



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Selektiv nedrivning i byggebranchen Samfundsøkonomisk konsekvensanalyse

Miljøprojekt nr. 2186

Februar 2022

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Majbritt Skov, Deloitte

Ida Marie Steinbring Rasmussen, Deloitte

ISBN: 978-87-7038-354-7

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

1.	Forord	5
2.	Sammenfatning	6
3.	Indledning	9
3.1	Baggrund for projekt om selektiv nedrivning	9
3.2	Formål med projekt om selektiv nedrivning	9
3.3	Formål med delrapport	9
3.4	Scenarier	10
3.5	Metode	11
3.6	Afgrænsning	12
3.7	Forudsætninger	14
3.8	Data	14
4.	Samfundsøkonomiske konsekvenser	16
4.1	Overordnede konsekvenser	16
4.2	Erhvervsøkonomiske konsekvenser	16
4.2.1	Uddannelse og virksomhedsordning	16
4.2.2	Planlægning og nedrivning af bygninger	18
4.2.3	Behandling af nedrevne materialer	20
4.2.4	Oparbejdning og afsætning	22
4.2.5	Fortrængt produktion og afsætning	24
4.2.6	Transport af materialer	26
4.2.7	Samlede erhvervsøkonomiske konsekvenser	28
4.3	Myndighedsmæssige konsekvenser	29
4.3.1	Uddannelse, tilsyn og skatteforvridninger	29
4.3.2	Samlede myndighedsmæssige konsekvenser	30
4.4	Miljøøkonomiske konsekvenser	30
4.4.1	Emissionspåvirkninger	30
4.4.2	Lokale eksterne effekter fra transport	32
4.4.3	Samlede miljøøkonomiske konsekvenser	33
4.5	Øvrige konsekvenser	33
4.6	Samlet resultat	34
4.6.1	Følsomhedsanalyser	37
4.6.1.1	Værdien af reduceret CO ₂ -eq. udledning	37
4.6.1.2	Mængden af tegl, der kan genbruges	37
4.6.1.3	Ændringer i nedrivningspriser	38
4.6.2	Vurdering af risici	39
4.6.3	Forventede budgetøkonomiske konsekvenser	39
5.	Litteratur	40
Bilag 1. Data		41
Bilag 1.1	Årlig nedrivning af bygninger	42
Bilag 1.2	Materialeresammensætning	43
Bilag 1.3	Affaldsbehandling af materialer	44

Bilag 1.4	Omkostninger til nedrivninger	45
Bilag 1.5	Afsætningspriser og forarbejdningssomkostninger	46
Bilag 1.6	Transportafstande og -priser	47
Bilag 1.7	Uddannelsesomkostninger	50
Bilag 1.8	Myndighedsomkostninger	51
Bilag 1.9	Emissioner og emissionsomkostninger	52

1. Forord

Denne rapport indeholder en analyse af de samfundsøkonomiske konsekvenser ved indførelse af et krav om selektiv nedrivning i byggebranchen.

Rapporten er en delrapport til et samlet projekt om selektiv nedrivning.

Det samlede projekt består af følgende delrapporter:

- Delrapport: Nedrivningsplan. Udgivet som Miljøprojekt nr. 2184
- Delrapport: Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning. Udgivet som Miljøprojekt nr. 2185
- Delrapport: Samfundsøkonomisk konsekvensanalyse. Udgivet som Miljøprojekt nr. 2186
- Delrapport: Uddannelse og ordninger. Udgivet som Miljøprojekt nr. 2187
- Samlet rapport: Samlet rapport om nedrivningsplan, livscyklusvurdering (LCA), samfundsøkonomisk konsekvensanalyse, uddannelse og ordninger for selektiv nedrivning. Udgivet som Miljøprojekt nr. 2188.

Det samlede projekt blev gennemført for Miljøstyrelsen fra 2019-2021 af Teknologisk Institut, Golder Associates, Deloitte og Lauritzen Advising.

Delrapporten er udført af Deloitte.

Delrapporten er blevet udført i samarbejde med Teknologisk Institut, Golder Associates og Lauritzen Advising.

Til det samlede projekt var tilknyttet en følgegruppe. Følgegruppen bestod af:

- Bygherreforeningen
- DAKOFA
- Dansk Affaldsforening
- Danske Ark
- Danske Byggecentre
- DI-Dansk Byggeri
- DI-Dansk Byggeri, træsektionen
- DI-Dansk Byggeri, nedbrydningssektionen
- DM&E
- Foreningen af Rådgivende Ingeniører (FRI)
- KL
- Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

Derudover blev branchen inddraget via fokusgrupper, hvilket er beskrevet i delrapporten om nedrivningsplaner og delrapporten om uddannelse og ordninger.

2. Sammenfatning

Indførelse af selektiv nedrivning i byggebranchen forventes at have konsekvenser for erhverv, myndigheder og miljøet. Hvorvidt samfundsøkonomiske gevinster samlet set overstiger omkostningerne, afhænger særligt af den fremtidige efterspørgsel og dermed afsætningsmulighederne for genbrugte materialer. I et positivt scenarie, hvor markedet kan absorbere både genbrugte og nye materialer, estimeres et positivt nettopotentiale ved indførelse af selektiv nedrivning samlet set til ca. 184 mio. kr. Potentialet er relativt størst for bygninger opført før 1950. Hvis den øgede mængde genbrug og genanvendte materialer samtidig fortrænger salg hos producenter af nye materialer, estimeres et negativt nettopotentiale på 304 mio. kr.

Denne rapport indeholder en samfundsøkonomisk analyse af nedrivning og efterfølgende affaldshåndtering af seks forskellige typer bygninger (henholdsvis mindre og større bygninger opført i tre forskellige tidsperioder) sammenlignet gennem tre forskellige overordnede scenarier. Formålet med rapporten er at vurdere de potentielle samfundsøkonomiske konsekvenser af at indføre krav om selektiv nedrivning.

De tre overordnede scenarier, der skelnes imellem i rapporten, er følgende:

- A: Nuværende praksis, som den opleves at være som gennemsnit over hele landet i dag
- B: Praksis, som den forventes at se ud, hvis de aktuelle planer om at stille et generelt krav om selektiv nedrivning gennemføres
- C: Praksis, som den kommer til udtryk i større projekter, der er planlagt, projekteret og gennemført i henhold til branchens bedste nuværende standarder.

