. outliers bliver gennemsnittene 2,53 % for energi generelt via forbrugerprisindekset og 2,16 % via nettoprisindekset.

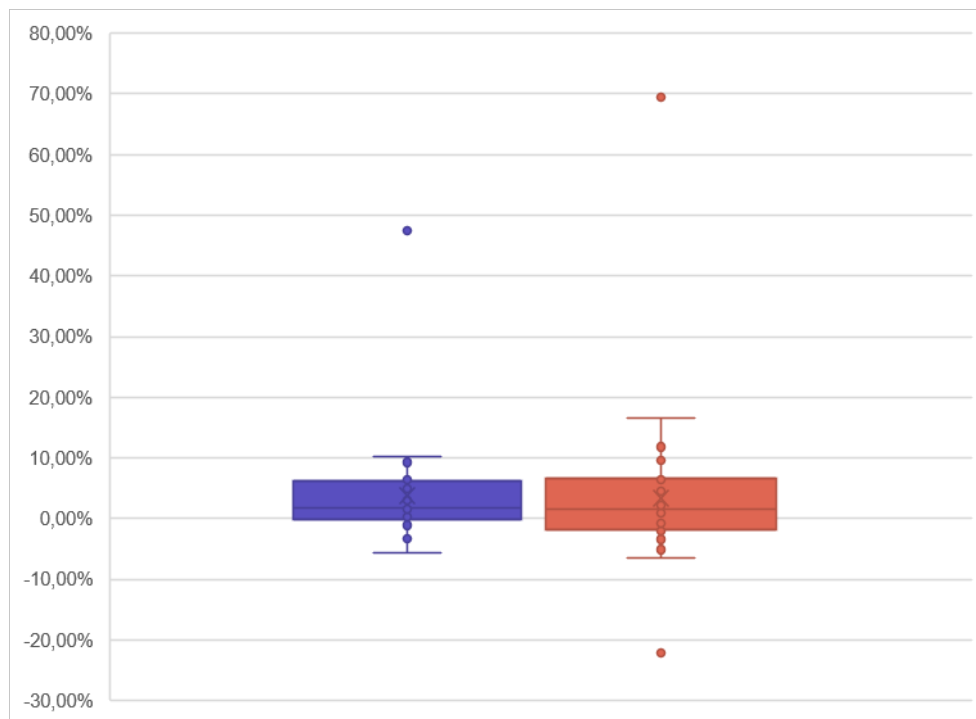


FIGUR 16. Prisudviklinger for energi generelt.

De generelle prisudviklinger er afbilledet på den sekundære akse.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) mens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.



Gennemsnit	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks
1986-2022	3,74%	3,32%
90 % - gennemsnit	2,76%	2,16%
Gennemsnit ekskl. outliers	2,53%	2,16%

FIGUR 17. Boksplot for energi generelt.

Figurnote: Outlier finder sted i 2022 for forbrugerprisindekset, imens det findes i 1986 og 2022 for nettoprisindekset.

Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i).

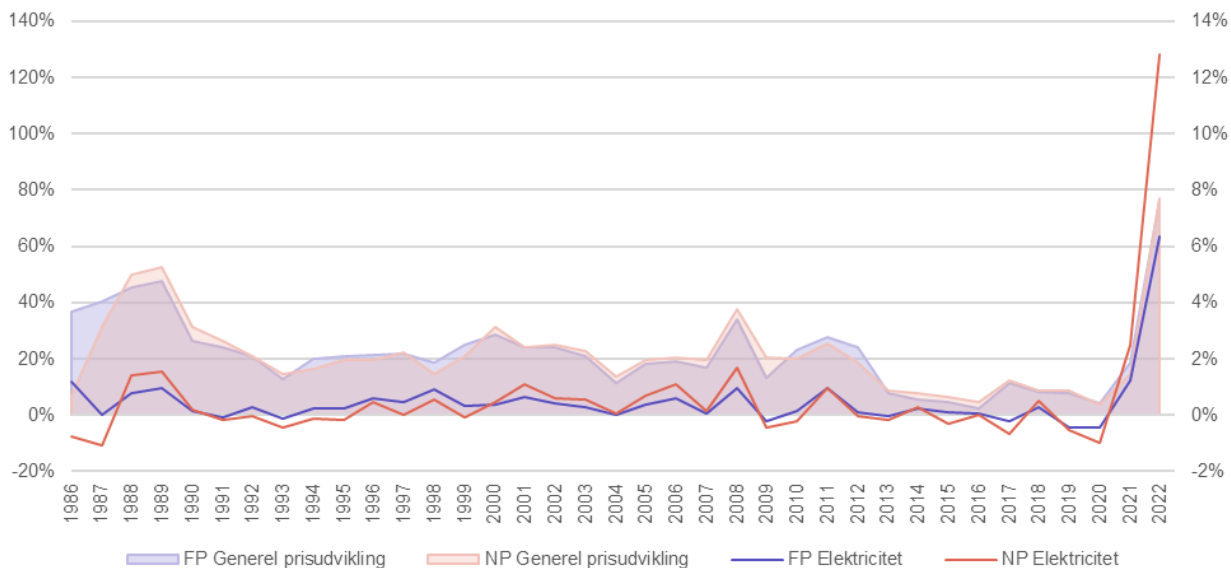
Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.6 Prisudvikling for elektricitet

Prisudviklingen for elektricitet benyttes som standard prisudvikling for forsyningsomkostninger til elektricitet samt forsyningsindtægter i form af salg af solcelle- eller vindmøllestrøm.

Prisudviklingerne for elektricitet opgjort ved forbrugerprisindekset og nettoprisindekset ses i figur 18 sammen med de generelle prisudviklinger opgjort ved de samme indeks. Af figuren ses det, at prisudviklingerne for elektricitet i stor grad følger de generelle prisstigningers udsving, hvor bevægelserne i løbet af 90'erne sker inden for et relativt snævert interval, med lidt større stigning omkring årtusindeskiftet, et dyk omkring 2004 efterfulgt af en stigning omkring finanskrisen og i 2011.

Ifølge figur 19 er den gennemsnitlige prisudvikling for elektricitet baseret på forbrugerprisindekset fra 1986-2022 4,81 %, imens den tilsvarende er 5,80 % for nettoprisindekset. Frasorteres de øvre og nedre 10% af data falder disse gennemsnit til hhv. 3,40 % og 2,78 %. Data-serien for elektricitet fra forbrugerprisindekset har én outlier (2022), imens nettoprisindekset har to (2021 og 2022). Hvis gennemsnittet beregnes for perioden 1986-2022 ekskl. outliers fås 3,18 % for forbrugerprisindekset og 1,76 % for nettoprisindekset.

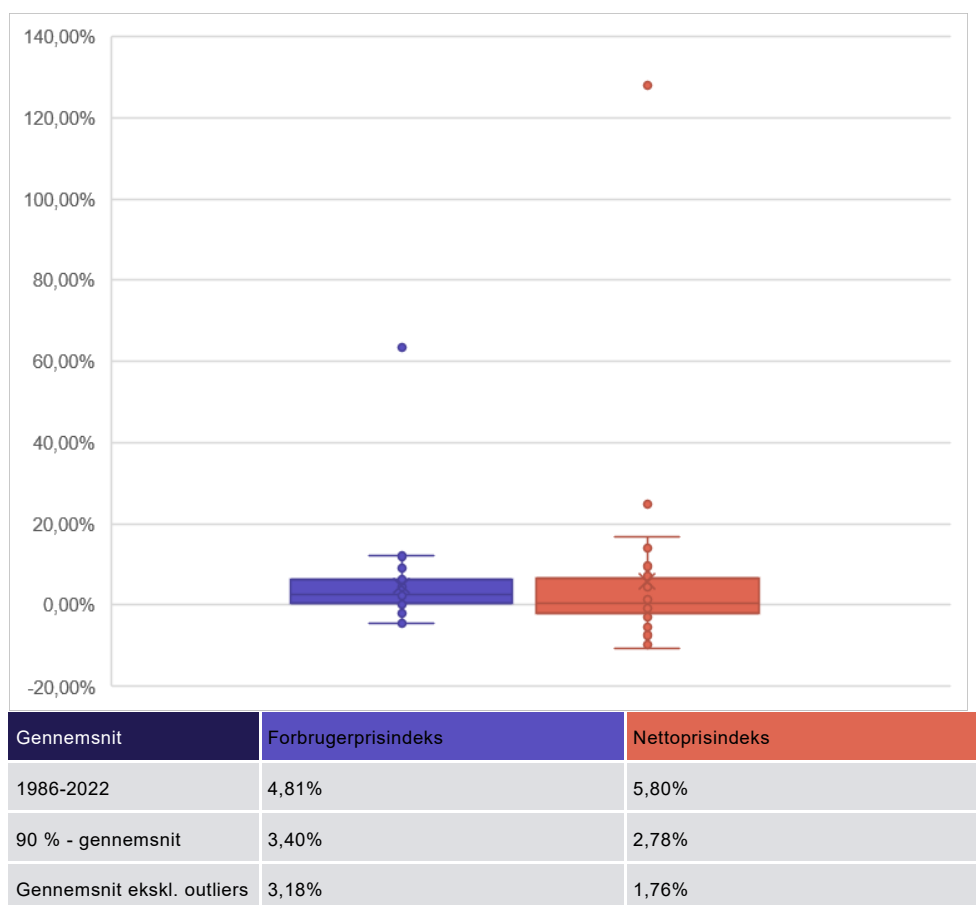


FIGUR 18. Prisudviklinger for elektricitet.

De generelle prisudviklinger er afbilledet på den sekundære akse.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) imens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.



FIGUR 19. Boksplot for elektricitet.

Outlier finder sted i 2022 for forbrugerprisindekset og i 2021 samt 2022 for nettoprisindekset.

Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i).

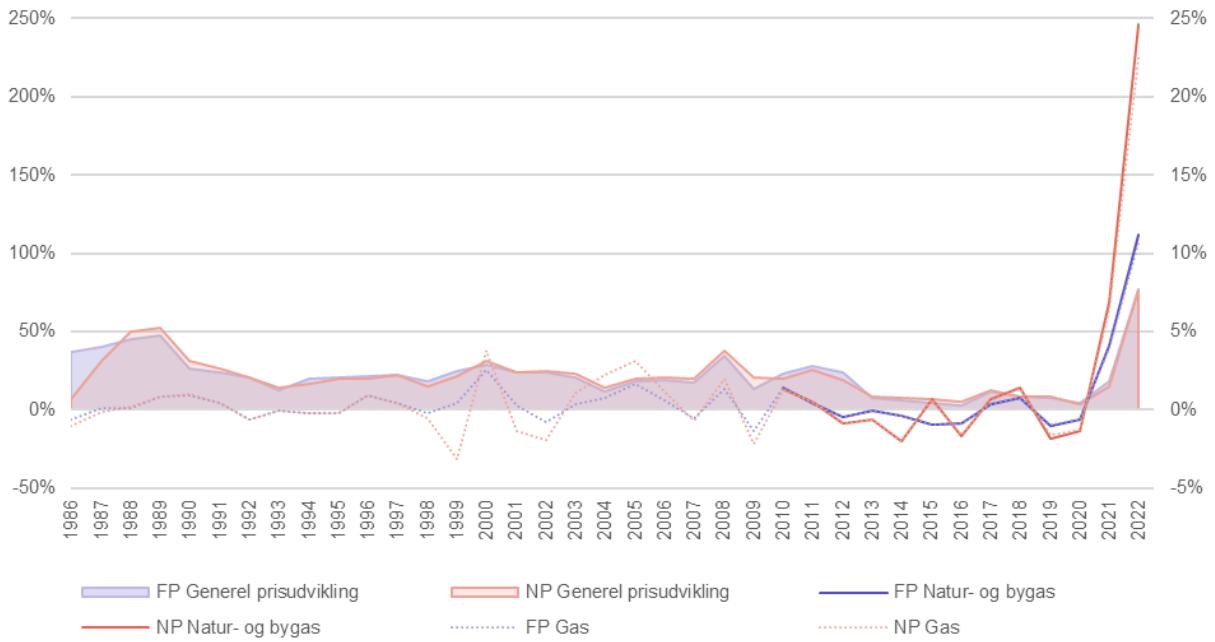
Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.7 Prisudvikling for gas, inkl. natur- og bygas

Prisudviklingen for natur- og bygas benyttes som standard prisudvikling for forsyningsomkostninger til opvarmning via gas i LCCbyg. Prisudviklingerne for gas ses sammen med prisudviklingerne for natur- og bygas baseret på hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset ses i figur 20 i perioden 1986-2022. Prisudviklingerne for gas er medtaget, da prisudviklingerne for natur- og bygas først findes fra 2010. Imidlertid synes prisudviklingerne for natur- og bygas at følge prisudviklingerne for gas mere eller mindre identiske. Det vurderes derfor, at prisudviklingerne for gas kan anvendes til at give et langsigtet indblik i sammenhængen imellem de generelle prisudviklinger og prisudviklingerne for natur- og bygas. I den forbindelse bør det også nævnes, at de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner forudsætter at anvendelsen af natur- og bygas erstattes af biogas fra 2034 og frem (Energistyrelsen, 2022c). Dette er nærmere beskrevet i kapitel 7 under nøgletal for forsyning.

De generelle prisudviklinger er afbilledet på den sekundære akse. Sammenlignes prisudviklingerne for gas, natur- og bygas med de generelle prisudviklinger, ses det, at prisudviklingerne i høj grad følges ad, idet prisændringerne stiger og falder på de samme tidspunkter. Dog skal det bemærkes at prisudviklingerne for gas er angivet i en faktor 10 ift. de generelle prisudviklinger, og at prisudviklingerne for gas og natur- og bygas derfor generelt har større prisudsving end de generelle prisudviklinger.

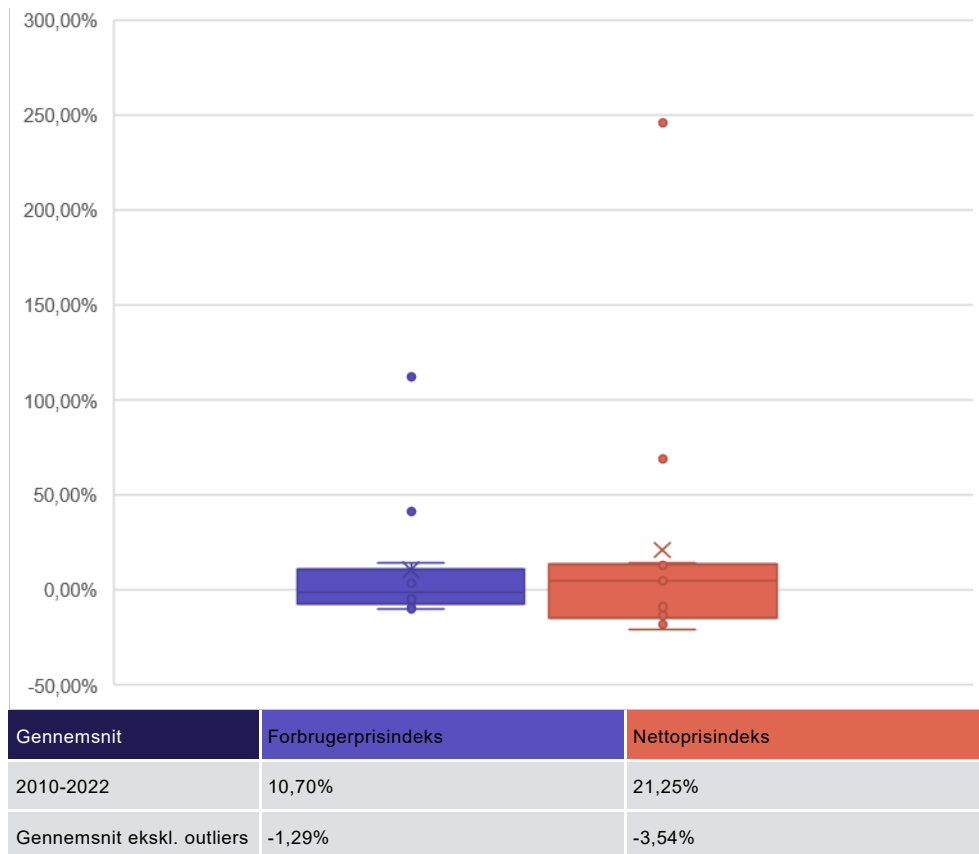
Figur 21 viser boksplot for prisudviklingerne for natur- og bygas baseret på hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset. Gennemsnittet for natur- og bygas baseret på forbrugerprisindekset i perioden 1986-2022 er 10,70 % imens tilsvarende for nettoprisindekset er 21,25 %. Da prisudviklingerne for natur- og bygas som nævnt kun findes tilbage til 2010, giver det kun 12 datapunkter at beregne gennemsnittet på. Det giver derfor ikke mening at beregne gennemsnittet baseret på de 90 % af data, da der derfor skal sorteres mindre end et datapunkt fra i hhv. de øvre og nedre områder af dataserien. Begge prisudviklinger har to outliers, som tilhører hhv. 2021 og 2022. Beregnes gennemsnittet ekskl. disse outliers, falder gennemsnittene drastisk til hhv. - 1,29 % for forbrugerprisindekset og - 3,54 % for nettoprisindekset.



FIGUR 20. Prisudviklinger for natur- og bygas og gas.

De generelle prisudviklinger er afbilledet på den sekundære akse. FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l) imens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).



FIGUR 21. Boksplot for natur- og bygas.

Outlier finder sted i 2021 og 2022.

Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l).