Analysen er afgrænset til at omfatte fire materialetyper; beton af høj kvalitet, beton af moderat/lav kvalitet, tegl og ubehandlet træ. Mængden af de enkelte materialetyper og deres potentiale for genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse afhænger af bygningens type og opførelses-tidspunkt.

Metode

Den samfundsøkonomiske analyse følger Finansministeriets (2017) Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger. I en samfundsøkonomiske analyse vurderes og værdisættes de estimerede gevinster og omkostninger for forskellige aktører i samfundet (erhvervet, myndigheder og miljøet) og sammenholdes med henblik på at estimere et nettopotentiale i hvert af de undersøgte scenarier. I forbindelse med dette identificeres et basisscenarie samt alternative scenarier. Nettopotentialet for de alternative scenarier opgøres relativt til basisscenariet, der i analysen udgøres af scenarie C, hvor de bedste nuværende standarder følges. Et positivt nettopotentiale indikerer, at der forventes at være nettogevinster fra et samfundsmæssigt perspektiv i det pågældende scenarie, hvorimod et negativt nettopotentiale udgør en nettoomkostning relativt til basisscenariet.

Den samfundsøkonomiske analyse er afgrænset til at vurdere potentialet på baggrund af konsekvenser i Danmark alene samt i et enkelt år, hvor praksis er fuldt indfaset.

Forudsætninger

I analysen gør en række forudsætninger sig gældende, herunder at:

Praksis er fuldt indfaset, hvilket medfører, at alle aktører agerer efter praksis i de enkelte scenarier. Derudover indebærer dette, at omkostninger til etablering mv. er afholdt, markedet er modnet til at kunne aftage genbrugte og genanvendte materialer samt at der i branchen er den tilstrækkelige kapacitet til at kunne håndtere den efterfølgende affaldsbehandling af de nedrevne mængder byggematerialer.

For at kunne beregne konsekvenserne til samfundsniveau, forudsættes det, at resultater indregnes i 2020-markedspriser, hvorfor løbende priser omregnes og eventuelle priser opgjort i faktorpriser omregnes med nettoafgiftsfaktoren.

Afsætningen af genbrugte, genanvendte og nyttiggjorte materialer kan få konsekvenser for producenter af nye materialer, hvis det antages, at disse substituerer de nye materialer og efterspørgslen er uændret på markedet. I så fald forventes en øget mængde genbrug, der er forbundet med en gevinst for affaldsmodtagerne, samtidig at have negative konsekvenser i form af reducerede indtægter hos producenterne af nye materialer. Omvendt kan øget genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse muliggøre øget afsætning af disse materialer, fx til nye markeder. I analysen er værditilvæksten fra afsætningen estimeret både med og uden antagelse om fortrængt salg af nye materialer.

Resultater

Opgøres scenarie A relativt til scenarie C, er der estimeret et positivt nettopotentiale både ved antagelse om uændret efterspørgsel og ved antagelse om øget afsætning svarende til hhv. 216 mio. kr. og 181 mio. kr. opregnet til samfundsniveau. Opgøres nettopotentiale pr. ton nedrevet byggemateriale, svarer dette til en nettogevinst på hhv. 52 kr. og 44 kr.

Den primære årsag til det positive nettopotentiale i scenarie A skyldes reducerede erhvervsomkostninger til gennemførelse af nedrivninger, da dette forventes at kunne udføres ved brug af færre ressourcer, når de bedste standarder ikke altid følges. Omvendt er der estimeret en myndighedsmæssig omkostning som følge af skatteforvridningseffekter, da der forventes en lavere indtægt fra deponeringsafgifter. Dette skyldes, at der grundet sorteringen ved praksis i scenarie A forventes, at en mindre mængde af byggematerialet køres til deponering end der burde, hvilket i stedet sendes til nyttiggørelse. Fra et miljømæssigt perspektiv vil scenarie A relativt til scenarie C være forbundet med en omkostning svarende til ca. 0,1 mio. kr. grundet større emissionspåvirkninger samt lokale påvirkninger fra transport, såsom støj og uheld.

Hvorvidt der forventes en nettogevinst eller nettoomkostning, når scenarie B opgøres relativt til scenarie C, afhænger af antagelsen om efterspørgslen i markedet samt den pågældende bygningstype og årgangsklasse. Ved antagelse om uændret efterspørgsel og dermed en forventet fortrængning af indtægter hos producenter af nye materialer, er der estimeret et negativt nettopotentiale for scenarie B relativt til scenarie C på 304 mio. kr. svarende til en nettoomkostning på 73 kr. pr. ton nedrevet byggemateriale. Antages en øget afsætning, forventes der i stedet et positivt nettopotentiale på 184 mio. kr. svarende til 44 kr. pr. ton nedrevet byggemateriale.

For de enkelte underscenarier, afhænger nettopotentialet af størrelsen på bygningen og opførelsesåret. Fx forventes der nettogevinster for bygninger opført før 1950, da disse indeholder større mængder af tegl ift. de andre bygningsklasser, der forventes at kunne afsættes med en højere værditilvækst end beton, hvorimod for bygninger opført efter 1977 er der isoleret set

estimeret negative nettopotentialer.

Fra et myndighedsmæssigt perspektiv forventes scenarie B relativt til scenarie C at være forbundet med en nettogevinst grundet skatteforvriddningseffekter fra ændrede statslige indtægter fra deponering. Fra et miljømæssigt perspektiv er der ligeledes estimeret nettogevinster svarende til 13 mio. kr. for scenarie B relativt til scenarie C.

Følsomhedsanalyser

For at belyse, hvor robuste de estimerede resultater er over for ændringer i de underliggende inputparametre, er der i analysen foretaget følsomhedsanalyser for værdien af fortrængt CO₂-eq., mængden af spild ved genbrug af teglsten samt forskellen i variable nedrivningsomkostninger mellem scenarie B og C. Fælles for følsomhedsanalyserne er, at de illustrerer, hvordan resultaterne påvirkes af de ændrede inputparametre, men følsomhedsanalyserne giver ikke anledning til ændringer af resultaterne. Dog påvirkes resultaterne betydeligt af ændringer i mængden af spild ved genbrug af tegl. Da analysen er udarbejdet med forudsætningen om, at markedet er modnet til at brugte tegl kan afsættes, bør det derfor bemærkes, at det har betydning for nettopotentialet, hvorvidt denne forudsætning kan indfries.

3. Indledning

I denne rapport beskrives resultaterne af en samfundsøkonomisk konsekvensvurdering af selektiv nedrivning sammenholdt med den nuværende praksis, når de nuværende bedste standarder følges. Herudover beskrives konsekvenserne, når den nuværende gennemsnitlige praksis følges.

3.1 Baggrund for projekt om selektiv nedrivning

I Regeringens Strategi for cirkulær økonomi fra 2018 er udbredelse af selektiv nedrivning et af de initiativer, der skal sikre en bedre udnyttelse af bygningers ressourcer (Regeringen, 2018). Det samlede nærværende projekt om selektiv nedrivning har baggrund i dette initiativ.

Projektet bygger videre på tidligere initiativer, herunder projekt om forslag til selektiv nedrivning, udgivet som Miljøprojekt nr. 1962, 2017, og guide til ressourcekortlægning, udgivet som Miljøprojekt nr. 2006, 2018.

Særligt bygger projektet videre på Miljøprojekt nr. 1962 (Miljøstyrelsen, 2017), hvor der blev formuleret forslag til, hvordan selektiv nedrivning kan udformes og implementeres i Danmark.

De tre dele af det konkrete løsningsforslag i denne rapport var:

- 1) Fastlæggelse af nærmere retningslinjer for selektiv nedrivning
- 2) Krav om udarbejdelse af en miljø- og ressourceplan og om brug af en uddannet miljø- og ressourcekoordinator
- 3) En godkendelsesordning for virksomheder, der udfører nedrivningsarbejde.

3.2 Formål med projekt om selektiv nedrivning

Formålet med nærværende projekt er at give konkrete forslag til:

- Nedrivningsplaner
- Uddannelse og ordninger for selektiv nedrivning

Derudover skal projektet belyse konsekvenserne ved at indføre krav om selektiv nedrivning ved at foretage følgende analyser:

- Analyse af de miljømæssige konsekvenser
- Analyse af de samfundsøkonomiske konsekvenser

3.3 Formål med delrapport

Denne delrapport er en del af det samlede projekt om selektiv nedrivning, og har til formål at afdække og belyse de potentielle samfundsøkonomiske konsekvenser af at indføre krav om selektiv nedrivning i Danmark. Dette gøres med udgangspunkt i en samfundsøkonomisk analyse af seks forskellige bygningsklasser (henholdsvis mindre og større bygninger opført i tre forskellige tidsperioder) sammenlignet gennem tre forskellige overordnede scenarier.

Analysen af de samfundsøkonomiske konsekvenser ved selektiv nedrivning konsoliderer og bygger videre på andre resultater i det samlede projekt, herunder nedrivningsplaner, livscyklusanalyse (LCA) samt analyser af opkvalificerings- og uddannelsesbehov.

3.4 Scenarier

Der skelnes i rapporten mellem tre overordnede scenarier, som er de scenarier, der sammenlignes i rapporten. De tre scenarier fremgår af TABEL 1, hvor der også indgår beskrivelse af scenarierne.

TABEL 1. De tre overordnede scenarier, der sammenlignes i denne samfundsøkonomiske analyse.

Scenarie	Titel	Beskrivelse
A	Nuværende praksis	Nuværende praksis som den opleves at være som gennemsnit over hele landet i dag.
B	Selektiv nedrivning	Praksis som den forventes at se ud, hvis de aktuelle planer om at stille et generelt krav om selektiv nedrivning gennemføres, og der tilknyttes en miljø- og ressourcekoordinator til projektet.
C	Bedste praksis	Praksis som den kommer til udtryk i større projekter, der er planlagt, projekteret og gennemført i henhold til branchens bedste nuværende standarder.

Scenarie A og C afspejler den nuværende praksis, når bygninger nedrives, og affaldet fra bygningen efterfølgende håndteres. Scenarie A er den gennemsnitlige praksis i dag, hvor de nuværende regler om miljøkortlægning forud for nedrivning, sortering af affaldet og fjernelse af farlige stoffer ikke nødvendigvis altid følges, når en nedrivning udføres. Scenarie C er derimod praksis, som den kommer til udtryk i større projekter gennemført efter branchens bedste nuværende standarder og gældende lovgivning. Scenarie B er et fremtidsscenario, der afspejler den forventede praksis, hvis der indføres et generelt krav om selektiv nedrivning.

Udover at skelne mellem tre overordnede scenarier skelnes der i den samfundsøkonomiske analyse også mellem mindre og større bygninger, og mellem forskellige opførelsesperioder for bygningerne, opførelsesperioderne er i TABEL 2 refereret som bygningsklasser.

TABEL 2. Omfattede bygningstyper og bygningsklasser.

Bygningstype	Bygningsklasser
Mindre bygninger	Før 1950
<ul style="list-style-type: none">Stuehuse til landbrugsejendomme, parcelhuse, række-, kæde- og dobbelthuse	1950-1977
	Efter 1977
Større bygninger	Før 1950
<ul style="list-style-type: none">Etageboliger, kontorbyggeri, lagerbygninger, institutioner, industribygninger mv.	1950-1977
	Efter 1977

Det fremgår af TABEL 2, hvad der forstås ved henholdsvis mindre og større bygninger, og hvilke tidsperioder der skelnes mellem i projektet. Årsagen til at lave denne sondring er, at både bygningstypen og opførelsestidspunktet har en betydning for bygningens materialesammensætning og den efterfølgende nedrivning, når bygningen ikke længere skal bruges. Disse parametre påvirker affaldssammensætningen, som er afgørende for den samfundsøkonomiske analyses resultater.

I nedenstående fremgår de typiske kendetegn ved byggeri fra de tre valgte tidsperioder. Beskrivelsen er baseret på projektkonsortiets viden.

- **Bygninger opført før 1950.** Byggeri fra denne periode indeholder typisk færre miljø- og sundhedsskadelige stoffer (fx PCB) sammenlignet med bygninger opført senere. Dog vil de fleste bygninger opført før 1950 have gennemgået renovering, og kan derfor potentielt også indeholde problematiske stoffer. Byggeri fra før 1950 har samlingsprincipper, der understøtter adskillelse (fx mørtel med mindre cementindhold, mørtel-fuger (frem for elastiske fuger), søm og skruer (frem for lim og fugeskum), færre komplekse præfabrikerede bygningslementer mv.). Overordnet set er der i byggeri fra denne periode en overvægt af træ og tegl med høj holdbarhed.
- **Bygninger opført 1950-1977.** Byggeri fra denne periode har erfaringsmæssigt en høj forekomst af miljø- og sundhedsskadelige stoffer (særligt PCB og asbest). Byggeriet er desuden præget af, at industrialiserede byggeri vinder frem i perioden, og dermed introduceres elementbyggeri med sammensatte elementkonstruktioner. I denne periode stiger også brugen af cement i mørtel, og der tilkommer en række nye lim- og fugematerialer samt isoleringsmaterialer. I det industrielle byggeri er der overordnet set en overvægt af beton.
- **Bygninger opført efter 1977.** Nyere byggeri er præget af færre kendte miljø- og sundhedsskadelige stoffer, dog er antallet af kemiske stoffer stigende. Der er fortsat høj teknisk kompleksitet, og antallet af forskellige materialer øges. Der introduceres en række nye materialetyper og installationer. I dette moderne byggeri er der overordnet set en overvægt af stål og glas.