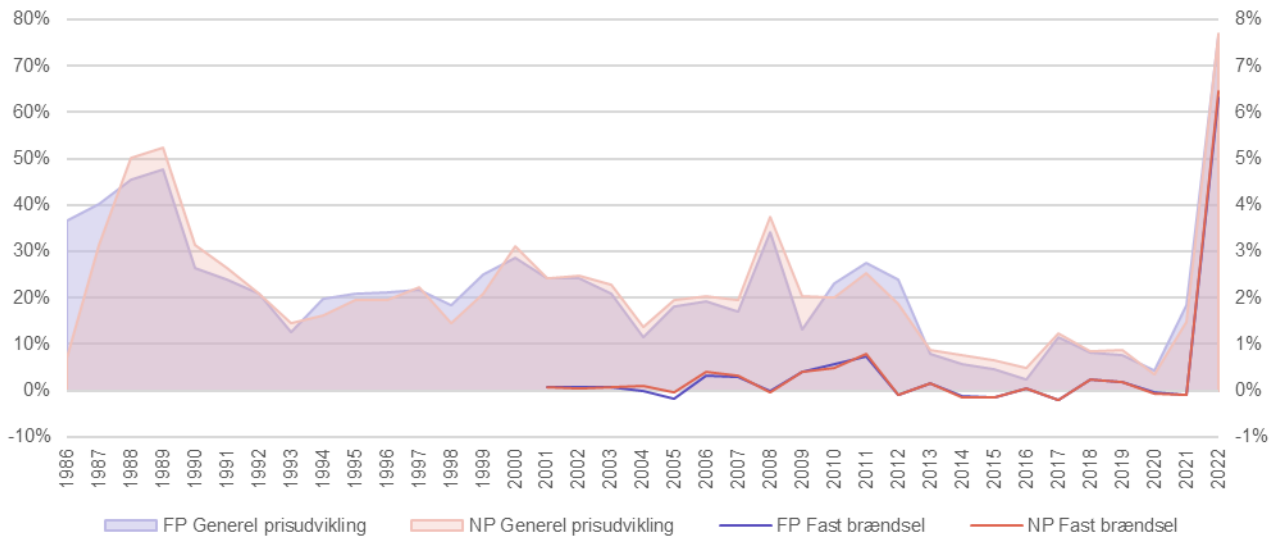
Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.8 Prisudvikling for fast brændsel

Prisudviklingen for fast brændsel benyttes som standard prisudvikling for forsyningsomkostninger til opvarmning via træpillefyr. Fast brændsel dækker således over træpiller, træflis og lignende fast brændsel til fyr. Prisudviklingerne for fast brændsel baseret på hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset ses i figur 22 sammen med de generelle prisudviklinger opgjort ved de samme indeks. De generelle prisudviklinger er afbilledet på den sekundære akse. Prisudviklingen for fast brændsel er først registreret fra 2001, og der findes ingen anden lignende prisudvikling som kan benyttes til substitution.

På figur 22 at prisudviklingerne for fast brændsel overordnet set følger de generelle prisudviklingers bevægelser, men med et års forskydning. Hvis de generelle prisudviklinger falder, fx fra 2003 til 2004, falder prisudviklingerne for brændsel først året efter, altså fra 2004 til 2005.

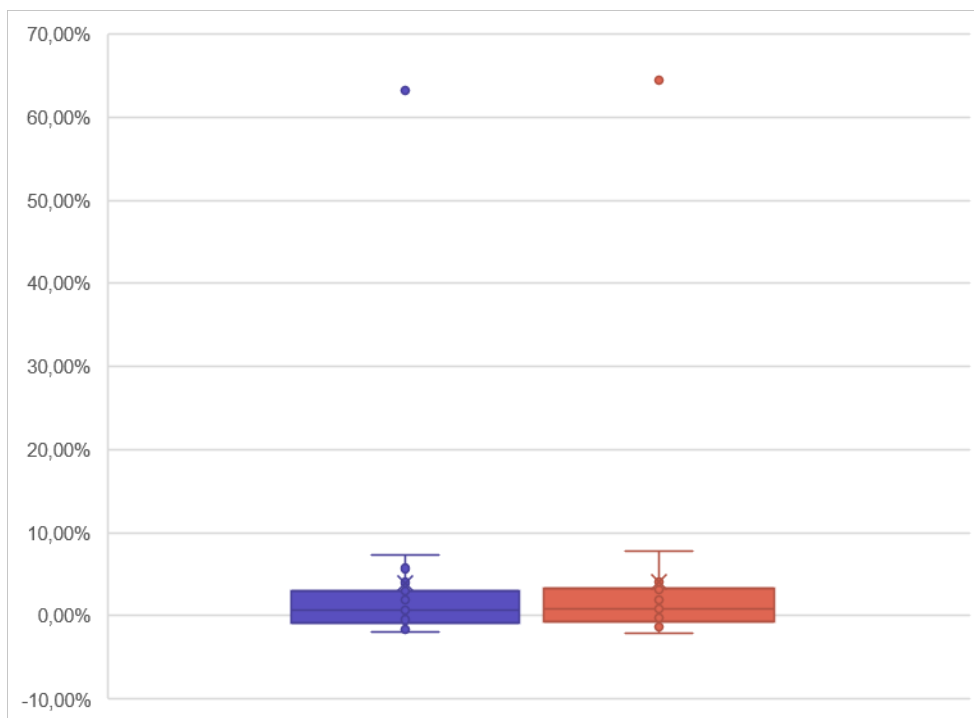
Figuren viser derudover også, at prisudviklingerne for fast brændsel ligger oveni hinanden, og synes identiske, dog med undtagelse af en lille afvigelse fra 2004-2007 og igen i 2010. Dette undersøges nærmere ved boksplottet for prisudviklingerne i figur 23. Her ses det, at begge dataserier har én outlier (2022), og at min, max, median, nedre samt øvre kvartiler ligger i nogenlunde samme område. Imidlertid viser gennemsnitsberegningerne, at der er forskel på de to prisudviklinger, idet gennemsnittet for prisudviklingen for fast brændsel baseret på forbrugerprisindekset er 3,92 %, imens det er 4,10 % for nettoprisindekset. Sammenlignes det med gennemsnittet for de centrale 90 % af datasættet er disse hhv. 1,25 % og 1,39 %, imens gennemsnittet baseret på al data fra 2001-2022 uden outliers er 1,10 % for forbrugerprisindekset og 1,23 % for nettoprisindekset.



FIGUR 22. Prisudviklinger for fast brændsel.

De generelle prisudviklinger er afbilledet på den sekundære akse. FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) mens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).



Gennemsnit	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks
1986-2022	3,92%	4,10%
90 % - gennemsnit	1,25%	1,39%
Gennemsnit ekskl. outliers	1,10%	1,23%

FIGUR 23. Boksplot for fast brændsel.

Outlier finder sted i 2022.

Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i).

Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

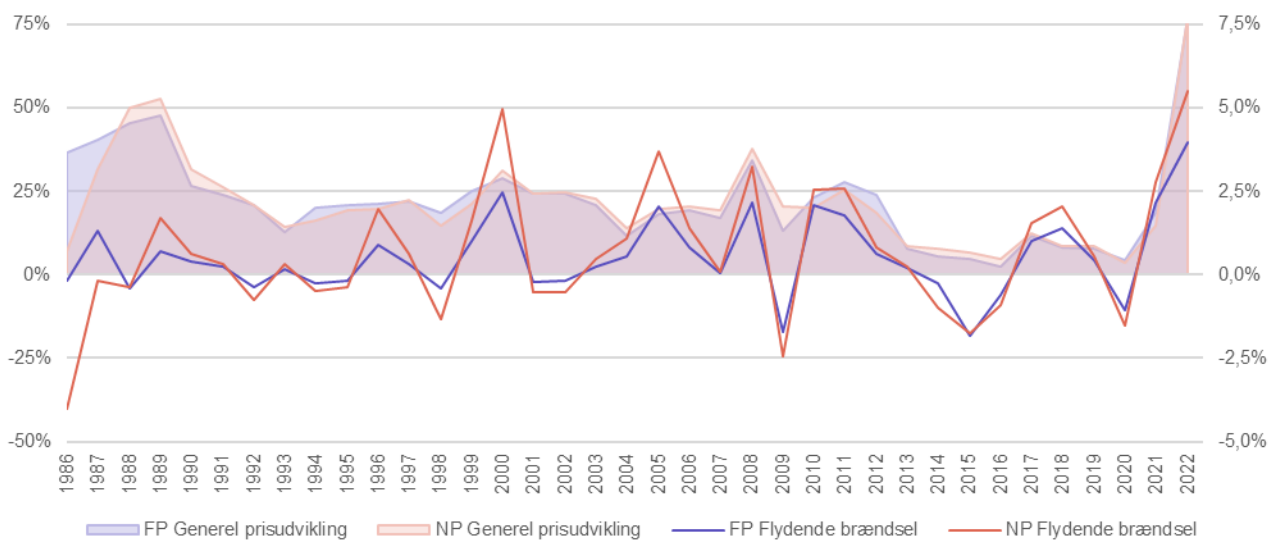
6.9 Prisudvikling for flydende brændsel

Prisudviklingen for flydende brændsel benyttes som standard prisudvikling for forsyningsomkostninger til opvarmning via oliefyr. Prisudviklingerne for flydende brændsel baseret på hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset ses i figur 24 sammen med de generelle prisudviklinger opgjort ved samme indeks. De generelle prisudviklinger er afbilledet på den sekundære akse.

Prisudviklingen for olie er afhængig af udbud/efterspørgselsforhold foruden inflationen. Den tilgængelige, ledige oliekapacitet ses i et notat fra Nationalbanken at være sammenhængende med olieprisen – når den ledige kapacitet er lav, stiger priserne kraftigt, imens oliepriserne er forholdsvis stabile i perioder, der er en stor reserve af olie (Boesen, 2010, figur 5). Det er imidlertid vigtigt at understrege, at der er mange andre faktorer, der må formodes at spille ind i prisudviklingen af strategisk såvel som politisk karakter. Dette afspejles også af figur 24, hvor der ikke altid er en sammenhæng imellem prisudviklingerne for flydende brændsel og de generelle prisstigninger. Dog, ses der i nogle tilfælde synes at være en sammenhæng mellem en stigende prisudvikling for flydende brændsel og tilsvarende udvikling for de generelle prisudviklinger, særligt fra midten af 1990'erne og frem, imens det ikke er tilfældet i starten af 1990'erne.

Figur 25 viser hvordan dataserierne for flydende brændsel fordeler sig. Af figuren ses det at begge dataserier har én outlier (2022), men at prisændringerne for nettoprisindekset har en større spredning end prisændringerne opgjort ved nettoprisindekset. Dette kan forklares ved, at afgifter på olie er fast afgifter, der er angivet ved en enhedspris, hvilket derfor er med til at holde prisudviklingen under forbrugerprisindekset nede.

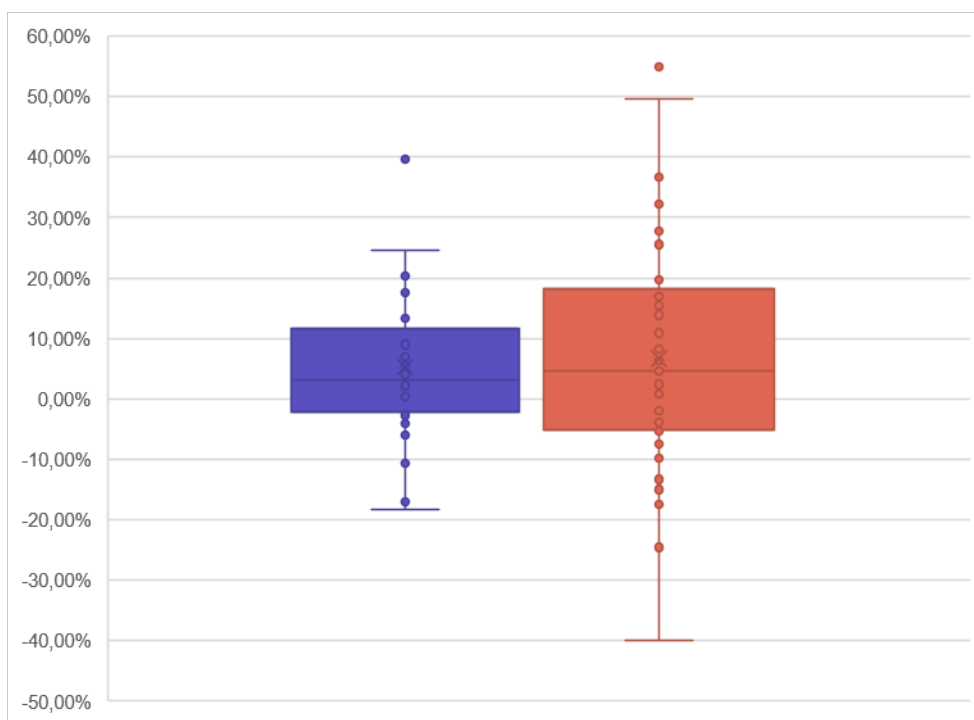
Gennemsnittet for flydende brændsel opgjort ved forbrugerprisindekset i perioden 1986 til 2022 er 5,23 %, imens det er 6,61 % for nettoprisindekset. Hvis gennemsnittet beregnes baseret på de centrale 90 % af data falder det til 4,92 % for forbrugerprisindekset, imens det stiger falder til 6,56 % for nettoprisindekset. Gennemsnittet for perioden 1986 til 2022 for forbrugerprisindekset ekskl. 2022 (outlier) er 4,27 %, imens det er 5,27 % for nettoprisindekset.



FIGUR 24. Prisudviklinger for flydende brændsel.

De generelle prisudviklinger er afbilledet på den sekundære akse. FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l) mens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).



Gennemsnit	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks
1986-2022	5,23%	6,61%
90 % - gennemsnit	4,92%	6,56%
Gennemsnit ekskl. outliers	4,27%	5,27%

FIGUR 25. Boksplot for flydende brændsel.

Outlier finder sted i 2022.

Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l).

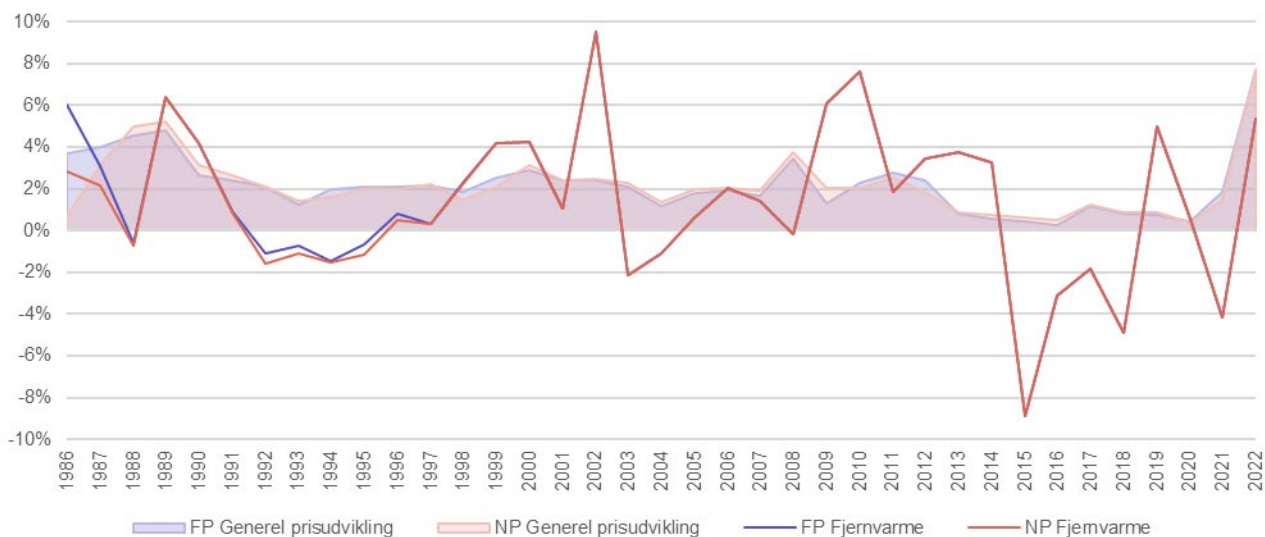
Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.10 Prisudvikling for fjernvarme

Prisudviklingen for fjernvarme benyttes som standard prisudvikling for forsyningsomkostninger til opvarmning via fjernvarme. Prisudviklingerne for fjernvarme opgjort ved hhv. forbrugerprisindekset og nettoprisindekset ses i figur 26 sammen med de generelle prisudviklinger i perioden 1986-2022. Prisudviklingerne for fjernvarme ses at ligge mere eller mindre oven i hinanden, særligt efter 1997. Derudover er der en lav sammenhæng mellem bevægelserne for de generelle prisudviklinger og prisudviklingerne for fjernvarme, som især gør store udsving fra 2015 og frem.

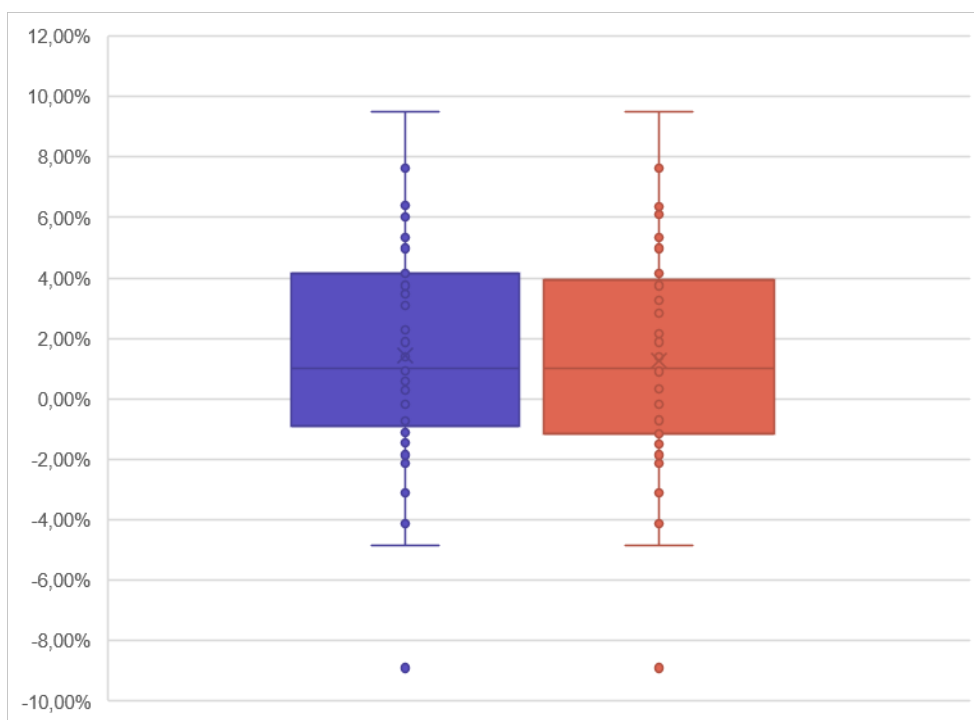
Figur 27 viser hvordan dataserierne for fjernvarme fordeler sig. Af figuren ses det at begge dataserier har én outlier (2015), og at data ellers ligger jævnt fordelt imellem den øvre og nedre grænse på nogenlunde de samme niveauer, i overensstemmelse med den simultantitet imellem de to prisudviklinger, som figur 26 antydede.

Gennemsnittet for fjernvarme opgjort ved forbrugerprisindekset i perioden 1986 til 2022 er 1,44 %, imens det er 1,27 % for nettoprisindekset. Hvis gennemsnittet beregnes baseret på de centrale 90 % af data falder det til 1,50 % for forbrugerprisindekset, imens det stiger falder til 1,33 % for nettoprisindekset. Gennemsnittet for perioden 1986 til 2022 for forbrugerprisindekset ekskl. 2022 (outlier) er 1,72 %, imens det er 1,56 % for nettoprisindekset.