Med de tre overordnede scenarier og seks forskellige bygningsklasser (for mindre og større bygninger) regnes der i alt på 18 forskellige underscenarier i den samfundsøkonomiske konsekvensanalyse.

3.5 Metode

Analysen af konsekvenserne er foretaget ved at vurdere og værdisætte de samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger for forskellige aktører i samfundet (erhvervet, myndigheder og miljøet) i hvert af de 18 underscenarier samt samlet set i de tre overordnede scenarier og sammenholde disse.

I den samfundsøkonomiske analyse er basisscenariet det overordnede scenarie C, hvor branchens bedste nuværende standarder følges. Scenarie A og scenarie B udgør alternative scenarier, og konsekvenserne ved disse scenarier i form af forventede gevinster og omkostninger vurderes derfor relativt til scenarie C. Er forskellen i gevinsterne mellem fx scenarie B og C større end omkostningerne er der tale om et positivt nettopotentiale ved indførelse af selektiv nedrivning i forhold til nuværende bedste praksis. Er forskellen i gevinsterne derimod mindre end forskellen i omkostningerne er der tale om et negativt nettopotentiale dvs. indførelse af selektiv nedrivning fra et samfundsøkonomisk perspektiv – og på baggrund af de indregnede konsekvenser - ikke synes at være forbundet med et samfundsøkonomisk potentiale.

Værdisætningen af konsekvenserne, positive såvel som negative, følger de gældende retningslinjer. Generelt er den samfundsøkonomiske analyse udarbejdet efter retningslinjerne i Finansministeriets (2017) vejledning om samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger. Til brug for værdisætning af de miljøøkonomiske konsekvenser er miljøøkonomiske beregningspriser fra Energistyrelsen (2019) anvendt samt fremskrevne beregningspriser fra tidligere rapporter udgivet af Miljøstyrelsen. Disse fremgår af litteraturlisten.

Som udgangspunkt er alle konsekvenser opgjort i en monetær værdi og indgår dermed i beregningen af nettopotentialet ved indførelse af selektiv nedrivning opgjort som enten en nettogevinst eller en nettoomkostning. Udover direkte økonomiske konsekvenser for virksomheder og myndigheder samt værdien af de miljøøkonomiske konsekvenser, er der desuden identificeret en række øvrige konsekvenser af samfundsøkonomisk relevans, som ikke er værdisat inden for projektets rammer og dermed ikke indgår i beregningen af nettopotentialet. Disse konsekvenser er i stedet italesat kvalitativt og bør i en beslutningsproces ses i sammenhæng med de forventede økonomiske konsekvenser. Generelt er konsekvenserne i den samfundsøkonomiske vurdering kategoriseret og analyseret i fire grupper:

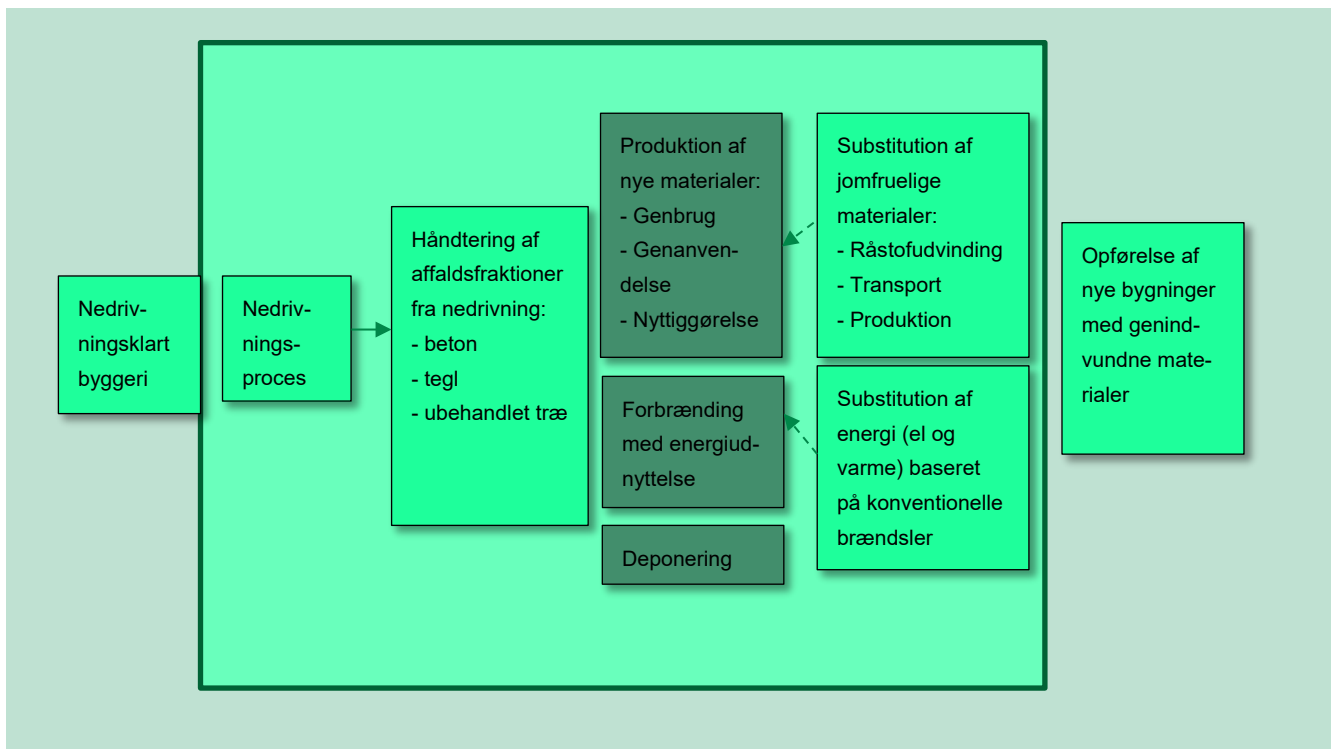
1. **Erhvervsmæssige konsekvenser** omfatter gevinster og omkostninger i byggebranchen, bl.a. for entreprenører og bygherrer
2. **Myndighedsmæssige konsekvenser** består af konsekvenser for fx styrelser og kommuner
3. **Miljømæssige konsekvenser** omfatter emissionspåvirkninger i de enkelte scenarier samt lokale eksterne effekter fra transport såsom støj og uheld
4. **Øvrige konsekvenser** er ikke opgjort i en monetær værdi, men har væsentlig betydning i de tre overordnede scenarier og italesættes derfor kvalitativt.

3.6 Afgrænsning

Udover afgrænsning af, hvilke typer konsekvenser der er værdisat, er der inden for rammerne af denne samfundsøkonomiske analyse foretaget en række yderligere afgrænsninger. Dette gælder primært materialer, der analyseres og værdisættes, samt rækkevidden af konsekvenserne og kalkulationsperioden.

Systemgrænser

Systemgrænserne definerer, hvilke processer der medtages i den samfundsøkonomiske analyse. Som det fremgår af FIGUR 1, starter det modellerede system ved nedrivningen af bygningen, dvs. opførelsen af bygningen er ikke medtaget. Denne systemafgrænsning er valgt, da fokus er på en undersøgelse af konsekvenserne ved selektiv nedrivning, som i høj grad har indflydelse på, hvordan byggeaffaldet efterfølgende kan håndteres. Derudover fremgår det, at det modellerede system stopper ved fortrængning af produktion af nye materialer.



FIGUR 1. Systemgrænser for det modellerede system.

Materialer

Bygninger er sammensat af en række forskellige materialer, der gennemgår forskellige typer affaldsbehandling ved nedrivning. Størstedelen af materialerne udgøres dog af beton, tegl og træ, hvorfor analysen er afgrænset til at estimere nettopotentialet for disse materialetyper. For beton og træ afhænger affaldsbehandlingen og mulighederne for genbrug og genanvendelse af, hvorvidt betonaffaldet er af høj eller moderat/lav kvalitet, samt om træet er behandlet eller ubehandlet. Da selektiv nedrivning primært vil have betydning for affaldsbehandlingen af ubehandlet træ, afgrænses der fra at vurdere potentialet for behandlet træ kvantitativt. Analysen er dermed afgrænset til at vurdere potentialet for fire materialekategorier:

- Beton – høj kvalitet
- Beton – moderat/lav kvalitet
- Tegl
- Ubehandlet træ.

Geografi

Jævnfør Finansministeriets (2017) vejledning om samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, afgrænses analysen til udelukkende at vurdere potentialet i Danmark, hvorfor eventuelle grænseoverskridende konsekvenser, herunder miljøpåvirkning eller ændringer i transportafstande uden for Danmark, ikke er medtaget i analysen.

Kalkulationsperiode

Analysen er afgrænset til at vurdere konsekvenser i et enkelt år. Dette indebærer, at fx driftsomkostninger, der forfalder hver andet år, indregnes med halv værdi. Derudover tages der udgangspunkt i fuldt nedrevne bygninger (totalnedrivninger) i et givent år, og dermed medregnes effekterne ikke for bygningsaffald fra reoverede bygninger.

3.7 Forudsætninger

Den samfundsøkonomiske analyse bygger desuden på en række grundlæggende forudsætninger:

Praksis er fuldt indfaset

I alle scenarier forudsættes det, at praksis er fuldt indfaset og alle aktører følger denne praksis, dvs. det forudsættes i scenarie C, at alle aktører agerer efter branchens nuværende bedste standarder, og i scenarie B forudsættes det, at alle aktører foretager selektiv nedrivning. Omkostninger forbundet med udvikling og etablering af retningslinjer mv. medregnes derfor ikke i analysen, fx vil der være engangsudgifter hos virksomheder m.fl. i forbindelse med virksomhedsordningen i scenarie B, som ikke er inkluderet i analysen. Dette uddybes nærmere i kapitel 4.2.1 og 4.3.1. Ydermere forudsættes det, at erhvervet har tilstrækkelig kapacitet til at kunne håndtere behandlingen af den øgede mængde genbrug i scenarie B, herunder oparbejdning af genbrugte materialer, samt at markedet er modnet til at kunne afsætte disse materialer. Ligeledes forudsættes det i scenarie C, at der er foretaget de nødvendige tiltag for, at alle i branchen følger de bedste standarder.

Priser

Nettopotentialet beregnes i faste 2020-priser og eventuelle løbende priser omregnes. Alle omkostninger indregnes i markedspriser (inkl. skatter og afgifter), hvorfor eventuelle omkostninger opgjort i faktorpriser omregnes med en nettoafgiftsfaktor på 1,28.

Da en indførelse af selektiv nedrivning i scenarie B vil ske som følge af et politisk tiltag, forudsættes det, at der vil være et skatteforvridningstab forbundet med de offentlige udgifter. Skatteforvridningsfaktoren er indregnet med en faktor på 1,1.

Både nettoafgiftsfaktoren på 1,28 og skatteforvridningsfaktoren på 1,1 tager udgangspunkt i Finansministeriets (2019) nøgletalskatalog.

3.8 Data

Data til brug i analysen er i konsortiet¹ indsamlet på baggrund af erfaringstal og estimater fra fokusgruppeinterviews samt eksisterende rapporter og data på området. Herudover er der benyttet nøgletal fra bl.a. Finansministeriets (2019) nøgletalskatalog samt de Transportøkonomiske enhedspriser (2020).

For at kunne vurdere de samfundsøkonomiske konsekvenser i de enkelte scenarier, er der foretaget en række antagelser om bygnings- og anlægsaffald på baggrund af udtræk fra Danmarks Statistik, herunder:

- Årlig mængde bygge- og anlægsaffald
- Fordeling af bygge- og anlægsaffald på mindre og større bygninger samt bygningsklasser
- Forholdet mellem en nedrevet kvadratmeter og vægten i ton for mindre og større bygninger
- Gennemsnitsstørrelsen på en bygning inden for hver bygningstype og bygningsklasse
- Materialesammensætningen i bygninger inden for hver bygningstype og bygningsklasse.

Der henvises til bilag 1.1 og 1.2 for en detaljeret beskrivelse af disse antagelser.