FIGUR 26. Prisudviklinger for fjernvarme.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) imens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).
 FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.



Gennemsnit	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks
1986-2022	1,44%	1,27%
90 % - gennemsnit	1,50%	1,33%
Gennemsnit ekskl. outliers	1,72%	1,56%

FIGUR 27. Boksplot for fjernvarme.

Outlier finder sted i 2015.

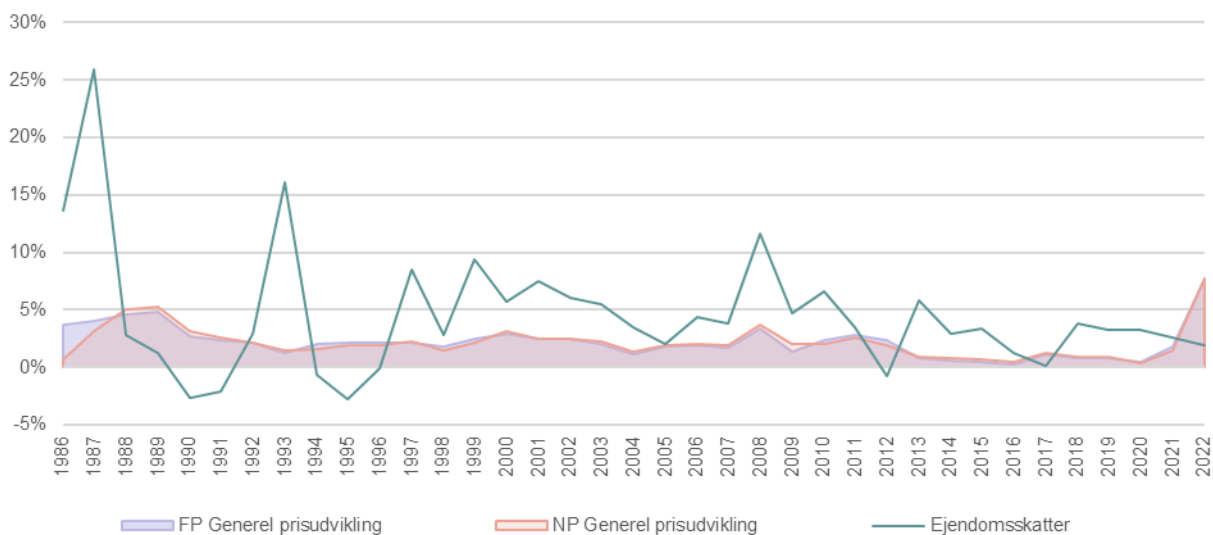
Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i).
 Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.11 Prisudvikling for skatter og afgifter

Prisudviklingen for skatter og afgifter benyttes til beregning af omkostninger til ejendomsskat (grundskyld) og dækningsafgifter. Den oprindelige prisudvikling i LCCbyg er fremkommet ved at se på en række regnskaber og byggesager. Imidlertid findes dataserier i Danmarks Statistik som angiver de årlige ejendomsskatter fra 1981-2022 (Danmarks Statistik, 2023i, 2023d). Dataserierne angiver den totale, årligt betalte ejendomsskat i kroner (løbende priser), og derfor omregnes til prisudviklingen ved den procentuelle stigning fra år til år. Figur 28 viser prisudviklingen for ejendomsskatter fra 1986-2022 sammen med de generelle prisudviklinger målt ved nettoprisindekset og forbrugerpris indekset.

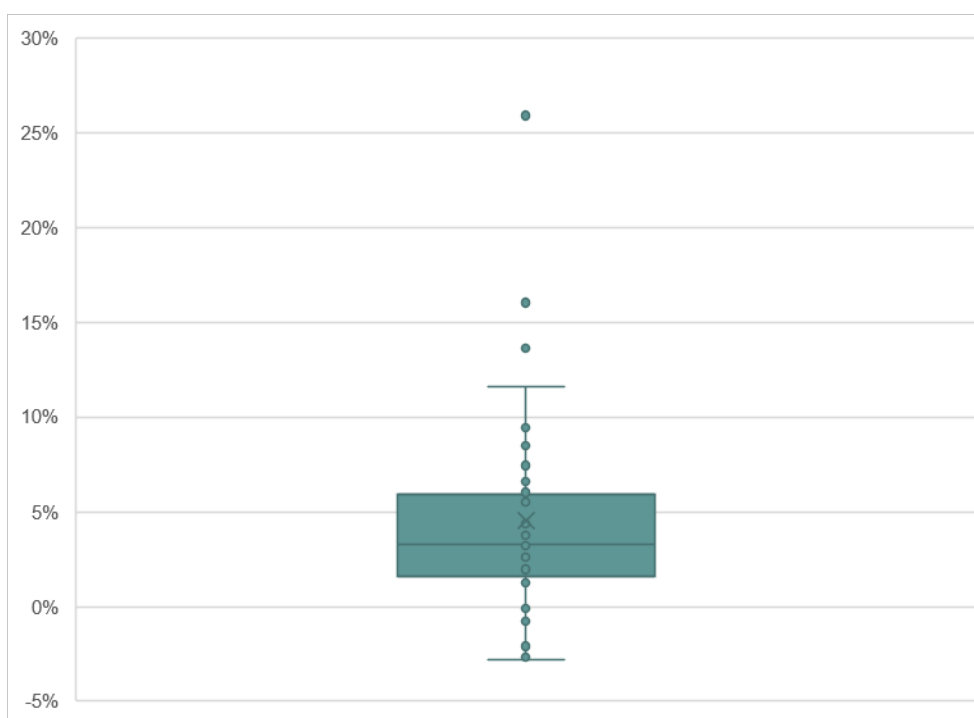
Baseret på figur 29 ses prisudviklingen for ejendomsskatter at have tre outliers, som falder i 1986, 1987 samt 1993. I samme periode sker der en række ændringer i dansk byggeøkonomi. Kartoffelkuren i 1986 bliver gennemført med hensigt om at lægge en dæmper på dansk økonomi og får, som nævnt under 4.2.2, følgeskab af en ny skattereform gældende fra starten af 1987. Kartoffelkuren begrænser bl.a. løbetiden på realkreditlån til 20 år og indfører de såkaldte 'mixlån', hvis afdragsprofil har indledningsvist store afdrag. Den efterfølgende liberalisering af realkreditloven i 1992, sker forud for en ny skatte- og arbejdsreform i 1993. Skattereformen falder sammen med et rentefald, hvilket sender dansk økonomi fra krise til opsving, som efterfølgende forsøgs bremses ved udskydning af statslige bygge- og anlægsarbejder (Boligøkonomisk Videnscenter, u.å.). Derudover ses udviklingen for ejendomsskatter at have udsving der følger den generelle prisudvikling, der sker for eksempel en stor stigning i summen af ejendomsskatter der betales i 2008 ift. 2007, hvorefter niveauet for ejendomsskatter de efterfølgende år er overvejende faldende. Dette skyldes at data som sagt er opgjort i løbende priser, og derved afspejles inflationen direkte i prisudviklingen.

Figur 29 viser fordelingen af de respektive datapunkter opgjort i et bokplot. Som nævnt ovenfor har prisudviklingen for ejendomsskatter tre outliers (1986, 1987 og 1993), imens de øvrige datapunkter fordeler sig jævnt primært imellem -3 % og 12 %. Den gennemsnitlige prisudvikling beregnet på perioden 1986-2022 inkl. alle outliers er 3,65 %, men falder til 3,28 % hvis de tre outliers ekskluderes fra gennemsnittet. Hvis gennemsnittet i stedet beregnes på baggrund af de centrale 90 % af data er denne 3,47 %.



FIGUR 28. Prisudvikling for ejendomsskat.

Figurnote: Prisudviklingen for ejendomsskat er baseret på data fra EJDSK1 og ESKATX (Danmarks Statistik, 2023d, 2023i), imens prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) og nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).



Gennemsnit	Ejendomsskatter
1986-2022	3,65%
90 % - gennemsnit	3,47%
Gennemsnit ekskl. outliers	3,28%

FIGUR 29. Boksplot for skatter og afgifter.

Outliers finder sted i 1986, 1987 samt 2022.

Figurnote: Ejendomsskat er baseret på data fra EJDSK1 og ESKATX (Danmarks Statistik, 2023d, 2023i).

Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i).

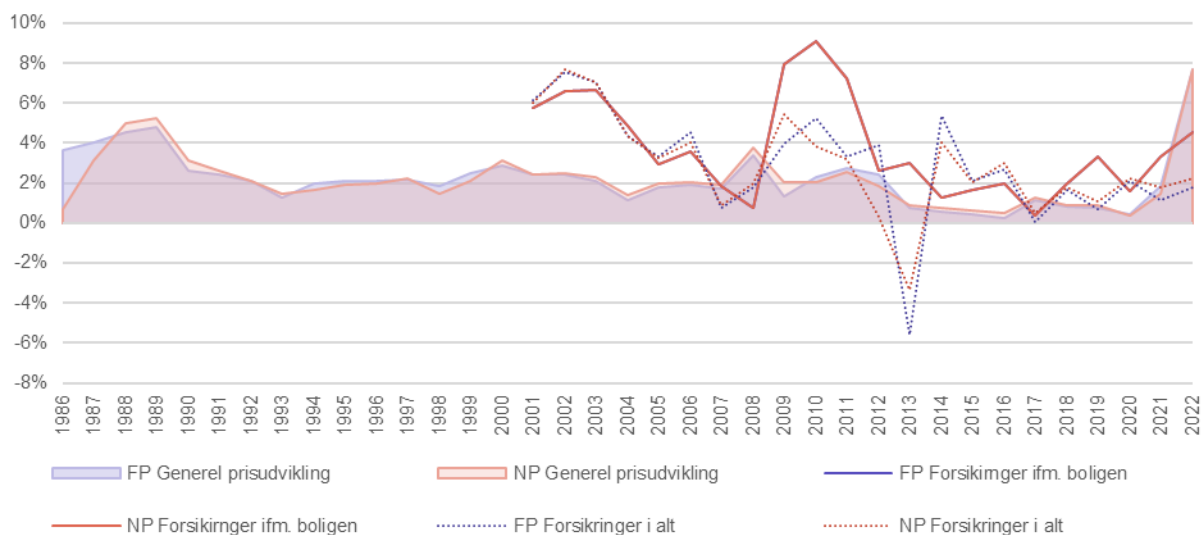
Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.12 Prisudvikling for forsikring

Prisudviklingen for forsikring benyttes til forsikringsomkostninger i forbindelse med projektets forvaltning i LCCbyg. Den oprindelige prisudvikling i LCCbyg er fremkommet ved at se på en række regnskaber og byggesager. Imidlertid er det i forbindelse med indeværende vurdering undersøgt hvilke dataserier, der findes for forsikringer i Danmarks Statistik. Forbrugerprisindekset indeholder en samlet dataserie over *Forsikringer i alt* og herunder en serie for *Forsikring i forbindelse med boligen*. De øvrige underliggende serier til *forsikringer i alt* vedrører sig syge- og ulykkes-, transport- samt rejseforsikringer.

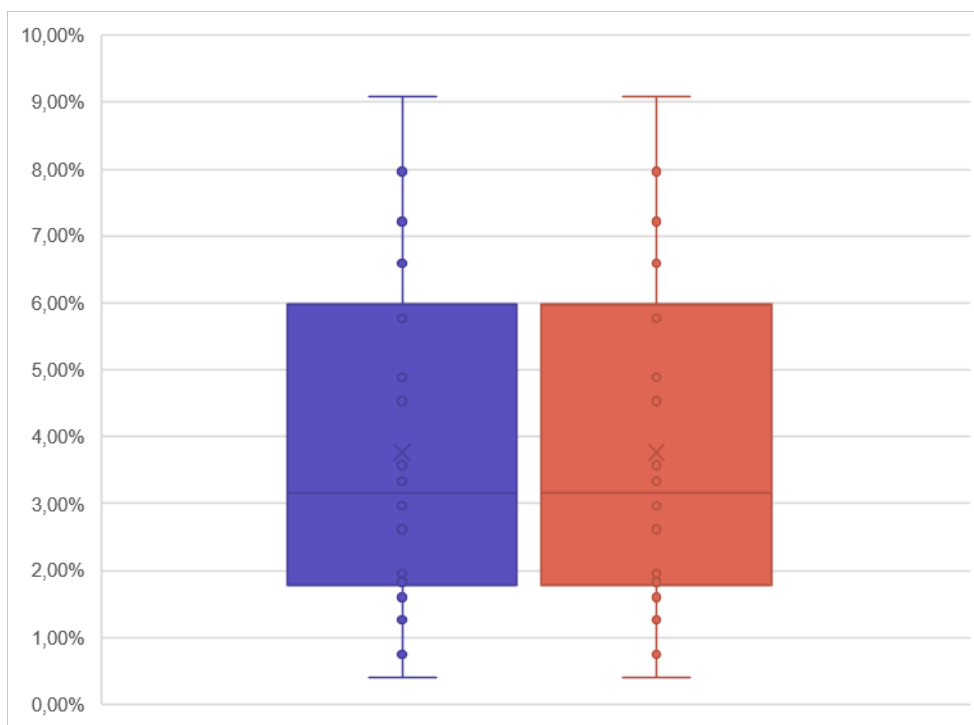
Prisudviklingerne for forsikringer i alt ses i figur 30 sammen med prisudviklingerne for forsikringer i forbindelse med boligen og de generelle prisudviklinger opgjort ved hhv. forbrugerindeks og netteprisindekset. Prisudviklingerne for forsikringer i forbindelse med boligen ligger ovenpå hinanden, og gennemsnittene beregnet i forbindelse med figur 31 bekræfter dette, idet gennemsnittene for de to dataserier er ens. Forsikring i forbindelse med boligen ses at reagere på finanskrisen med kraftigere prisstigninger fra 2008-2010, efterfuldt af et drastisk prisfald i de efterfølgende år.

Figur 31 viser boksplot for forsikringer i forbindelse med boligen fordelt på forbrugerprisindeks og nettoprisindekset. Dataserierne har identiske datapunkter, og de gennemsnitlige prisudviklinger er derfor også identiske. Gennemsnittet for perioden 1986-2022 er 3,77 %, imens gennemsnittet baseret på 90 % af data er 3,67 %.



FIGUR 30. Prisudviklinger for forsikringer og forsikringer i forbindelse med boligen.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l) imens nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).
 FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.



Gennemsnit	Forbrugerprisindeks	Nettoprisindeks
1986-2022 ¹⁾	3,77%	3,77%
10-90 % gns ²⁾	3,67%	3,67%

FIGUR 31. Boksplot for forsikringer i forbindelse med boligen.

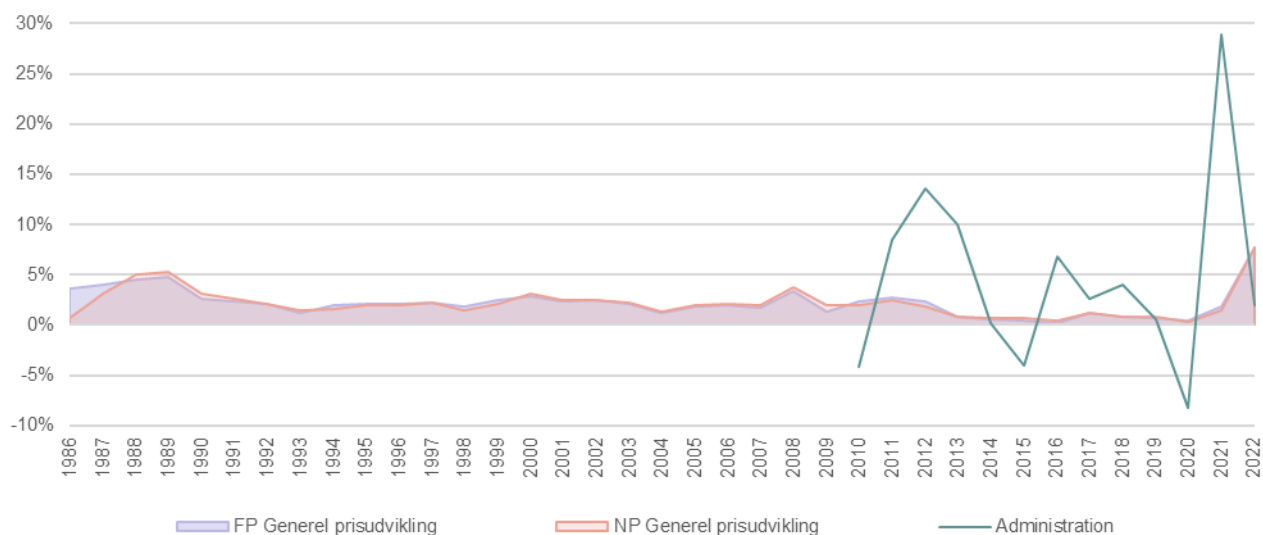
Figurnote: Forbrugerprisindekset er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023l).
 Nettoprisindekset er baseret på data fra PRIS2, PRIS7 og PRIS114 (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m).

6.13 Prisudvikling for administration

Administration benyttes som prisudvikling under forvaltning i LCCbyg, og dækker eksempelvis over udgifter til administration af fast ejendom, byggesagsadministration og andre løbende udgifter vedr. driften af bygningen. Den oprindelige prisudvikling i LCCbyg er fremkommet ved at se på en række regnskaber og byggesager. Imidlertid er det i forbindelse med indeværende vurdering undersøgt hvilke dataserier, der findes for administration i Danmarks Statistik. Der findes ikke en specifik prisudvikling for dette, men PRIS1515 indeholder producentprisindeks for tjenester efter enhed, branche og tid. Herunder findes prisudviklinger for 'Fast ejendom' som er yderligere detaljeret ved udlejning af erhvervsejendomme, ejendomsmæglere samt administration af fast ejendom ved kontraktbasis (Danmarks Statistik, 2023n). Dog er tilgængeligheden af data i dette datasæt meget begrænset, og det giver således ikke mening at basere prisudviklingerne i LCCbyg på disse for nuværende.