Foruden data om bygninger og bygningsaffald, er der indsamlet data og foretaget estimater for at kunne belyse omkostninger og gevinster i de forskellige scenarier, herunder:

¹ Teknologisk Institut, Lauritzen Advising og Deloitte

- Affaldsbehandling af materialer (bilag 1.3)
- Omkostninger til nedrivninger for små og store bygninger (bilag 1.4)
- Forarbejdningssomkostninger og afsætningspriser for materialer (bilag 1.5)
- Transportafstande og omkostninger til transport (bilag 1.6)
- Erhvervsomkostninger til uddannelse af miljø- og ressourcekoordinator samt etablerings- og driftsomkostninger til virksomhedsordning (bilag 1.7)
- Myndighedsomkostninger til kontrol af uddannelse til miljø- og ressourcekoordinator samt certificering af virksomhedsordning (bilag 1.8)
- Miljømæssige emissioner og omkostninger for emission (bilag 1.9)

Hvor det har betydning, fx ved affaldsbehandling, er der foretaget dataestimer for hvert af de 18 underscenerier. I andre tilfælde, som ved uddannelse af miljø- og ressourcekoordinatorer, er data indsamlet for store og små bygninger.

4. Samfundsøkonomiske konsekvenser

Indførelse af selektiv nedrivning i byggebranchen forventes at have konsekvenser for erhvervet, myndigheder og miljøet. Dertil kommer en række afledte konsekvenser. I dette kapitel præsenteres resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger.

4.1 Overordnede konsekvenser

Overordnet forventes selektiv nedrivning på baggrund af analysen bl.a. at stille større krav til bygherrer og entreprenører i både planlægnings- og nedrivningsfasen som følge af krav om, at der skal tilknyttes miljø- og ressourcekoordinatorer til projekterne og at materialerne sorteres under nedrivningen. Dertil vil der være et behov for at uddanne miljø- og ressourcekoordinatorer samt et behov for etablering og løbende drift af virksomhedsordningen, der ikke indgår i de øvrige scenarier, hvilket har konsekvenser for både erhverv og myndigheder. Derudover forventes ændrede offentlige indtægter fra bl.a. deponeringsafgifter at påvirke det offentlige provenu og dermed medfører skatteforvridningseffekter.

Indførelse af et krav om selektiv nedrivning forventes at bidrage til en mere cirkulær økonomi gennem øget fokus på genbrug og genanvendelse og dermed en mere optimal brug af ressourcer. Derudover forventes reducerede omkostninger til transport af affaldsmateriale som følge af mere optimal planlægning og større brug af lokale ressourcer samt besparelser for entreprenører ved bortskaffelsen af nedrevne materialer. Dette forventes også at have konsekvenser for miljøet, både i form af reducerede påvirkninger fra emissioner og lokale eksterne effekter som reduceret støj og trængsel på vejene.

De erhvervsmæssige, myndighedsmæssige og miljømæssige konsekvenser gennemgås og estimeres i det følgende kapitel. Foruden de værdisatte konsekvenser forventes en række øvrige konsekvenser. Disse vurderes kvalitativt i kapitel 4.5.

Det samlede resultat og estimerede nettopotentiale fra et samfundsmæssigt perspektiv fremgår af kapitel 4.6.

4.2 Erhvervsmæssige konsekvenser

For erhvervet forventes krav om indførelse af selektiv nedrivning både at medføre gevinster og omkostninger. Overordnet forventes kravet at medføre omkostninger til uddannelse og virksomhedsordning samt øgede omkostninger til nedrivning af bygninger. Derudover forventes det, at affaldsbehandlingen ændres, hvilket vil påvirke den efterfølgende affaldshåndtering, transport, oparbejdning og afsætning samt produktion af nye materialer. Disse konsekvenser gennemgås i det følgende delafsnit.

4.2.1 Uddannelse og virksomhedsordning

Miljø- og ressourcekoordinator uddannelse

Ved indførelse af selektiv nedrivning forventes et behov for at uddanne miljø- og ressourcekoordinatorer, der skal bistå nedrivningen af bygninger. Derudover vil der for nedrivningsvirksomheder være udgifter til etablering og løbende drift af virksomhedsordningen, der skal være

med til at sikre tilstrækkelig faglighed. Der er i forbindelse med projektet estimeret et behov for at uddanne 100 miljø- og ressourcekoordinatorer, der skal bistå nedrivninger af mindre bygninger samt 100 miljø- og ressourcekoordinatorer, der skal bistå nedrivninger af større bygninger. Der henvises til Delrapport: Uddannelse og ordninger. Udgivet som Miljøprojekt nr. 2187 for yderligere oplysninger om uddannelsen, uddannelsesbehovet og virksomhedsordningen.

Omkostningerne til uddannelse består af udgifter til kurset, tabt arbejdsindsats samt transport til og fra kursusstedet. Detaljerede oplysninger fremgår i bilag 1.7 TABEL 41. Miljø- og ressourcekoordinatoruddannelsen for mindre bygninger forventes at vare én dag og koste 2.000 kr., hvorimod uddannelsen for større bygninger er estimeret til at forløbe over fem dage og koste 7.000 kr. Værdien af én times arbejde, der ligger til grund for den tabte arbejdsindsats, er antaget til at være 500 kr., da målgruppen for uddannelsen er entreprenører og rådgivere. Det forventes, at uddannelsen vil kunne tages i flere af de større danske byer, ligesom det allerede er tilfældet med uddannelsen til arbejdsmiljøkoordinator. Der regnes derfor med en gennemsnitstransportafstand på 80 km. pr. kursusdag. Transportomkostningerne følger de Transportøkonomiske enhedspriser (2020), hvor prisen pr. km udgør 2,904 kr. for en personbil. På baggrund af dette estimeres en samlet omkostning på ca. 3,3 mio. kr. til uddannelse af miljø- og ressourcekoordinatorer. Da uddannelsesbehovet kun indgår som en del af scenarie B med selektiv nedrivning, afholdes denne omkostning ikke i scenarie A og C.