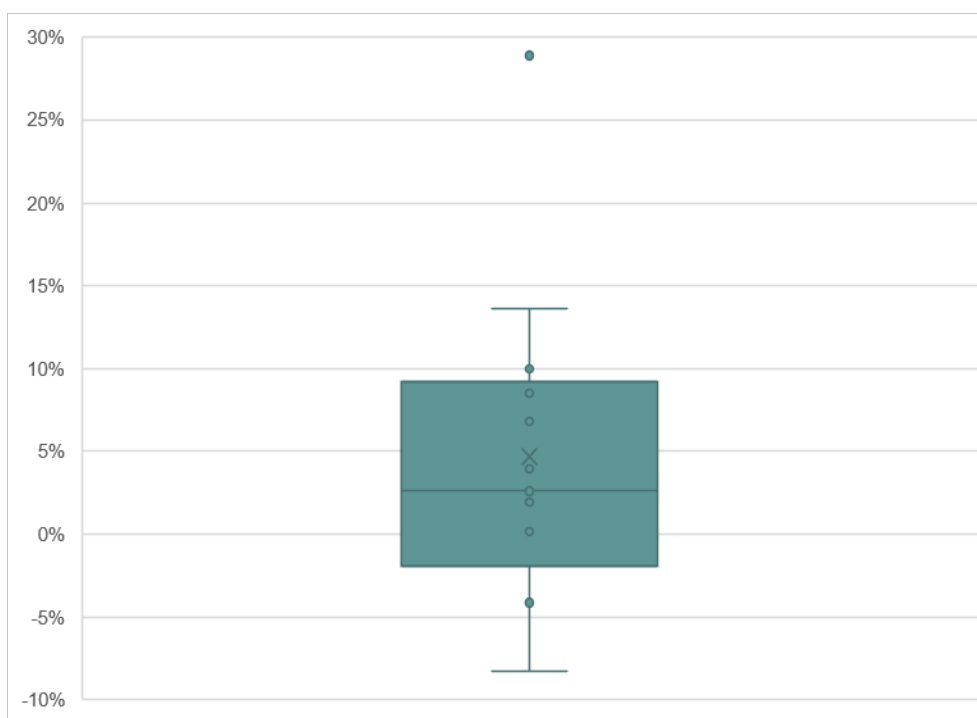
ISP1 indeholder hhv. 'Serviceydelser i forbindelse med ejendomme og landskabspleje' samt 'Administrationservice, kontorservice og forretningsservice' – begge produktionsindeks er opgjort som sæsonkorrigerede og ikke sæsonkorrigerede (faktiske tal for perioden). Jf. Danmarks Statistik (2020) følger 'Serviceydelser i forbindelse med ejendomme og landskabspleje' prisudviklingen for renhold. Da der med administrationshonorarer i LCCbyg er administration i form af bygningers forvaltning vurderes det at 'Administrationservice, kontorservice og forretningsservice' er mere relevant som grundlag for prisudviklingen i LCCbyg.

Figur 32 viser prisudviklingen på årsbasis for ikke sæsonkorrigerede tal, dvs. de faktiske tal for perioden, sammen med inflationen. Figuren viser ligeledes at dataserien for 'Administrationservice, kontorservice og forretningsservice' kun indeholder data fra 2010-2021. Figur 33 viser boksplot for de ikke sæsonkorrigerede prisudviklinger for administrations-, kontor- og forretningsservice. Der findes én outlier i 2021 (29%). Gennemsnittet på baggrund af alle data i perioden er 4,67 %, imens det falder til 2,65 % hvis 2021 ekskluderes fra gennemsnittet.



FIGUR 32. Prisudviklinger for administration, kontorservice og forretningsservice.

Figurnote: Prisudviklingerne er baseret på data fra ISP1 (Danmarks Statistik, 2023j), imens prisudviklingerne er baseret på data fra PRIS1, PRIS6 og PRIS111 for forbrugerprisindekset, (Danmarks Statistik, 2023k, 2023p, 2023i) og nettoprisindekset er baseret på PRIS2, PRIS7 samt PRIS114 fra Danmarks Statistik (Danmarks Statistik, 2023o, 2023q, 2023m). FP: Forbrugerprisindeks, NP: Nettoprisindeks.



Gennemsnit	Produktionsindeks for serviceerhverv
1986-2022	4,67 %
Gennemsnit ekskl. outlier	2,65 %

FIGUR 33. Boksplot for administration, kontorservice og forretningsservice.

Outlier findes i 2021.

Figurnote: Data stammer fra ISP1 (Danmarks Statistik, 2023j).

The background of the page is filled with a pattern of thin, dark blue, wavy lines that create a sense of movement and depth. These lines are arranged in concentric, slightly irregular curves that flow across the entire page.

7

NØGLETAL FOR FORSYNING

7 NØGLETAL FOR FORSYNING

LCCbyg indeholder en række enhedspriser for forsyningsomkostninger, som benyttes til beregning af projekters forsyningsomkostninger over en beregningsperiode. Kombineret med kalkulationsrenten og prisudviklingerne (se hhv. kapitel 5 og 6) danner de således grundlaget for beregningen af nutidsværdien for forsyning og derigennem den samlede nutidsværdi.

Der findes ikke et samlet sted, hvor enhedspriser for forsyningsomkostninger løbende indsamles, behandles og publiceres med det formål at skabe et fælles referencegrundlag for fremtidige beregninger. I stedet er forsyningsbranchen præget af spredt data, som enten findes hos de individuelle forsyningselskaber eller deres fælles brancheorganisationer fx DANVA og Dansk Fjernvarme. Danmarks Statistik indsamler data fra elselskaber og gasselskaber og publicerer disse i halvårlige statistikker fordelt på erhvervs- eller privatkunder opdelt forbrugsbaseret. Forsyningstilsynet indsamler løbende data og offentliggør prisstatistikker for el, gas, fjernvarme og fra maj 2023 også affald. Prisstatistikkerne hos Forsyningstilsynet tager udgangspunkt i en typisk forbruger/husstand. Der er stor variation i detaljegraden og datastrukturen for de ovenstående prisstatistikker, hvilket gør sammenligneligheden på tværs af forsyningskilder begrænset. Derudover findes også bagudskuende data hos Energistyrelsen, Energinet, SparEnergi og andre lignende instanser.

De samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner opgøres i faktorpriser og omregnes til markedspriser ved nettoafgiftsfaktoren. Dog er nettoafgiftsfaktoren et udtryk for det generelle, indirekte skatte- og afgiftstryk for forbrugeren, og den afspejler ikke nødvendigvis det reelle skatte- og afgiftstryk på den respektive forsyningskilde. Dette forsøges indarbejdet i de nedenstående afsnit.

De nuværende priser i LCCbyg er defineret inkl. afgifter men ekskl. moms i tråd med hvad man typisk gør i den danske byggebranche. Dilemmaerne i kapitel 3 viser, at det er forskelligt hvilke parametre, der bør medtages i nøgletalsprisen, alt efter om det er en makroøkonomisk eller en finansiel beregning, der foretages. Derfor vil enhedspriserne i dette afsnit så vidt muligt være summeret og baseret på forskellige prisfragmenter og hvor muligt adskilt i forskellige forbrugertyper, herunder en typisk husstand eller en mindre virksomhed. Disse kundetyper vil prismæssigt ligge i den høje ende af prisskalaen, og derfor vil levetidsberegninger baseret på disse priser angive en øvre grænse for forsyningsomkostninger.

7.1 Nøgletalspriser for drikke- og spildevand

De samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger indeholder ikke priser for vand, og der findes således ikke et naturligt referencegrundlag til vurderingen af fremtidige enhedspriser for hhv. drikkevand og spildevand i LCCbyg.

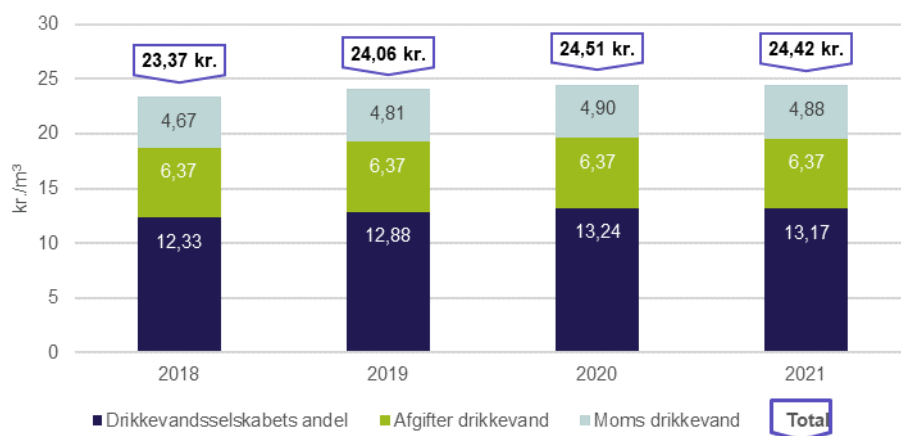
Prisen for vand kan variere meget i Danmark alt afhængigt af hvilket vandselskab, man tilhører. Der findes mere end 2.500 vandforsyninger i Danmark og tilsvarende 98 spildevandsforsyninger (DANVA, 2022a). Den danske vandsektor er præget af naturlige monopoler, og derfor forskriver vandsektorloven, at Forsyningssekretariatet skal foretage totaløkonomisk benchmarking af vandselskaber med en årlig debiteret vandmængde over 800.000 m³ for at efterligne et konkurrencepres (Bekendtgørelse af lov om vandsektorens organisering og økonomiske forhold (vandsektorloven), 2021). Benchmarkingen tager udgangspunkt i de enkelte selskabers omkostningseffektivitet for at opnå en mere effektiv drift, lavere priser, bedre kvalitet og innovation hos de respektive selskaber via regulering (Konkurrence- og forbrugerstyrelsen, u.å., 2019).

DANVA udgiver årligt en statistik og benchmarking baseret på medlemmers indberetninger til DANVA Benchmarking. Publikationen 'Vand i tal 2022' indeholder et overblik over vandprisen sammensætning i 2021. Den gennemsnitlige vandpris kan opdeles i hhv. drikkevandsselskabets andel, spildevandsselskabets andel samt moms og afgifter, som dækker over afgift på ledningsført vand og spildevandsafgift (DANVA, 2022a). På samme vis indeholder tidligere versioner af statistikken et overblik over den gennemsnitlige vandpris' sammensætning (DANVA, 2019, 2020, 2021).

Prisudviklingerne for drikke- og spildevand viste sig i kapitel 6 at have en lav følsomhed overfor konjunkturudsving. Det er derfor ikke grund til at forvente, at den nuværende generelle høje stigning i energipriser på samme måde vil ramme priserne for drikke- og spildevand. Ifølge DANVA er det nærmere faktorer som vandselskabernes investeringer i forsyningsforhold, kloakering og klimaløsninger som kan påvirke vandprisen for den enkelte forbruger (DANVA, 2022b).

Prisen for drikkevand dækker udgifterne til grundvandsbeskyttelse, indvinding og behandling samt distribution og drikkevandskontrol af drikkevandet fra vandværkerne til kunderne. Priserne på spildevand dækker tilsvarende over drift og vedligehold, renovering og udbygning af kloaknettet, klimasikring, drift og vedligehold af renseanlæg samt kontrol af, at rensset vand overholder udledningskravene (DANVA, 2022a). Priserne for spildevand afhænger af forbrugsstørrelse. For forbrug mellem 500-20.000 m³ gives der 20 % rabat, mens der på forbrug over 20.000 m³ gives 60 % rabat. Forbrug under 500 m³ takseres efter den normale takst.

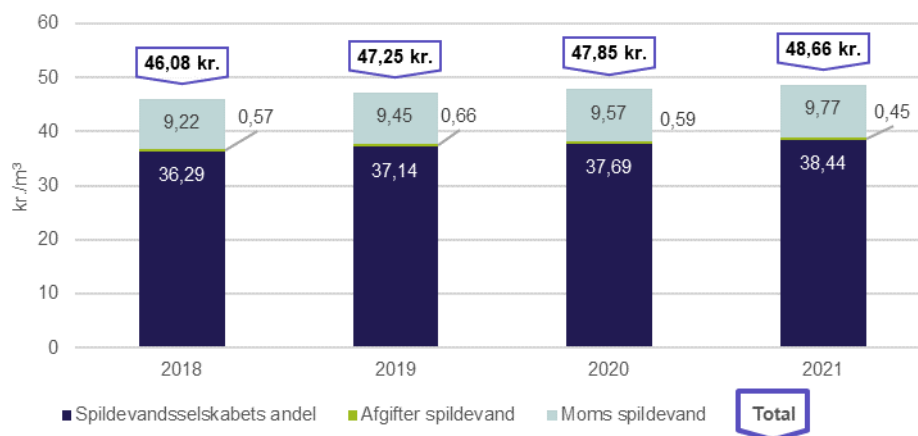
Figur 34 viser drikkevandsandel af vandprisen fra 2018 til 2021 som summen af hhv. drikkevandsselskabets andel, moms og afgifter. Afgiften på drikkevand har ligget på et stabilt niveau på 6,37 kr./m³ i overensstemmelse med vandafgiftsloven, momsregistrerede virksomheder kan få tilbagebetalt afgiften af den af virksomheden forbrugte afgiftspligtige vand (Skatteministeriet, 2022d), mens drikkevandsselskabets andel er steget fra 12,33 kr./m³ i 2018 til 13,17 i 2021. Momsafgifterne udgør 20 % af den samlede enhedspris. Den udgør 4,67 kr. i 2018 og stiger til 4,90 kr. i 2020 og 4,88 kr. i 2021. Priserne i LCCbyg opgøres ekskl. moms, og den nuværende enhedspris for drikkevand er 19,20 kr./m³ i LCCbyg svarende til 24,00 kr. inkl. moms. Baseret på 2021 vil enhedsprisen for drikkevand derved blive 24,42 kr./m³ inkl. moms, imens gennemsnitsprisen for 2018-2021 er 24,09 kr./m³ inkl. moms.



FIGUR 34. Priser for drikkevand 2018-2021.

Figurnote: Data stammer fra Vand i Tal (Danva, 2019, 2020, 2021, 2022a).

Figur 35 viser spildevandsprisen fra 2018 til 2021 som summen af hhv. spildevandsselskabets andel, moms og afgifter. Afgiften på spildevand udgør mellem 1,2 – 1,8 % af spildevandsselskabets andel svarende til mellem 0,45-0,66 kr./m³. Spildevandsafgiftsloven indeholder afgiftssatser, der påhviler spildevandsanlæg, hvortil der enten er tilsluttet mere end en ejendom, ejendomme med udledning af spildevand uden om spildevand samt ejendomme med udledning af spildevand til samletanke, der tømmes af spildevandsanlæg (Bekendtgørelse af lov om afgift af spildevand, 2020). Spildevandsafgiften i den samlede vandpris repræsenterer således en gennemsnitlig afgift for spildevand baseret på forskellige spildevandsafgiftstyper.



FIGUR 35. Priser for spildevand 2018-2021.

Figurnote: Data stammer fra vand i tal (Danva, 2019, 2020, 2021, 2022a).

Spildevandsselskabets andel er steget fra 36,29 kr./m³ i 2018 til 38,44 kr./m³ i 2021. Momsafgifterne udgør 20 % af den samlede enhedspris og er steget fra 9,22 kr. i 2018 til 9,77 kr. i 2021. Priserne i LCCbyg opgøres ekskl. moms, og den nuværende enhedspris for spildevand er 29,6 kr./m³, svarende til 37,00 kr. inkl. moms. Baseret på 2021 vil enhedsprisen for spildevand derved blive 48,66 kr./m³ inkl. moms, mens gennemsnitsprisen for 2018-2021 er 47,46 kr./m³ inkl. moms.

7.2 Nøgletalspriser for elektricitet

Danmarks Statistik udgiver statistikker for enhedspriser for elektricitet opgjort ved erhvervs-kunder eller privatkunder. For privatkunder opgøres enhedspriserne for elektricitet efter årsforbrug (under 1 MWh, 1-2,4 MWh, 2,5-4,9 MWh, 5-14,9 MWh samt 15 MWh og derover) og fire forskellige prisniveauer, som ses af tabel 8 nedenfor. Niveau 2 angiver slutprisen for erhvervs-kunder, imens niveau 3 angiver slutprisen for private husholdningskunder. For erhvervs-kunder opgøres enhedspriserne ved de samme niveauer som privatkunder, men i større årsforbrug (under 20 MWh, 20-499 MWh, 500-1.999 MWh, 2000-19.999 MWh, 20.000 MWh-69.999 MWh, 70.000-149.999 MWh samt 150.000 MWh og derover).

En gennemsnitlig husstand har et forbrug på ca. 4.000 kWh årligt (Forsyningstilsynet, 2022a), hvorfor der for privatkunder tages udgangspunkt i årsforbrug *under 1 MWh* i det efterfølgende. Tilsvarende tages udgangspunkt i det laveste årsforbrug for erhvervs-kunder, *under 20 MWh*, da disse priser er de numerisk højeste, og derved de mest konservative priser.

TABEL 8. Prisniveauer i el- og naturgaspriser hos Danmarks Statistik.

Niveau	Titel	Prisdefinition	Bemærkning
Niveau 0	Pris hos energiselskab	Den gennemsnitlige pris betalt for selve energiproduktet af kunden.	
Niveau 1	Pris inkl. transmission og distribution	Gennemsnitlig enhedspris for energiproduktet når det er transporteret frem til kunden, inkl. abonnementsydelse.	
Niveau 2	Pris inkl. faktiske afgifter	Gennemsnitlig enhedspris inkl. afgifter. For erhvervs-kunder, som får en stor del af de betalte afgifter refunderet indgår afgifterne som nettoafgifter.	Dette niveau angiver slutprisen for erhvervs-kunder
Niveau 3	Pris inkl. afregnede afgifter og moms	Gennemsnitlig enhedspris inkl. betalte afgifter og moms.	Dette niveau angiver slutprisen for privatkunder

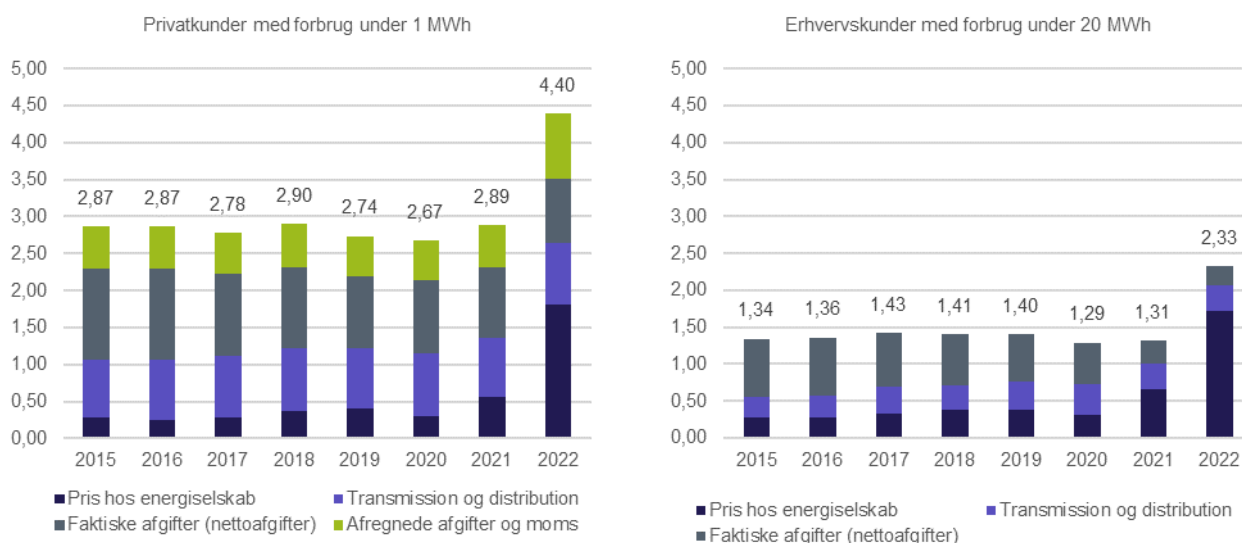
Tabelnote: Beskrivelsen af de forskellige niveauer tager udgangspunkt i statistikdokumentationen for el- og naturgaspriser (Danmarks Statistik, 2022b).