Virksomhedsordning

Foruden omkostninger til uddannelse, vil der for nedrivningsvirksomheder være etablerings- og driftsomkostninger forbundet med virksomhedsordningen, der også oprettes i scenarie B. Disse omkostninger fremgår af TABEL 42 i bilag 1.7. Konsortiet har estimeret et samlet antal virksomheder i målgruppen på 130 fordelt mellem 65 organiserede og 65 uorganiserede virksomheder. Etableringsomkostningerne ved virksomhedsordningen vil for de enkelte virksomheder bestå af en engangsudgift på 86.000 kr. samt en omkostning hvert andet år på 10.500 kr. til løbende drift. Da det i den samfundsøkonomiske analyse forudsættes, at scenarie B er fuldt indfaset, medregnes etableringsomkostninger for de 130 eksisterende nedrivningsvirksomheder i målgruppen ikke i analysen. Det er antaget, at der årligt vil være en tilvækst på tre nye virksomheder og ligeledes en fragang af tre eksisterende virksomheder. Etableringsomkostningerne forbundet med virksomhedsordningen for tilgangen af de nye virksomheder indgår i analysen. På baggrund af dette estimeres en samlet omkostning til etablering samt løbende drift og vedligehold af virksomhedsordningen på ca. 1 mio. kr. De estimerede årlige erhvervsomkostninger til uddannelse og virksomhedsordning fremgår af TABEL 3. Eventuelle afvigelse i de samlede omkostninger i tabellen skyldes afrunding.

TABEL 3. Årlige erhvervsomkostninger til uddannelse og virksomhedsordning (i mio. kr.).

Scenarie*	Bygnings-type	Uddannelses-omkostninger	Etablering af virksomhedsordning	Løbende drift af virksomhedsordning	Samlede omkostninger
A	Mindre bygninger	0	0		0
	Større bygninger	0	0		0
B	Mindre bygninger	(0,7)	(0,1)	(0,3)	(1,1)
	Større bygninger	(2,6)	(0,1)	(0,3)	(3,1)
C	Mindre bygninger	0	0		0

Større bygninger	0	0	0
------------------	---	---	---

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie).

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Med disse antagelser estimeres en årlig erhvervsomkostning i scenarie B til uddannelse samt etablering og drift af virksomhedsordning på ca. 4 mio. kr., som ikke afholdes i de øvrige scenarier.

4.2.2 Planlægning og nedrivning af bygninger

Indførelse af selektiv nedrivning forventes at medføre en række erhvervsøkonomiske omkostninger i forbindelse med planlægnings- og nedrivningsfasen. I forhold til nuværende praksis, vil der ved selektiv nedrivning være et større ressourcebehov til bl.a. udarbejdelsen af miljø- og ressourcekortlægningen samt til at sortere materialerne under nedrivningen. Forskellen i omkostninger forbundet med dette er estimeret til at være størst mellem scenarie A og B, og mindre mellem scenarie B og C. Dette fremgår af TABEL 4 og TABEL 5.

I planlægningsfasen afholdes både basisomkostninger ved hver nedrivning samt variable omkostninger, der afhænger af størrelsen på bygningen, der skal nedrives. Disse omfatter blandt andet omkostninger til lønninger, forundersøgelser, miljøkortlægning, ressourcekortlægning og projektering, herunder valg af metode til miljøsanering. Bygningens størrelse har betydning for omkostningerne, da basisomkostningen er større ved nedrivning af større bygninger. Omvendt er der stordriftsfordele forbundet med nedrivning af større bygninger, hvorfor den variable omkostning for mindre bygninger er større. Der forventes ikke væsentlige forskelle i omkostninger mellem de enkelte bygningsklasser. De estimerede omkostninger er udarbejdet af Golder Associates og fremgår af TABEL 4. Der henvises til bilag 1.4 for yderligere uddybning af omkostningsestimaterne.

I TABEL 4 er omkostningerne opgjort for hver bygningstype, mindre og større bygninger, for de tre overordnede scenarier. Der forventes ikke at være forskelle i omkostningerne mellem de enkelte bygningsklasser. Derudover er omkostningerne opgjort relativt til basisscenariet, scenarie C, hvor fx den variable omkostning på +15 i scenarie A relativt til scenarie C indikerer, at denne variable omkostning i planlægningsfasen er estimeret til at være forbundet med en besparelse på 15 kr. pr. m², hvorimod den for mindre bygninger i scenarie B er estimeret til at være 30 kr. pr. m² dyrere end i basisscenariet C.

TABEL 4. Omkostninger i planlægningsfasen opgjort i DKK, 2020 faktorpriser.

Scenarie*	Bygningstype	Basisomkostning pr. nedrivning	Basisomkostning relativt til scenarie C	Variabel omkostning pr. m ²	Variabel omkostning pr. m ² relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	(7.000)	+4.000	(35)	+15
	Større bygninger	(50.000)	-	(15)	+15
B	Mindre bygninger	(17.000)	(6.000)	(80)	(30)
	Større bygninger	(65.000)	(15.000)	(65)	(35)
C	Mindre bygninger	(11.000)	-	(50)	-
	Større bygninger	(50.000)	-	(30)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Sammenlignet med scenarie C, forventes det, at både basisomkostninger samt de variable omkostninger vil være større ved selektiv nedrivning (scenarie B), da der bl.a. vil være større omkostninger forbundet med ressourcekortlægning og projektering, samt der vil være omkostninger til tilknytning af en miljø- og ressourcekoordinator i planlægningsfasen. Basisomkostningen og de variable omkostninger i scenarie A, særligt for mindre bygninger, er estimeret til at være mindre omkostningsfulde sammenlignet med scenarie C, da de enkelte trin i planlægningsfasen ikke følges i samme grad, som når de bedste standarder følges.

Nedrivningsfasen omfatter bl.a. miljøsanering, demontering, nedrivning og sortering. I nedrivningsfasen er den variable omkostning pr. m² for alle tre overordnede scenarier estimeret til at være større, når mindre bygninger nedrives, da der forventes at være stordriftsfordele forbundet med nedrivning af større bygninger. Selektiv nedrivning vil kræve, at der afsættes flere ressourcer til bl.a. sortering under nedrivning, hvorfor de variable omkostninger i scenarie B vil være dyrere end både i scenarie A og C. Omvendt er der estimeret lavere omkostninger til nedrivning i scenarie A relativt scenarie C, da nedrivning, hvor branchens bedste nuværende standarder ikke altid følges, alt andet lige vil kunne foretages hurtigere. Omkostningerne i nedrivningsfasen fremgår af TABEL 5.

TABEL 5. Omkostninger i nedrivningsfasen opgjort i DKK, 2020-faktorpriser.