Figur 36 viser udviklingen for elpriser for privatkunder med forbrug under 1 MWh og erhvervs-kunder med forbrug under 20 MWh fra 2015-2022. Priserne er baseret på et nationalt gennemsnit, selvom geografiske forskelle kan spille ind ift. enhedsprisen. Derudover spiller faktorer som elselskab og forbrugsaftale også en rolle, herunder abonnementsbetaling, tariffer og afgifter (Dansk Energi, 2021).

Prisen hos energiselskabet dækker over købsprisen for el fra leverandøren til netselskab. Prisen hos energiselskabet er mere eller mindre den samme for de to kundeprofiler fra 2015 til 2020 med den største afvigelse på ca. 3 øre pr. kWh i 2017 og 2 øre pr. kWh i 2020. I 2021 var prisen for erhvervs-kunder 9 øre højere end for privatkunder, imens det i 2022 var 10 øre dyrere for privatkunder end for erhvervs-kunder. Prisen hos energiselskabet er vokset fra ca. 0,28 kr./kWh (uagtet forbruger) i 2015 til hhv. 1,71 kr./kWh for erhvervs-kunder og 1,81 kr./kWh for privatkunder i 2022.

Net- og transmissionstariffer betales ift. det konkrete elforbrug. Tarifferne dækker over de omkostninger, der er relateret til selve transmission og distribution via elnettet. Abonnementsomkostningerne indgår i transmission og distribution i figur 36. Udgifterne til lokale abonnementsordninger er faldende og udgør ca. 2,3 % af den samlede elpris for en typisk kunde i 2021. For en typisk privatkunde (4.000 kWh/år) er den lokale abonnementsomkostning ca. 8,8 øre/kWh (Dansk Energi, 2021). Prisen for net- og transmissionstariffer er

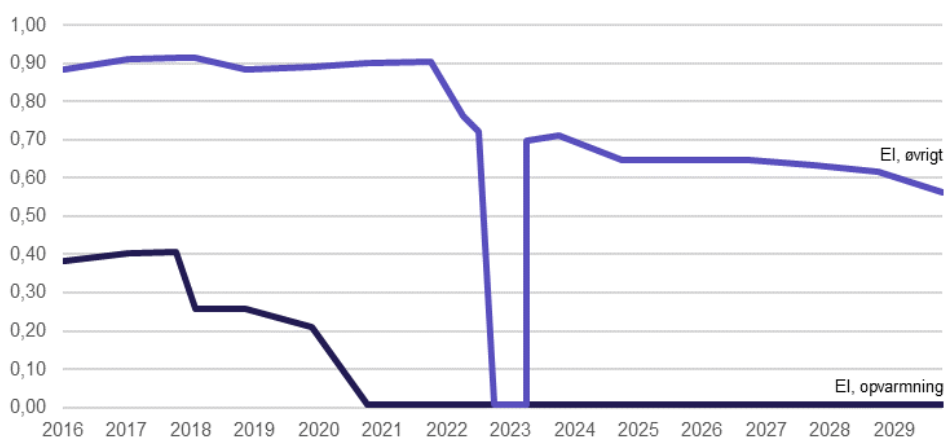
generelt højere for privatkunder end for erhvervs-kunder. For erhvervs-kunder ligger priserne imellem 0,27-0,41 kr./kWh i perioden 2015-2022, mens den tilsvarende svinger imellem 0,79-0,84 kr./kWh for privatkunder.



FIGUR 36. Elpriser for hhv. privat- og erhvervs-kunder fra 2015-2022.

Figurnote: Data stammer fra Danmarks Statistik, (2023d, 2023e).

Elafgiften er senest blevet reguleret i forbindelse med Vinterhjælpsspakken, hvorved elafgiften i det første halvår af 2023 lempes til EU's minimumssats for derefter at vende tilbage til den almindelige elafgift (Skatteministeriet, 2022a). Udviklingen i elafgifterne fra 2016-2030 ses i figur 37. Afgifterne stammer fra Energistyrelsens oversigt over energiafgiftssatser samt Skatteministeriets faktaark for Lempelse af elafgift til minimumssats i seks måneder (Energistyrelsen, 2023; Skatteministeriet, 2022a). Ved elforbrug til rumopvarmning tillægges 0,8 øre/kWh, hvis forbruget overstiger 4.000 kWh og ejendommen er registreret med elvarme i BBR-registret (Dansk Energi, 2021). Momsregistrerede virksomheder kan få tilbagebetalt afgiften, hvorved der betales en minimumsafgift på 0,4 øre/kWh (Skatteministeriet, 2022a). PSO-tariffen har været under gradvis udfasning frem mod 2022 jf. en politisk aftale i november 2016. PSO-tariffen dækkede omkostninger til vedvarende energi og decentrale værker samt forskningsmidler og administration af disse. PSO-udgifterne er med den gradvise udfasning blevet flyttet til finansloven, hvoraf de nu er fuldt finansieret (Energistyrelsen, 2022b).



FIGUR 37. Udvikling af elafgifter for privatkunde 2016-2030.

Figurnote: Afgifterne stammer fra Energistyrelsens oversigt over energiafgiftssatser samt Skatteministeriets faktaark for lempelse af elafgiften (Energistyrelsen, 2023; Skatteministeriet, 2022a).

De faktiske afgifter i data fra Danmarks Statistik og figur 36 beregnes ved elafgiften modregnet den eventuelle refusion af elektricitets- og PSO-afgift. De faktiske afgifter er svære at opgøre, da der for erhvervs kunder er tale om refusioner i forbindelse med momsafregning og for privatkunder kan være tale om en reduceret afgift ved elvarme/varmepumper (Danmarks Statistik, 2022b). De faktiske afgifter er, som forventet, højere for privatkunder end erhvervs kunder i figur 36. For erhvervs kunder falder de faktiske afgifter fra 0,80 kr./kWh i 2015 og 2016 til 0,31 kr./kWh i 2021 og 0,26 kr./kWh i 2022. Tilsvarende falder de private afgifter fra 1,23 kr./kWh i 2015 til 0,87 kr./kWh i 2022. De afregnede afgifter og moms fra Danmarks Statistik svarer til 20 % af den samlede pris og dækker over momsafregningen for privatkunder.

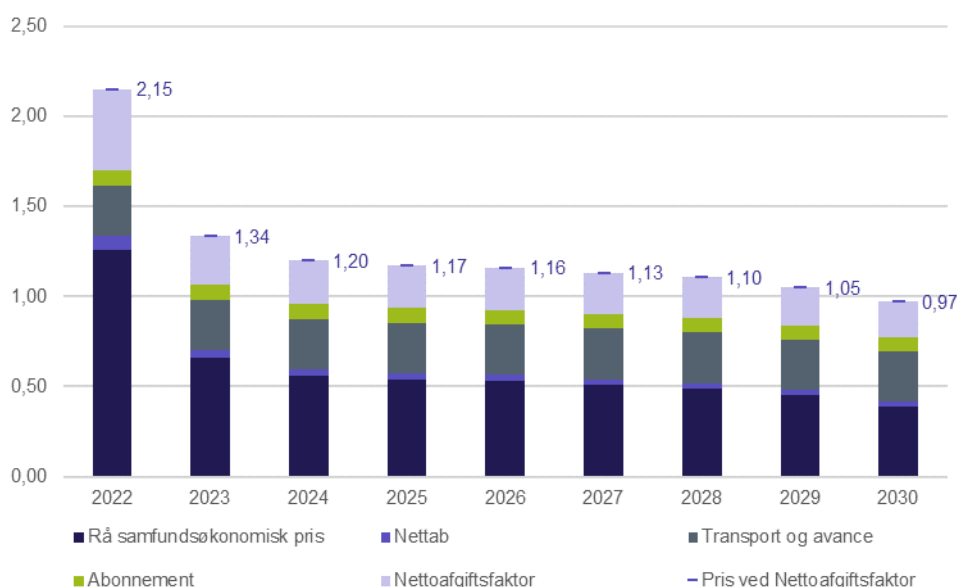
Den samfundsøkonomiske elpris for 2022 og 2023 er determineret via forwardpriser², mens efterfølgende priser for 2024-2030 er beregnet via Energistyrelsens RAMSES-model, hvor forbrug og produktion er baseret på antagelser anvendt til *Analyseforudsætninger til energinet 2021* (Energistyrelsen, 2022c). Analyseforudsætningerne indeholder antagelser om elforbrug fra 2021 til og med 2050 (Energistyrelsen, 2022d). Elprisen efter 2030 fastholdes i reale priser t.o.m. 2045 grundet store usikkerheder om elprisen (Energistyrelsen, 2022c).

De samfundsøkonomiske elpriser er grupperet efter 7 årlige forbrugsstørrelser; mindre end 20 MWh, 20-100 MWh, 100-500 MWh, 500-1.000 MWh, 1.000-2.000 MWh, 2.000-70.000 MWh og større end 70.000 MWh. Figur 38 tager udgangspunkt i priserne for forbrug under 20 MWh.

Da indeværende undersøgelse er interesseret i elpriser an forbrugssted tillægges omkostninger til transport og avance. Transport til forbrugsstedet dækker over både lokal-, regional- og transmissionstariffer og opgøres til 0,279 kr./kWh for forbrug under 20 MWh. Omkostninger til abonnement skal ikke indgå i samfundsøkonomiske analyser, og de indgår derfor ikke i dette tillæg (Energistyrelsen, 2022c). Ifølge Dansk Energis oversigt over *Elforsyningsnettariffer & priser pr 1. januar 2021*, udgør udgifterne til abonnement ca. 0,088 kr./kWh for en gennemsnitlig husstand med forbrug på 4.000 kWh el om året (Dansk Energi, 2021). De

² Priserne er trukket i december 2021, og er således ikke tilpasset efter invasionen af Ukraine og de deraf foranledigede prisstigninger og hjælpepakker (Skatteministeriet, 2022a).

samfundsøkonomiske priser opgjort an forbrugssted indeholder derudover også dækning af tab til elnettet svarende til 5,8 procent (Energistyrelsen, 2022c).



FIGUR 38. Markedspriser for elektricitet 2022-2030.

Figurnote: Priserne stammer fra de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger (Energistyrelsen, 2022c). Priserne er omregnet fra faktorpriser til markedspriser vha. nettoafgiftsfaktoren.

De samfundsøkonomiske elpriser angives i faktorpriser for 2022-2045 og omregnes til markedspriser via nettoafgiftsfaktoren (1,28). Nettoafgiftsfaktoren er et udtryk for hvor stor en andel af danskernes *private* forbrug, der udgøres af skatter og afgifter. Med andre ord er der tale om et gennemsnitlig afgiftsforhold, som for nogle forsyningsområder afviger i større eller mindre grad, heriblandt elektricitet. Figur 38 viser prisen for el angivet i markedspriser baseret på de samfundsøkonomiske elpriser.

7.3 Nøgletalspriser for opvarmning via gasfyr

I oktober 2020 blev en bred aftale om klimavenlig varme til danskerne vedtaget. Aftalen former en samlet indsats til udfasning af olie- og gasfyr og udrulning af fjernvarme og varmepumper (Klima- Energi- og Forsyningsministeriet, 2020). Derfor forventes nye projekter i LCCbyg ikke at gøre brug af opvarmning via gasfyr, men inddateringen skal fortsat være mulig i tilfælde af renoveringscases, hvor gasfyr kombineres med en anden varmekilde. Ifølge SparEnergi.dk er det oplagt at supplere gasfyrets rumopvarmning med luft-til-luft varmepumpe og benytte solvarme til varmt brugsvand (SparEnergi.dk & Energistyrelsen, u.å.-b).

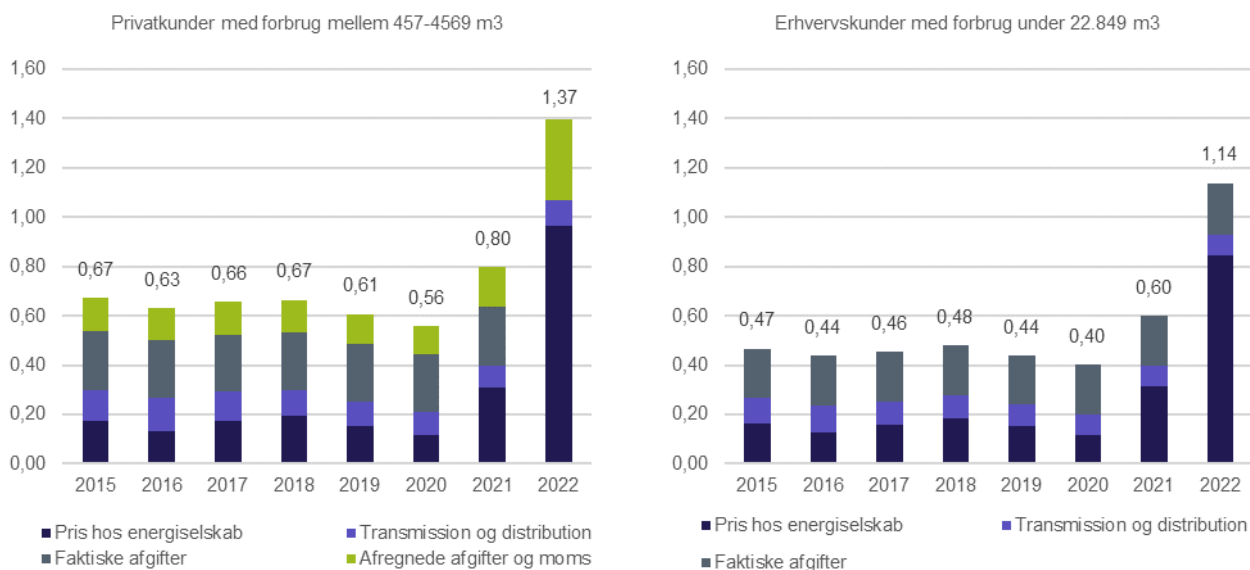
I dette afsnit vurderes nøgletalspriser for gas til opvarmning via gasfyr. Priserne vurderes med udgangspunkt i statistikker fra Danmarks Statistik samt de samfundsøkonomiske gaspriser med udgangspunkt i naturgas og opgraderet biogas. De totaløkonomiske analyser foretaget i LCCbyg vedrører forbrugere, enten i form af private husholdninger (boliger) eller erhverv i form af kontor, logistik, skoler eller lignende, og derfor beskæftiger dette afsnit sig udelukkende med brændselspriser an forbruger. Denne forbrugertype formodes at have et årligt gasforbrug på mellem 1.000 og 6.000 m³ (SparEnergi.dk & Energistyrelsen, u.å.-a). Priserne er angivet i kr./GJ i Danmarks Statistik såvel som i de samfundsøkonomiske priser

fra gas, imens LCCbyg anvender en enhedspris i kr./kWh. Derfor er priserne i denne publikation omregnet til kr./kWh.³

Danmarks Statistik indsamler løbende priser på naturgas for erhvervs-kunder og husholdningskunder. Priserne er angivet i løbende priser grupperet efter forbrugsstørrelser. For erhvervslivet er priserne grupperet ved: Forbrug mindre end 22.849 m³, 22.849-228.489 m³, 228.489-2.284.899 m³, 2.284.899-22.848.999 m³, over 22.848.999 m³. For husholdningskunder er priserne grupperet ved: Forbrug under 457 m³, 457-4.569 m³ og over 4.570 m³ (Danmarks Statistik, 2022b, 2023g, 2023h). Priserne er inddelt i de samme niveauer som priserne for elektricitet specificeret i tabel 8.

Figur 39 viser udviklingen for gaspriser for privatkunder med et årsforbrug mellem 457 og 4569 m³ naturgas og erhvervs-kunder med forbrug mindre end 22.849 m³ årligt. Priserne er baseret på halvårslige indberetninger fra 20 gasselskaber i Danmark, der derefter omregnes til gennemsnitlige værdier. Prisen hos energiselskabet dækker over den enhedspris per gas-enhed, energiselskaberne betaler for enheden. Enhedsprisen er mere eller mindre den samme til og med 2021, men i 2022 var den købsprisen 0,97 kr./kWh for privatkunder, mens den var 0,84 kr./kWh for erhvervs-kunder.

Distributions- og transmissionstarifferne betales ift. det konkrete forbrug af gas. Tarifferne dækker de omkostninger, der relaterer sig til selve transporten af gassen. Derudover indgår omkostningerne til abonnement også i denne i figur 39. Udgifterne til transmission, distribution og abonnement svinger imellem 0,09-0,12 kr./kWh for privatkunder og 0,08-0,11 kr./kWh for erhvervs-kunder i perioden fra 2015-2022.

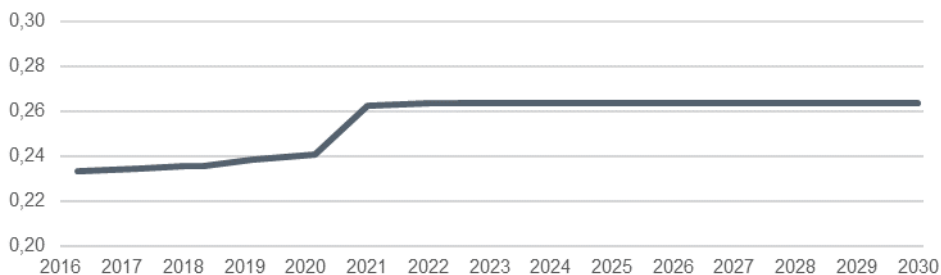


FIGUR 39. Gaspriser for hhv. privat- og erhvervs-kunder 2015-2022.

Figurnote: Data stammer fra (Danmarks Statistik, 2023g, 2023h).

³ 1 GJ = 277,78 kWh, idet 1 J = 1 W-s og 1 Wh = 3600 W-s.

Afgifterne for gas reguleres jf. gasafgiftsloven og afhænger af forbrugssted og gastype (Skatteministeriet, 2022b). LCCbyg benytter natur- og bygas som gastype til opvarmning via gasfyr, og afgiftsudviklingen for disse ses i figur 40 fra 2016-2030. Afgiftens størrelse fra 2024-2030 er fastholdt på 2023-niveau. Moms udgør 20 % af den samlede gaspris og betales efter de sædvanlige momsregulativer.



FIGUR 40. Natur- og bygasafgift 2016-2030.

Figurnote: Afgiften fastholdes på 2023-niveau for 2024-2030. Afgifterne stammer fra Energistyrelsens oversigt over energiafgiftssatser samt Skatteministeriets faktaark for lempelse af elafgiften (Energistyrelsen, 2023; Skatteministeriet, 2022a).

De faktiske afgifter i figur 39 og data fra Danmarks Statistik beregnes ved gasafgiften modregnet den eventuelle refusion af naturgasafgift, CO₂-afgift og svovlafgift ud fra en procentfordeling. Vedrørende CO₂-afgifterne afhænger dette forhold af erhvervsmalets eventuelle CO₂-kvote, da der ikke betales afgifter af disse (Danmarks Statistik, 2022b). De faktiske afgifter for erhvervskunder ligger stabilt omkring 0,20-0,21 kr./kWh i perioden 2015 til 2022, mens det for privatkunder ligger imellem 0,23-0,24 kr./kWh i perioden fra 2015 til 2021. I 2022 er det gennemsnitlig -0,03 kr./kWh, hvilket skyldes, at nogle privatforbrugere i 2. halvår af 2022 fik opkrævet for høje acountobeløb. Derudover indgår korrektion i forbindelse med *varmechecken*⁴ også i dette tal. De afregnede afgifter og moms i figur 39 og data fra Danmarks Statistik svarer til ca. 20 % af den samlede pris og dækker over momsafregningen for privatkunder.

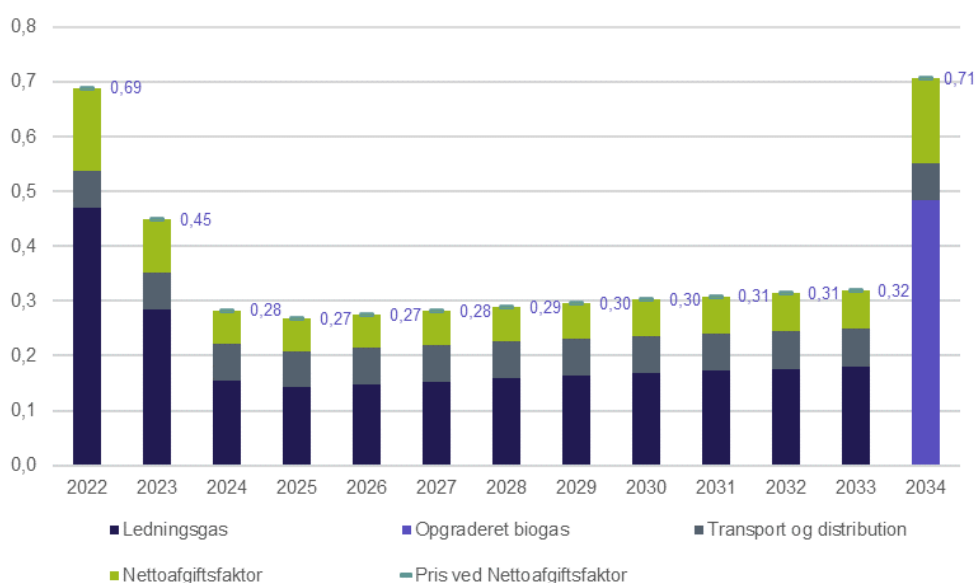
Den samfundsøkonomiske gaspris fra det danske net er fastsat på baggrund af CIF-prisen for naturgas til og med 2033. Fra 2034 og frem er gasprisen fastsat ud fra den forventede pris på opdateret biogas. Den todelte tilgang skyldes, at forbruget af ledningsfas og mængden af opgraderet biogas ikke er direkte koblede, idet der gives støtte til opgraderet biogas uanset udviklingen i forbrug (Energistyrelsen, 2022c). Metoden for fremskrivning af de danske CIF-priser er den samme for naturgas og kul og består af følgende to trin: Først estimeres forskellen mellem den historiske internationale og danske importpriser. Denne difference fratrækkes de fremskrevne internationale importpriser for at få et langsigtet forløb for de danske importpriser. Dernæst fastlægges et konvergensforløb mellem de kortsigtede internationale priser og langsigtede danske importpriser på fossile brændsler. Med andre ord fastsættes et forløb mellem forwardpriser og langsigtede priser fra IEA's World Energy Outlook for at opnå en bedre sammenhæng mellem aktuelle markedsforventninger på kort til mellemlangt sigt og prisudviklingen på lang sigt (Energistyrelsen, 2022c). Priserne er forbundet med væsentlige usikkerheder og må forventes at være meget flygtige. Dette betyder at

⁴ *Varmechecken* er en skattefri engangsydelse til husstande med lav indkomst og varmekilder omfattet af de ekstraordinære prisstigninger i fyringssæsonen 2021-2022. Tilskuddet var på 6.000 kr. og blev udbetalt i perioden august-november 2022 (Energistyrelsen, u.å.).

der på kort sigt kan komme markante udsving ift. trenden på langt sigt, hvilket understreger usikkerheden i de langsigtede priser. De samfundsøkonomiske priser kan afvige fra de faktisk observerede priser, da priserne er opgjort ekskl. afgifter, tilskud og moms, mens andre omkostninger vurderes at være *sunk costs*. Derudover kan der forekomme lokale variationer i priserne. Gaspriserne i de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger er beregnet ekskl. sunk cost, som dækker over omkostninger, der allerede er afholdt og derved ikke falder bort, selvom et forbrug bliver mindre eller ophører. Sunk cost skal aldrig indgå i beregninger, der lægges til grund for nye investeringer, da de afspejler en historisk beslutning, der er uigenkaldelig (Energistyrelsen, 2022c). Sunk cost indgår ikke i enhedsprisen for gas i LCCbyg og således heller ikke i denne undersøgelse. Derudover er de samfundsøkonomiske priser for gas rensset for abonnementsydelse, da disse ikke indgår i samfundsøkonomiske beregninger.

Transmissions- og distributionstariffer er sammen med nødforsyningstariffer og avance på salg af ledningsgas forbrugsafhængige tariffer. Samtlige af disse tariffer holdes konstante i de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger, bortset fra distributionstarifferne, som reguleres med en korrektionsfaktor (Energistyrelsen, 2022c).

De samfundsøkonomiske gaspriser bliver listet kategoriseret ved følgende: Rå ledningsgas, forbrug under 6.000 m³, mellem 6.000 og 75.000 m³, mellem 75.000 og 300.000 m³, mellem 300.000 og 800.000 m³, mellem 800.000 og 10 mio. m³, mellem 10 og 35 mio. m³ samt større end 35 mio. m³. Figur 41 tager udgangspunkt i prisen for forbrug under 6.000 m³.



FIGUR 41. Samfundsøkonomiske markedspriser for natur- og biogas 2022-2034.

Figurnote: Priserne stammer fra de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger (Energistyrelsen, 2022c). Priserne er omregnet fra faktorpriser til markedspriser vha. nettoafgiftsfaktoren.

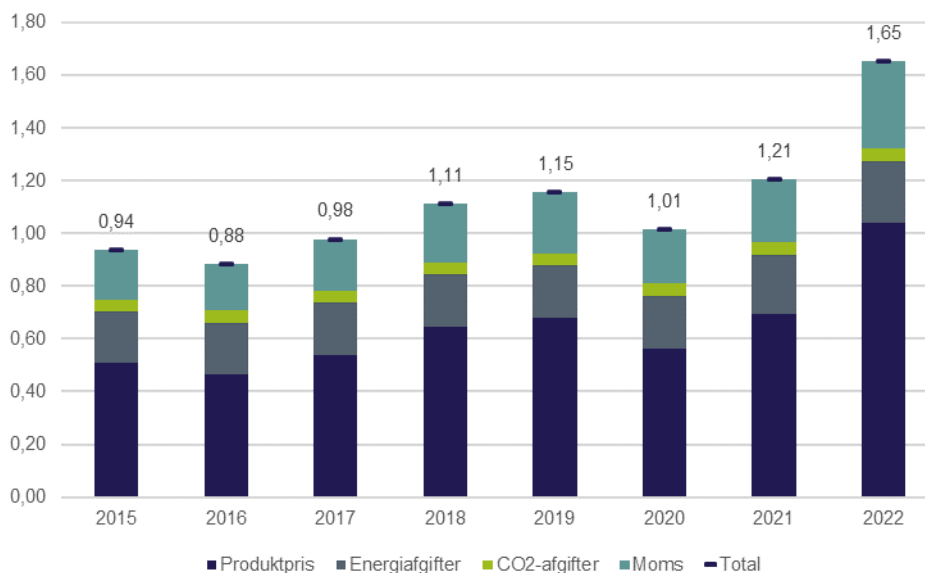
Omkostninger til distribution, transport og avancer opgøres ekskl. og inkl. sunk costs i de samfundsøkonomiske beregninger. Ekskl. sunk cost ligger omkostningerne på ca. 0,124 kr./kWh frem mod 2030, hvorefter de langsomt stiger til 0,129 kr./kWh i 2045. For omkostninger til distribution, transport og avance antages transport, lager og avance konstante, imens det kun er distributionstarifferne, der antages variable.

De samfundsøkonomiske gaspriser angives i faktorpriser for 2022-2045 og omregnes til markedspriser via nettoafgiftsfaktoren (1,28). De blå tal i figur 41 viser gasprisen for ledningsgas inkl. distribution, når der omregnes til markedspriser via nettoafgiftsfaktoren.

7.4 Nøgletalspriser for opvarmning via oliefyr

Som nævnt i forrige afsnit blev der i oktober 2020 indgået en bred aftale om klimavenlig varme. Aftalen har blandt andet til formål at udfase oliefyr i Danmark frem mod 2030, hvorfor det ikke forventes, at nye byggeprojekter opføres med oliefyr som opvarmingskilde i LCCbyg. Imidlertid skal inddatering af oliefyr fortsat være tilgængelig i tilfælde af renoveringscases, hvor oliefyret kombineres med en anden varmekilde. Ifølge SparEnergi.dk er det oplagt at supplere oliefyrets rumopvarmning med varmepumpe og varmepumpe eller solvarmeanlæg til varmt brugsvand (SparEnergi.dk & Energistyrelsen, u.å.-b).

I dette afsnit vurderes nøgletalspriser for gas til opvarmning via oliefyr. Figur 42 viser prisen for fyringsolie baseret på Energistyrelsens statistik over månedlige, kvartalsmæssige og årlige energipriser (Energistyrelsen, 2022a). Energistyrelsens priser er angivet per liter, imens LCCbyg benytter priser per kilowatt-time, derfor er data omregnet til kr./kWh⁵. De anvendte priser til nedenstående figur er baseret på månedsbasis og er omregnet til en årlig pris ved gennemsnit. Datasættet er senest opdateret i december 2022, og prisdata for december 2022 indgår således ikke i gennemsnitspriserne for 2022.

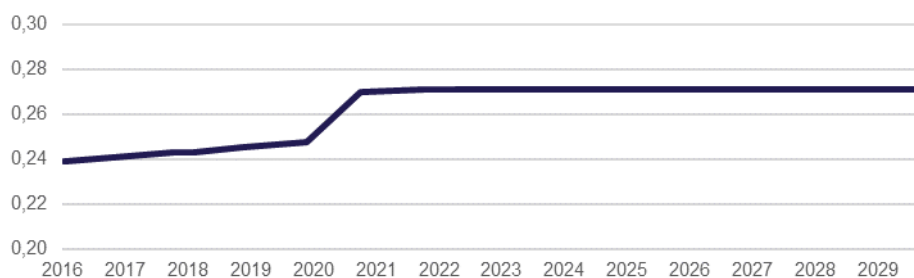


FIGUR 42. Priser for fyringsolie 2015-2022

Figurnote: Priserne stammer fra Energistyrelsens energipriser (Energistyrelsen, 2022a). Datasættet er senest opdateret i december 2022, og prisen for december 2022 indgår således ikke i prisen for 2022.

Afgifterne for fyringsolie reguleres jf. mineralolieafgiftsloven og afhænger af forbrugssted, olietype og temperatur. Momsregistrerede virksomheder kan som regel få reduceret olieafgifterne til 0,16 kr./kWh, dog ikke til når forbruget anvendes til rumvarme (Skatteministeriet, 2022c). Udviklingen for afgifter for gasolie ses i figur 43 fra 2016-2030. Afgiftens størrelse fra 2024-2030 er fastholdt på 2023-niveau. *Moms* udgør 20 % af den samlede oliepris og betales efter de sædvanlige momsregulativer.

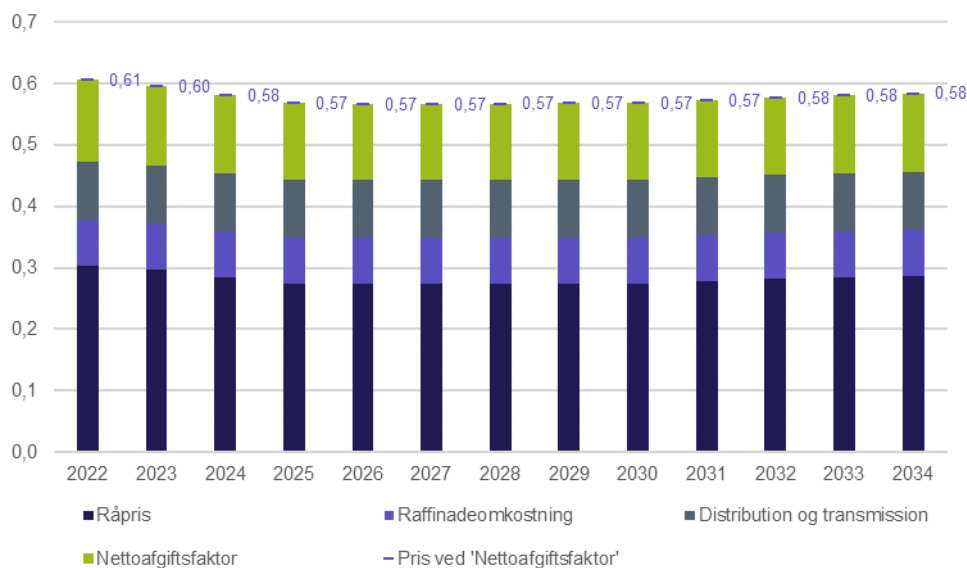
⁵ 1 L = 10,10 kWh



FIGUR 43. Afgifter for fyringsolie 2016-2030.

Figurnote: Afgiften fastholdes på 2023-niveau for 2024-2030. Afgifterne stammer fra Energistyrelsens oversigt over energiafgiftssatser samt Skatteministeriets faktaark for lempelse af elafgiften (Energistyrelsen, 2023; Skatteministeriet, 2022a).

De samfundsøkonomiske priser for olie er beregnet med udgangspunkt i IEA's prisantagelser samt Finansministeriets olieprisantagelser. IEA påpeger en væsentlig usikkerhed og skrøbelighed overfor kortsigtede udsving ift. De langsigtede tendenser. IEA's prisantagelser tillægges de samlede raffinaderiomkostninger (raffinaderiomkostninger, raffinaderimargen samt produktpræmie) til råolieprisen. Disse tillæg forudsættes konstante for hele perioden og udgør ca. 0,08 kr./kWh. Derudover tillægges omkostninger til transport, lager og avancer, som for gasolie udgør ca. 0,09 kr./kWh i 2022 opgjort i 2021-priser (Energistyrelsen, 2022c). Dette tillæg er ikke konstant, men variationerne sker i 4. decimal, når prisen opgøres per kilowatt-time. De samfundsøkonomiske priser for olie er angivet i faktorpriser. Når de omregnes til markedspriser via nettoafgiftsfaktoren, fås de blå priser markeret i figur 44.



FIGUR 44. Samfundsøkonomiske markedspriser for olie 2022-2034.

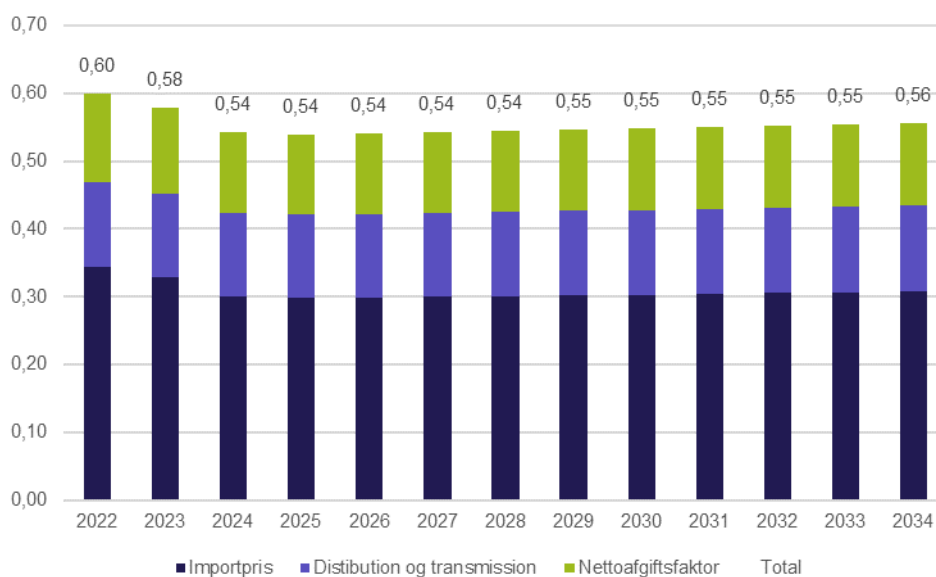
Figurnote: Priserne stammer fra de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger (Energistyrelsen, 2022c). Priserne er omregnet fra faktorpriser til markedspriser vha. nettoafgiftsfaktoren.

7.5 Nøgletalspriser for opvarmning via træpillefyr

I dette afsnit vurderer nøgletalspriser for opvarmning via træpillefyr. Der findes ikke en national statistik for udviklingen af træpillepriser. Derfor kigger indeværende afsnit udelukkende på de samfundsøkonomiske priser for træpiller.

Priser for fast biomasse, herunder træpiller, i de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger er fastsat ud fra en metode udarbejdet af Ea Energianalyse (Energistyrelsen, 2022c). Metoden er udviklet i 2014 og har til formål at omregne CIF-priser for fast biomasse til samfundsøkonomiske priser an kraftværk og an værk (EA Energy Analyses, 2014, 2016). Metoden tager desuden højde for indenrigs- og udenrigs forsyning af biomasse. Metoden er i 2016 blevet opdateret, så den tager højde for de kortsigtede fluktuationer i priserne i overensstemmelse med metoderne for fossile brændstoffer og IEA's metoder (EA Energy Analyses, 2016). Den nuværende metode indeholder derved et konvergensforløb for mellemstede forwardpriser og langsigtede ligevægtspriser.

Figur 45 viser de samfundsøkonomiske priser an forbruger for træpiller 2022-2045. Prisen for træpiller består af importprisen, tillæg til distribution og lagerførelse, svovlafgifter samt moms. Omkostningerne til transport, lager og avance opgøres til 0,12 kr./kWh i 2022 (2021-priser), dog er der tale om en variabel omkostning, der løbende stiger til ca. 0,13 kr./kWh frem mod 2045. Svovlafgifterne opgøres forbrugsafhængigt og udgør ca. 0,01 kr./kWh⁶.



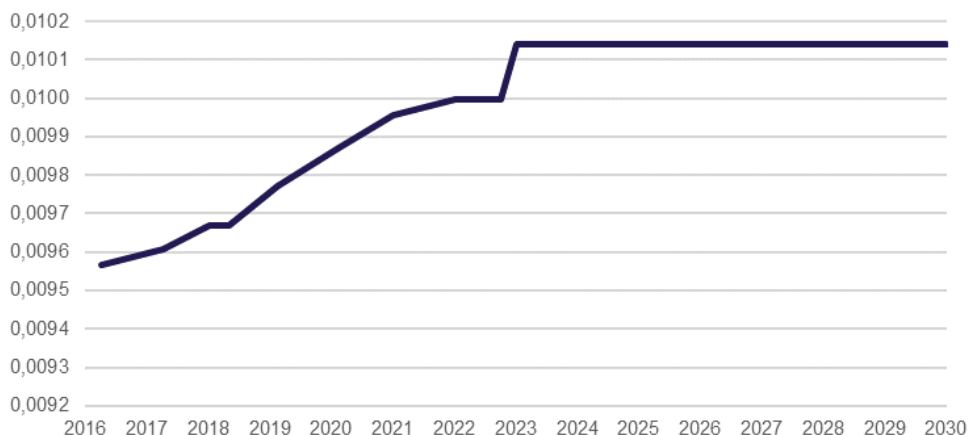
FIGUR 45. Samfundsøkonomiske markedspriser for træpiller 2022-2034.

Figurnote: Priserne stammer fra de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger (Energistyrelsen, 2022c). Priserne er omregnet fra faktorpriser til markedspriser vha. nettoafgiftsfaktoren.

Afgiftens udvikling er afbilledet på figur 46, hvor afgiften er fastholdt på 2023 for 2024-2030. Moms dækker over 20 % af den samlede gaspris og betales efter de sædvanlige momsregulativer. Afgifterne følger ovenstående beskrevne afgifter, hvor afgifterne for 2023

⁶ Svovlafgiften er angivet til 48,6 kr./ton i 2022. Dette omregnes til 0,0099763 kr./kWh med udgangspunkt i en brændværdi på 17,5 GJ/ton og 277,78 kWh/GJ.

fastholdes frem mod 2045. Transport- og lageromkostningerne er opgjort jf. Energistyrelsens tabeller (Energistyrelsen, 2022c).



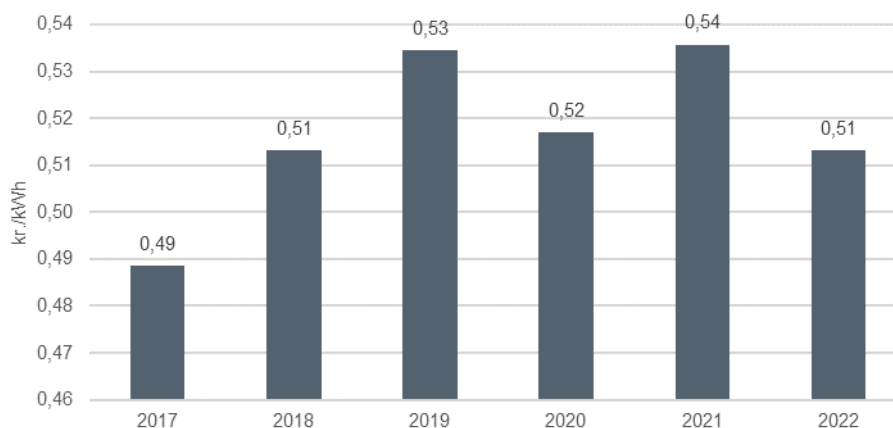
FIGUR 46. Afgifter for træpiller 2016-2023.

Figurnote: Afgiften fastholdes på 2023-niveau for 2024-2030. Afgifterne stammer fra Energistyrelsens oversigt over energiafgiftssatser samt Skatteministeriets faktaark for lempelse af elafgiften (Energistyrelsen, 2023; Skatteministeriet, 2022a).

7.6 Nøgletalspriser for opvarmning via fjernvarme

Fjernvarmepriser indgår ikke i de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger. Ved beregninger, hvor der indgår fjernvarmeforsyninger, skal der tages højde for nettabet i form af varmetab fra produktionsenheden ud til forbrugeren. Det gennemsnitlige varmetab i fjernvarmeforsyningen er ca. 20 %, men dette er baseret på store variationer fra område til område, og ifølge (Energistyrelsen, 2022c) bør specifikke forudsætninger fra det lokale område anvendes.

Forsyningstilsynet fører tilsyn med fjernvarmevirksomhederne ved at sikre, at de alene medregner nødvendige omkostninger i varmepriserne. Derudover udarbejder tilsynet pris- og varmetastatistikker og overvåger priserne på varme på det danske fjernvarmemarked (Forsyningstilsynet, 2018). Fjernvarmepriserne offentliggøres to gange årligt i en landsdækkende statistik for forbrugere af fjernvarme med udgangspunkt i et forbrug på 15 MWh for en standardlejlighed på 75 kvadratmeter og 18,1 MWh for et standardhus på 130 kvadratmeter. Statistikkerne indeholder enhedspriser for fjernvarme fordelt på omkring 400 varmeforsyningsselskaber. Figur 47 viser udviklingen i fjernvarmepriser baseret på Forsyningstilsynets fjernvarmestatistikker fra marts 2017 til august 2022. Priserne i figuren er beregnet ved gennemsnit af de indberettede enhedspriser uden hensyntagen til mængden af fjernvarme solgt på det enkelte værk. Hvis denne information havde været tilgængelig, kunne det betyde, at enhedsprisen beregnet ved forbrugsvægtet gennemsnit ville være højere eller lavere end det beregnede.



FIGUR 47. Forbrugerpris for fjernvarme fra marts 2017 til august 2022.

Figurnote: Data stammer fra Forsyningstilsynets fjernvarmestatistikker (Forsyningstilsynet, 2022b).

Det har ikke været muligt at finde informationer om, hvordan den totale fjernvarmepris fordeles sig ud på de typiske delpriser i en fjernvarmepris, fx distributions- og nettatariffer, afgifter, moms, osv. Imidlertid kan et overordnet billede opnås ved følgende:

- Moms udgør de sædvanlige 20 % af den samlede fjernvarmepris.
- Afgifterne afhænger af brændselssammensætningen for det enkelte fjernvarmeværk og de gældende CO₂, energi- og svovlafgifter.

7.7 Nøgletalspriser for solcelleproduktion

Solcellestrøm inddateres som en indtægt i LCCbyg baseret på prisen for elektricitet med antagelse af en samtidighedsgrad på 80 %. Samtidighedsgraden beskriver hvor stor en andel af solcelleanlæggets produktion af strøm, som bygningen bruger i løbet af et år (SparEnergi.dk & Energistyrelsen, u.å.-c). Det vil sige, at 20 % af den strøm, der produceres af bygningens solceller, eksporteres til nettet, mens den resterende strøm kan anvendes direkte i bygningen. Prisen på solcellestrøm i LCCbyg skal dække over en reduktion af elforbruget svarende til 80 % af solcelleproduktionen samt salg af de resterende 20 % til elnettet.

Der betales en fast årlig rådighedsbetaling af den mængde strøm, som forbrugeren benytter direkte fra 'anlægget', dog betales en rådighedstarif i øre/kWh, hvis anlægget er over 50 kW. Dette er sjældent aktuelt for private hjem (SparEnergi.dk & Energistyrelsen, u.å.-c). Prisen for salg af elektricitet fra solceller anbefales derfor fortsat til at være 80 % af elprisen i LCCbyg.

7.8 Nøgletalspriser for vindmøllestrøm

Den nuværende enhedspris for salg af vindmøllestrøm er baseret på en antagelse om, at der er tale om en 80 % samtidighedsgrad. Hvor meget strøm en vindmølle producerer afhænger af møllens placering, vindretning og styrke samt møllens kapacitet. Vindmøller navngives oftest efter deres kapacitet, en 2 MW vindmølle kan fx producere 2 MW strøm på en time under de rette forhold.

For vindmøller tilsluttet strømnettet inden 21. februar 2018 er det muligt at opnå et tillæg på 0,25 kr./kWh til markedsprisen, for den elektricitet der leveres til det kollektive

elforsyningsnet. Denne ordning frafalder for vindmøller tilsluttet efter denne skæringsdato. Der findes dog mulighed for pristillæg for forsøgsvindmøller, der opføres med henblik på test og udvikling af mere effektive vindmøller. Der oprettes to nationale testcentre og opføres vindmøller inden for et af disse kan et pristillæg på 0,298 kr./kWh opnås i tre år fra 2019, imens tillæggende udgør 0,227 kr./kWh i 20 år for forsøgsvindmøller opført uden for de nationale testcentre.

Det antages fortsat, at der er tale om en 80 % samtidighedsgrad for vindmøller, hvilket betyder at prisen for salg af elektricitet fra vindmøller bør fortsat være 80 % af elprisen i LCCbyg. Det bør dog også sikres, at samtidighedsfaktoren eller enhedsprisen for vindmøllestrøm kan tilpasses, da det afhænger af vindmøllens kapacitet og byggeriets forbrug.

7.9 Nøgletalspriser for opvarmning via solvarmeanlæg

Solvarmeanlæg findes i to typer. Den ene type benyttes udelukkende til opvarmning af brugsvand, mens den anden anvendes til opvarmning af brugsvand såvel som varmekilde. Et solvarmeanlæg kan ikke erstatte opvarmningsbehovet for opvarmning via andre energikilder helt, men kan anvendes som et supplement i sommerhalvåret, mens udbyttet i vinterhalvåret vil være begrænset. Ifølge en rapport fra Energistyrelsen vil *"energiforbruget til opvarmning og varmt vand for fremtidig ny bebyggelse udenfor fjernvarmeområder [...] på langt sigt være yderst beskedent og kan stort set dækkes helt af solvarme"* (Energistyrelsen & Energinet.dk, 2007), idet det forventes, at passive designstrategier i større grad anvendes. Rapporten finder en dækningsgrad på 40-50 % af varmeforbruget (opvarmning og varmt brugsvand), mens beregninger på bygninger med passivhusstrategier, der er optimeret for både passiv og aktiv solvarme, kan opnå en solvarmedækning på op mod 100 % (Energistyrelsen & Energinet.dk, 2007). Dette vil dog kræve et meget stort lager, hvilket ikke er realistisk for en enkelt bolig. Ved bygningsrenovering eller udskiftning af eksisterende kedel eller varmtvandsbeholdere forventes dækningsgraden for individuelt forsynede bygninger på langt sigt at nå 25-40 % (Energistyrelsen & Energinet.dk, 2007).

Et solvarmeanlæg benyttes i kombination med en anden varmekilde fx gas- eller oliefyr. Ved gas- eller oliefyr anbefaler Energistyrelsen at skifte helt til fjernvarme eller varmepumpe, da det vil give den største varmebesparelse og klimagevinst. Der kan dog være grunde til ikke at udskifte anlægget helt og i stedet lave kombinationsløsninger ved at kombinere flere varmekilder (SparEnergi.dk & Energistyrelsen, u.å.-b).

I sommerhalvåret, hvor dækningsgraden af solvarmeanlægget er højest, kan der i nogle perioder genereres mere varme end behovet. Denne overskudsproduktion kan ikke sælges retur til et fjernvarmenetværk på samme måde, som en overproduktion af solcellestrøm kan sælges tilbage til elnettet. Udgifter ved brug af et solvarmeanlæg omfatter drift, vedligehold og evt. udskiftning af solvarmeanlægget. Disse omkostninger indregnes i LCCbyg ved indtæring af solvarmeanlægget som en bygningsdel og påvirker derfor ikke forsyningsomkostningerne.

Indtæringen af solvarme i LCCbyg sker på baggrund af en energirammeberegning, hvor solvarmeanlæggets ydelse specificeres sammen med de andre forsyningskilder som varmepumper, solceller og vindmøller. Derved vil indtæringen i LCCbyg have et varmeforbrug, der dækkes af hhv. solvarmeanlægget og en anden forsyningskilde. Hidtil har enhedsprisen for solvarmeanlæg været baseret på enhedsprisen for fjernvarme, dog viser ovenstående at varme produceret ved solvarmeanlæg sjældent vil anvendes som substitution af fjernvarme. Derimod vil fjernvarme som oftest substituere et elforbrug til varmepumper eller et brændselsforbrug til et gas, pille eller oliefyr.

FORSLAG TIL VIDERE ARBEJDER

8 FORSLAG TIL VIDERE ARBEJDER

Det indledningsvise resume indeholder rapportens primære konklusioner og opsummeringer, hvorfor der ikke kommenteres på de datamæssige resultater af rapporten i dette kapitel. I stedet beskrives 9 forslag til videre arbejder i form af beslutninger og udviklingspotentialer, der løbende er identificeret i løbet af rapportens tilvejebringelse. Det er vigtigt at understrege, at disse perspektiver kræver forudgående analysearbejde og tilpasning af LCCbyg.

8.1 Beregningsforudsætninger bør genbesøges regelmæssigt

Det anbefales af beregningsforudsætningerne for de tre områder genbesøges regelmæssigt - fx hvert andet eller femte år - for at sikre, at grundlaget for totaløkonomiske analyser udført i LCCbyg afspejler de aktuelle, samfundsmæssige prognoser for fremtiden. I forbindelse med dette bør de principielle overvejelser for databehandlingen genbesøges for at sikre, at den er den rette, ligesom det bør afdækkes, om der findes nye datagrundlag til analyserne. De samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner indeholder prisfremskrivninger for forskellige prisudviklinger i kr. pr. forsyningsenhed til og med 2045. Det bør undersøges om prisudviklingerne i LCCbyg lige så vel kunne støtte sig op af disse fremskrivninger som af gennemsnitsberegninger af historiske prisudviklinger.

8.2 Betydning af afrundingsprincipper og datausikkerheder bør undersøges

Det anbefales, at der udarbejdes en analyse af, hvor stor indvirkning afrundingsprincipper og datausikkerheder kan have på resultater af totaløkonomiske analyser udført i LCCbyg, og i forlængelse deraf bør det overvejes, om refleksionerne over udfaldsrum kan indarbejdes i LCCbyg fx ved scenarier uden at kompromittere værktøjets ønske om at være et simpelt, brugervenligt værktøj.

8.3 Dilemma om moms og afgifter

Denne rapport rejser gentagne gange spørgsmålet om, hvorvidt moms og afgifter medtages i totaløkonomiske analyser. I de indledende baggrundsafsnit optegnes konturerne af hvad praksis for medtagelse af disse parametre i den danske byggebranche såvel som i vejledninger, standarder og lovgivning omkring totaløkonomi og samfundsøkonomiske analyser. Imidlertid er der i forbindelse med rapporten ikke taget stilling til, hvad den fremtidige retning for moms og afgifter bør være i henhold til LCCbyg, men denne beslutning bør træffes. Forud for dette anbefales det at undersøge hvor stor betydning det har på totaløkonomiske beregninger, at de fremskrives med nettoprisindekset frem for forbrugerprisindekset. Derudover bør det undersøges hvordan andre nationale og internationale værktøjer til totaløkonomiske beregninger tager stilling til dette.

8.4 Nettoafgiftsfaktorens validitet for forsyningsområdet

Nettoafgiftsfaktorens størrelse på 1,28 er et udtryk for det gennemsnitlige afgiftstryk for den private forbruger. Faktoren anvendes i kapitel 7 til at omregne fra samfundsøkonomiske faktorpriser til markedspriser. Baseret på de bagudskuende prishistorikker for fyringsolie, naturgas og elektricitet findes et forhold på mellem 1,71-2,15 imellem den totale forbrugerpris og produktprisen (inkl. distribution, ekskl. moms og afgifter), hvilket giver anledning til at undersøge, om nettoafgiftsfaktoren er repræsentativ for specifikke områder som eksempelvis forsyningsområdet. Ligeledes er nettoafgiftsfaktoren formuleret som udtryk for den private forbrugers afgiftstryk, mens en tilsvarende faktor for erhvervsområdet ikke synes omtalt i de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner. Det bør derved ligeledes undersøges om en tilsvarende faktor kan etableres som beskrivelse for erhvervssektorens afgiftstryk.

8.5 Geografiske og funktionsafhængige variationer i enhedspriser

Ved undersøgelse af de nuværende enhedspriser for samtlige forsyningsomkostninger tegner der sig forskellige tendenser. Enhedspriserne synes dels at variere efter geografisk placering og dels at variere efter forbrugsstørrelse og bygningsfunktion. For eksempel varierer drikke- og spildevandspriserne alt efter den geografiske beliggenhed, mens der med afsæt i en vækstplan i 2013 er indfaset en trappemodell for spildevand for storforbrugere med rabatter på mellem 20-60 % alt afhængigt af forbruget. De nuværende prisstrukturer i LCCbyg er defineret ved en fast enhedspris. Det er således ikke muligt automatisk at optjene de rabatter, der er forbundet med dels at have et højt forbrug og/eller at være en anden bygningsfunktion end den, der ligger til grund for den standardiserede enhedspris i LCCbyg. Enhver bruger har dog til enhver tid mulighed for at tilpasse enhedsprisen til en anden værdi, der er mere repræsentativ for det respektive projekt.

Det anbefales undersøgt, om der skal udvikles en mulighed for at vælge specifikke prissæt defineret efter fx bygningsfunktion eller geografisk placering. Dog vil dette give anledning til en stor mængde datasæt, der løbende skal vedligeholdes. Derfor anbefales det at der ved undersøgelse af dette potentiale udføres følsomhedsanalyser og/eller risikovurderinger for, hvor meget man rammer ved siden af for fx dyre og billige kommuner, når man baserer beregninger på gennemsnitsbetragtninger kontra lokale forudsætninger.

8.6 Varmepumpe som opvarmningskilde

Hidtil har varmepumper været inddateret sammen med elforbruget i LCCbyg, imens de øvrige opvarmningstyper er selvstændigt detaljeret i LCCbyg. Varmepumper fremkommer som en *særlig ydelse* i energirammeberegninger, og der kan således være et behov at få adskilt det elbehov, der går til "normal" drift af bygningen fra det elbehov, der dækker varmepumpens forbrug og derved opvarmningsbehovet. Denne detaljering formodes at gøre scenarier, hvor solvarmeanlæg kombineres med varmepumper, mere gennemsigtige for brugeren af LCCbyg og vil i øvrigt være i tråd med detaljegraden for de øvrige forsyningsomkostninger.

I tilfælde af at varmepumpen oprettes som en selvstændig rækketype i LCCbyg, vil enhedsprisen ikke være den samme som for elektricitet, da afgiften for el til opvarmning er

anderledes. I praksis monitoreres afgiftstrykket efter forbrugsmængde og den registrerede opvarmningstype i BBR-registret.

8.7 Prisudvikling og enhedspriser for affald

Affald genereres i alle faser af en bygnings levetid og er således et resultat af bygningens brug og eksistens. I løbet af byggeperioden genereres byggeaffald i form af emballage, rest- og spildmateriale, imens brugsfasen genererer forbrugeraffald såvel som det affald, der genereres i forbindelse med *end of life* for enkelte bygningsdele i form af vedligehold og udskiftningen såvel som for hele bygningen. Imidlertid forholder LCCbyg sig ikke direkte til omkostningerne forbundet med affald. For udskiftning af bygningsdele beregnes med en genopretningsprocent på 125 %. Genopretningsprocenten dækker over alle omkostninger forbundet med udskiftningen af bygningsdelen ved endt levetid, herunder eventuel projektering, entreprise, anskaffelse af selve bygningsdelen samt bortskaffelse af bygningsdelen ved udtjent levetid. I forbindelse med nedrivning af eksisterende bygninger og byggemodning beregnes omkostningerne for byggeaffald ligeledes ikke direkte i LCCbyg, men kan medtages som separate omkostninger.

Det bør undersøges, om affald fremadrettet skal indgå i LCCbyg beregninger. Der er et stort fokus på at koble LCC-beregninger sammen med LCA-beregninger, og implementering af affald i LCCbyg vil muliggøre, at man kan prissætte den affald som lægges til grund for CO₂-udledningerne i LCA-beregninger, f.eks. fra LCAbyg. Foruden det sædvanlige udviklingsarbejde forbundet med LCCbyg vil implementeringen forudsætte, at det er muligt at definere enhedspriser for typiske affaldsfraktioner og hvilken prisudvikling, der bedst muligt gælder for affald.

8.8 Prisudvikling for renhold

LCCbyg benytter specifikke prisudviklinger for en lang række af omkostningstyper i programmet, herunder forsyningsomkostninger og omkostninger relateret til forvaltning af bygningen. Imidlertid benytter omkostninger for renhold den generelle prisudvikling.

I forbindelse med afdækning af muligheder for at finde datagrundlaget for prisudviklingen for administration, blev indholdet af ISP1 (Produktionsindeks for Serviceerhverv efter sæsonkorrigeret og branche) undersøgt. Herunder viste det sig at dataserien *Serviceydelse i forbindelse med ejendomme og landskabspleje* følger prisudviklingen for renhold (Danmarks Statistik, 2020).

I forlængelse af dette bør det undersøges, om der skal indføres en prisudvikling for renhold i LCCbyg og i så fald hvad dette vil få af betydning for omkostninger til renhold i fremtidige totaløkonomiske beregninger. I samme ombæring anbefales det at genbesøge enhedspriserne for renhold samt renholds frekvenser som primært afhænger af bygningsfunktionen, men også ejerskabet.

8.9 Beregningsperiode forlænges

Ved undersøgelsen af den samfundsøkonomiske diskonteringsrente hos Danmarks samhandelslande stod det klart, at Storbritannien har defineret deres diskonteringsrente, så beregninger på periode på over 300 år er muligt (Finansministeriet, 2021a; HM Treasury,

2022). Den maksimalt mulige beregningsperiode i LCCbyg er 120 år for nuværende, idet det er den højeste levetid for en bygning jf. levetidstabellen og BBR (Haugbølle et al., 2021). Imidlertid findes bygningsværker i Danmark, der har en længere forventelig levetid, herunder slotte, kirker og lignende historiske bygningsværker, og det bør derfor undersøges om den mulige beregningsperiode i LCCbyg skal hæves, således at beregninger af levetidsomkostninger for fredede og bevaringsværdige bygninger kan beregnes.

REFERENCER

9 REFERENCER

- Agresti, A., & Finlay, B. (2014). *Statistical methods for the social sciences* (4. udg.). Pearson.
- Boesen, J. E. (2010). *Udviklingen på oliemarkedet*. Nationalbanken.
- Bolig- og Planstyrelsen. (2022). *Guide til brug af Almen2tal - Totaløkonomiske merinvesteringer i nye lavenergiboliger i alment byggeri m.v.*
- Boligøkonomisk Videnscenter. (u.å.). *Det byggede Danmark*.
- Breinstrup, T. (2010). Ti år siden boblen bristede. *Berlingske*.
- BUILD. (u.å.). *Find nøgletal og data*. Hentet 20. december 2022, fra <https://lccbyg.dk/lccipraksis/noegletal/>
- Commission Delegated Regulation (EU) No. 244/2012 of January 2012 supplementing Directive 2010/21/EU of the European Parliament and of the Council, (2012).
- Danmarks Statistik. (u.å.). *Byggeomkostningsindeks for boliger*. <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/erhvervsliv/byggeri-og-anlaeg/byggeomkostningsindeks-for-boliger>
- Danmarks Statistik. (2005). *Indeksberegninger i Danmarks Statistik*.
- Danmarks Statistik. (2016). *Kædning af indeks med forskellige basisår*. 1–2.
- Danmarks Statistik. (2020). *Statistikdokumentation for Produktionsindeks for serviceerhverv 2020*.
- Danmarks Statistik. (2022a). *Forbruger- og nettoprisindekset og COVID-19*.
- Danmarks Statistik. (2022b). *Statistikdokumentation for EI- og naturgaspriser 2022*.
- Danmarks Statistik. (2022c). *Statistikdokumentation for Forbrugerprisindeks 2022*.
- Danmarks Statistik. (2022d). *Vægtgrundlag for forbruger- og nettoprisindeks, samt HICP pr. januar 2022*.
- Danmarks Statistik. (2023a). *Statistikdokumentation for Nettoprisindeks 2023*.
- Danmarks Statistik. (2023b). *BYG4: Byggeomkostningsindeks for boliger (1 kv1 2003=100) efter hovedindeks, delindeks og art (AFSLUTTET) [datasæt]*. Statistikbanken. www.statistikbanken.dk/BYG4
- Danmarks Statistik. (2023c). *BYG42: Byggeomkostningsindeks for boliger (2015=100) efter hovedindeks, delindeks, art og enhed [datasæt]*. Statistikbanken. www.statistikbanken.dk/BYG42
- Danmarks Statistik. (2023d). *EJDSK1: Ejendomsskatter efter område og skattetype [datasæt]*. www.statistikbanken.dk/EJDSK1

Danmarks Statistik. (2023e). *ENERGI1: Priser på elektricitet for husholdningskunder efter årsforbrug, prisdefinition og energienhed (2015H1-2022H1) [datasæt]*.
www.statistikbanken.dk/energi1

Danmarks Statistik. (2023f). *ENERGI2: Priser på elektricitet for erhvervsskunder efter årsforbrug, prisdefinition og energienhed (2015H1-2022H1) [datasæt]*.
www.statistikbanken.dk/energi2

Danmarks Statistik. (2023g). *ENERGI3: Priser på naturgas for husholdningskunder efter årsforbrug, prisdefinition og energienhed (2015H1-2022H1)[datasæt]*.
www.statistikbanken.dk/energi3

Danmarks Statistik. (2023h). *ENERGI4: Priser på naturgas for erhvervskunder efter årsforbrug, prisdefinition og energienhed (2015H1-2022H1) [datasæt]*.
www.statistikbanken.dk/energi4

Danmarks Statistik. (2023i). *ESKATX: Beskatningsværdier og ejendomsskatter efter område og beskatningsgrundlag (AFSLUTTET) [datasæt]*. www.statistikbanken.dk/ESKATX

Danmarks Statistik. (2023j). *ISP1: Produktionsindeks for Serviceerhverv efter sæsonkorrigering og branche hovedgrupper [datasæt]*. www.statistikbanken.dk/ISP1

Danmarks Statistik. (2023k). *PRIS1: Forbrugerprisindeks (1980=100) efter varegruppe (AFSLUTTET) [datasæt]*. statistikbanken.dk/PRIS1

Danmarks Statistik. (2023l). *PRIS111: Forbrugerprisindeks (2015=100) efter varegruppe og enhed [datasæt]*. [Statistikbanken. statistikbanken/PRIS111](http://Statistikbanken.dk/statistikbanken/PRIS111)

Danmarks Statistik. (2023m). *PRIS114: Nettoprisindeks (2015=100) efter varegruppe og enhed [datasæt]*. statbank.dk/pris114

Danmarks Statistik. (2023n). *PRIS1515: Producentprisindeks for tjenester (2015=100) efter branche og enhed [datasæt]*. statistikbanken.dk/PRIS1515

Danmarks Statistik. (2023o). *PRIS2: Nettoprisindeks (1975=100) efter varegruppe (AFSLUTTET) [datasæt]*. statbank.dk/pris2

Danmarks Statistik. (2023p). *PRIS6: Forbrugerprisindeks (2000=100) efter varegruppe og enhed (AFSLUTTET) [datasæt]*. statistikbanken.dk/PRIS6

Danmarks Statistik. (2023q). *PRIS7: Nettoprisindeks (2000=100) efter varegruppe og enhed (AFSLUTTET) [datasæt]*. statbank.dk/pris7

Danmarks Statistik. (2023r). *PRIS9: Forbrugerprisindeks, gennemsnitlig årlig inflation (1900=100) efter type [datasæt]*. [Statistikbanken. statistikbanken/PRIS9](http://Statistikbanken.dk/statistikbanken/PRIS9)

Dansk Energi. (2021). *Elforsynings nettariffer & priser Pr. 1. januar 2021*.

DANVA. (2019). *Vand i tal - 2019 Danmark*.

DANVA. (2020). *Vand i tal - 2020 Danmark*.

DANVA. (2021). *Vand i tal - 2021 Danmark*.

DANVA. (2022a). *Vand i tal - 2022 Danmark*.

DANVA. (2022b). *Det koster vandet*. <https://www.danva.dk/nyheder/2021/det-koster-vandet/>

R-109/2021 Prinsipper og krav ved utarbejdelse af samfunnsøkonomiske analyser mv., Pub. L. No. R-109 (2021).

- DGNB. (2018). *DGNB System - Kriterienkatalog Gebäude Neubau*. DGNB.
- EA Energy Analyses. (2014). *Biomassepriser an forbrugssted*.
- EA Energy Analyses. (2016). *Socioeconomic biomass prices - Update of 2013 "Analysis of biomass prices" & 2014 "Biomassepriser an forbrugssted" reports*.
- Energistyrelsen. (u.å.). *Varmecheck*. Borger.dk. Hentet 14. april 2023, fra <https://www.borger.dk/miljoe-og-energi/Energi/varmecheck>
- Energistyrelsen. (2018). *Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner*. 0–29.
- Energistyrelsen. (2020). *Brændselspriser til 2020-fremskrivninger*.
- Energistyrelsen. (2021). *Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juli 2021*. 37.
- Energistyrelsen. (2022a). *Månedlige, kvartalsmæssige og årlige energipriser [Datasæt]*.
- Energistyrelsen. (2022b). *PSO-sluttarif* (Nummer april, s. 1–2).
- Energistyrelsen. (2022c). *Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner*.
- Energistyrelsen. (2022d). *Analyseforudsætninger til Energinet*. <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/analyseforudsætninger-til-energinet>
- Energistyrelsen. (2023). *Oversigt over afgifter 2000-2023*.
- Energistyrelsen, & Energinet.dk. (2007). *Solvarme - status og strategi*.
- Finans Danmark. (u.å.). *10 året for krisen*.
- Finansministeriet. (2017). *Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvens-vurderinger*.
- Finansministeriet. (2019). *Dokumentationsnotat om opgørelse af nettoafgiftsfaktoren*.
- Finansministeriet. (2021a). *Dokumentationsnotat – den samfundsøkonomiske diskonteringsrente*. 1–19.
- Finansministeriet. (2021b). *Nøgletalskatalog* (s. 2–4).
- Forsyningstilsynet. (2018). *Forsyningstilsynets regulering*. forsyningstilsynet.dk. <https://forsyningstilsynet.dk/varme/regulering/forsyningstilsynets-regulering>
- Forsyningstilsynet. (2022a). *Elpriser*. <https://forsyningstilsynet.dk/tal-fakta/priser/elpriser>
- Forsyningstilsynet. (2022b). *Fjernvarmestastistik*. forsyningstilsynet.dk. <https://forsyningstilsynet.dk/tal-fakta/priser/fjernvarmestastistik>
- Haugbølle, K. (2016). *Introduktion til LCC på bygninger*.
- Haugbølle, K., Mahdi, V., Morelli, M., & Wahedi, H. (2021). *BUILD levetidstabel - version 2021*.
- Haugbølle, K., & Raffnsøe, L. M. (2018). Rethinking life cycle cost drivers for sustainable office buildings in Denmark. *Facilities*, 37(9–10), 624–638. <https://doi.org/10.1108/F-01-2018-0003>

HM Treasury. (2022). *The Green Book - Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation*.

BEK nr. 269 af 28/02/2022 - Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om støtte til almene boliger m.v., Pub. L. No. BEK nr. 269 af 28/02/2022 (2022).

Institut for Kultur og Samfund v. Aarhus Universitet. (2018). *Danmark i krig 1991-2011*. Danmarkshistorien.dk. <https://danmarkshistorien.dk/vis/materiale/danmark-i-krig-1991-2011>

ISO. (2017). *ISO 15686-5:2017 Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: life-cycle costing* (2. udg.). Dansk Standard.

Klima- Energi- og Forsyningsministeriet. (2020). *Bred aftale om klimavenlig varme til danskerne*. <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2020/okt/bred-aftale-om-klimavenlig-varme-til-danskerne>

Bekendtgørelse af lov om vandsektorens organisering og økonomiske forhold (vandsektorloven), Pub. L. No. LBK nr 1693 (2021).

Konkurrence- og forbrugerstyrelsen. (u.å.). *Vandtilsyn - Benchmarking*. Hentet 9. januar 2023, fra <https://www.kfst.dk/vandtilsyn/benchmarking/>

Konkurrence- og forbrugerstyrelsen. (2019). *Benchmarking og forsyningsikkerhed i forsyningssektoren*.

Møller, S. S. (2021, marts 5). Klumme: Nye momsregler kan koste ejendomsudviklere dyrt. *Ejendomswatch*.

Rådet for Bæredygtigt Byggeri. (2020). *Bæredygtigheds certificering af Nye bygninger og omfattende renoveringer - DGNB-system Danmark*.

LBK nr. 1021 af 26/09/2019 - Bekendtgørelse af lov om merværdiafgift (momsloven), Pub. L. No. Skattemin., j.nr. 2019-7390 (2019).

Bekendtgørelse af lov om afgift af spildevand, (2020).

Skatteministeriet. (2022a). *Faktaark - Lempelse af elafgift til minimumssats i seks måneder*.

Skatteministeriet. (2022b). *Gasafgiftsloven*. <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/gasafgiftsloven/>

Skatteministeriet. (2022c). *Mineralolieafgiftsloven*. <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/mineralolieafgiftsloven/>

Skatteministeriet. (2022d). *Vandafgiftsloven*. <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/vandafgiftsloven/>

Social- og Boligstyrelsen. (u.å.). *Totaløkonomisk analyse*. Bæredygtighedsklasse.dk. Hentet 28. marts 2023, fra <https://baeredygtighedsklasse.dk/5-krav-og-vejledning-plus-bilag/totaloekonomisk-analyse->

SparEnergi.dk, & Energistyrelsen. (u.å.-a). *Har du gasfyr?* Hentet 7. februar 2023, fra <https://sparenergi.dk/forbruger/varme/naturgas>

SparEnergi.dk, & Energistyrelsen. (u.å.-b). *Hvad er en kombinationsløsning?* Hentet 7. februar 2023, fra <https://sparenergi.dk/forbruger/varme/kombinationsloesninger>

SparEnergi.dk, & Energistyrelsen. (u.å.-c). *Solceller*. Hentet 10. februar 2023, fra sparenergi.dk/forbruger/el/solceller

Trafikverket. (2020). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0.*

Beregningsforudsætninger og nøgletal i LCCbyg

Værktøjet LCCbyg er udarbejdet til beregning af levetidsomkostninger for bydele, bygninger og bygningsdele i overensstemmelse med DS/ISO 15686-5:2017 og dansk praksis. Værktøjet anvender en række beregningsforudsætninger, som sammen danner grundlaget for langsigtede totaløkonomiske beregninger. Indeværende publikation indeholder en revurdering af beregningsforudsætninger til totaløkonomiske beregninger og fokuserer på kalkulationsrente, prisudviklinger samt enhedspriser for forsyninger.

Vurderingen understreger en række dilemmaer om beregningsprincipper, idet der ikke findes én specifik praksis i dansk kontekst, men to hovedprincipper. Det ene princip baserer sig jf. EU 244/2012 på finansielle beregninger, der udføres ud fra bygherres perspektiv, hvorfor moms og afgifter relevant for bygherre skal medtages i enhedspriser såvel som prisudviklinger. Det andet princip støtter sig op ad makroøkonomiske analyser, hvor beregningens gevinster og effekter betragtes fra et samfundsmæssigt perspektiv, og derfor ikke medtager moms og afgifter.

Rapporten giver anbefalinger til fremtidige beregningsforudsætninger for totaløkonomiske analyser for bydele, bygninger og bygningsdele baseret på statistikker og analyser fra bl.a. Danmarks Statistik, Forsyningstilsynet, Finansministeriet og Energistyrelsen.

LCCbyg er udviklet af BUILD/Aalborg Universitet med økonomisk støtte fra Bolig- og Planstyrelsen, Rådet for Bæredygtigt Byggeri, Innobyg, Grundejernes Investeringsfond og Miljøstyrelsen. Denne rapport er udarbejdet med økonomisk støtte fra Bolig- og Planstyrelsen.