Scenarie*	Bygningstype	Basisomkostning pr. nedrivning	Variabel omkostning pr. m ²	Variabel omkostning pr. m ² relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	-	(750)	+50
	Større bygninger	-	(600)	+30
B	Mindre bygninger	-	(880)	(80)
	Større bygninger	-	(675)	(45)
C	Mindre bygninger	-	(800)	-
	Større bygninger	-	(630)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Det anslås, at der årligt nedrives ca. 4,5 millioner tons bygge- og anlægsaffald, hvilket også kan ses i bilag 1.1 og 1.2. Omkostningerne til planlægning og nedrivning for hvert af de 18 underscenarier fremgår af TABEL 6. Til brug i den samfundsøkonomiske analyse og med hensyntagen til forbrugsvridninger, er omkostningerne omregnet til markedspriser med nettoafgiftsfaktoren på 1,28 jf. Finansministeriets (2019) nøgletal.

TABEL 6. Erhvervsomkostninger ved planlægning og nedrivning af bygninger, i mio. kr., DKK-2020 markedspriser.

Scenarie*	Bygningstype	Bygningsklasse	Omkostninger ved planlægning og nedrivning	Nettopotentiale relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	(257)	+28
		1950-1977	(407)	+46
		Efter 1977	(73)	+8
	Større bygninger	Før 1950	(777)	+46
		1950-1977	(1.148)	+73
		Efter 1977	(203)	+13
B	Mindre bygninger	Før 1950	(330)	(46)
		1950-1977	(529)	(75)
		Efter 1977	(94)	(13)
	Større bygninger	Før 1950	(949)	(125)
		1950-1977	(1.395)	(175)
		Efter 1977	(247)	(30)
C	Mindre bygninger	Før 1950	(285)	-
		1950-1977	(454)	-
		Efter 1977	(81)	-
	Større bygninger	Før 1950	(824)	-
		1950-1977	(1.220)	-
		Efter 1977	(216)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)
Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Indførelse af et krav om selektiv nedrivning, som i scenarie B, forventes samlet set at føre til en årlig meromkostning ved nedrivninger svarende til ca. 465 mio. kr. opgjort i markedspriser sammenlignet med scenarie C, da basisomkostningen og de variable omkostninger forbundet hermed vil være større. Sammenlignes scenarie C med nuværende gennemsnitlige praksis, forventes der årligt i scenarie A at være reducerede omkostninger forbundet med nedrivning af bygninger svarende til ca. 215 mio. kr. Forskellene i omkostninger ved nedrivninger i de forskellige scenarier vil særligt have betydning for bygherrer eller private borgere, der skal have foretaget totalnedrivninger, da nedrivningsvirksomheder forventes at videreføre omkostningerne til disse. Dette illustrerer samtidig en udfordring mellem scenarie A og C, da nuværende gennemsnitlige praksis, hvor de bedste standarder ikke nødvendigvis følges, kan tilbydes til en lavere pris, hvorfor der kan være et incitament for at foretage nedrivninger efter praksis i scenarie A. De økonomiske forskelle er størst for større bygninger, hvilket bl.a. skyldes, at der årligt nedrives flere ton byggemateriale fra større bygninger end fra mindre bygninger.

4.2.3 Behandling af nedrevne materialer

Indførelse af selektiv nedrivning forventes at have positive effekter på mængden af nedrevne byggematerialer, der genbruges og genanvendes. Dermed vil selektiv nedrivning kunne bidrage til en mere cirkulær økonomi i byggebranchen under antagelse af, at materialerne kan afsættes og der er kapacitet til at kunne oparbejde materialerne til videre brug. I analysen er den mulige affaldsbehandling af nedrevne materialer opdelt på:

- Genbrug
- Genanvendelse

- Nyttiggørelse²
- Forbrænding³
- Deponering
- Specialbehandling som farligt affald.

Estimer af affaldsbehandlingen af beton af høj og moderat/lav kvalitet samt tegl og ubehandlet træ i scenarierne er udarbejdet af Golder Associates og Lauritzen Advising og fremgår af bilag 1.3. Som det fremgår af disse estimer, forventes der overordnet en stigning i mængden af materialer fra nedrevne bygninger, der kan genbruges og genanvendes som følge af selektiv nedrivning i forhold til både scenarie A og scenarie C, særligt for materialerne tegl og ubehandlet træ.

Ved bortskaffelse af materialer kan der være en besparelse for entreprenører ved, at en højere grad af byggeaffaldet afleveres hos affaldsmottager med henblik på genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse frem for deponering eller specialbehandling som farligt affald. I nedenstående TABEL 7 fremgår estimer udarbejdet i samarbejde med Golder Associates for omkostningen for bortskaffelse af nedrevne byggematerialer. Deponeringsafgiften er udledt på baggrund af Bekendtgørelse af lov om afgift af affald og råstoffer (affalds- og råstofafgiftsloven) paragraf 10. Forbrænding af ubehandlet træ forudsættes at være afgiftsfritaget.

TABEL 7. Omkostninger til bortskaffelse af nedrevne byggematerialer, DKK, 2020-faktorpriser pr. ton.

Affaldsbehandling	Beton – høj kvalitet	Beton – moderat/lav kvalitet	Tegl	Ubehandlet træ
Genbrug	0	0	0	0
Genanvendelse	0	0	0	(100)
Nyttiggørelse	(50)	(50)	(100)	-
Forbrænding	-	-	-	(400)
Deponering	(800), heraf 475 kr. i statsafgift	(800), heraf 475 kr. i statsafgift	(800), heraf 475 kr. i statsafgift	-
Specialbehandling som farligt affald	(5.460)	(5.460)	(5.460)	(4.300)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Som det fremgår af tabellen, udgør det isoleret set en større omkostning fx at deponere byggeaffaldet frem for at aflevere affaldet til genbrug, hvis muligt, da det antages, at entreprenøren kan aflevere disse materialer uden omkostning hos den pågældende affaldsmottager. På baggrund af de estimerede nedrevne mængder inden for beton af høj kvalitet, beton af moderat/lav kvalitet, tegl samt ubehandlet træ udregnes de estimerede omkostninger til bortskaffelse i de enkelte scenarier. Disse fremgår af nedenstående TABEL 8 omregnet til markedspriser ved brug af nettoafgiftsfaktoren på 1,28.

² Kun relevant for beton – høj kvalitet, beton – moderat/lav kvalitet og tegl

³ Kun relevant for ubehandlet træ

TABEL 8. Estimerede omkostninger til håndtering af nedrevne byggematerialer opgjort 2020-markedspriser og i mio. kr.

Scenarie*	Bygningstype	Bygningsklasse	Omkostninger til affaldsbehandling	Nettopotentiale relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	(29)	(2)
		1950-1977	(42)	+4
		Efter 1977	(6)	+0
	Større bygninger	Før 1950	(127)	(12)
		1950-1977	(180)	+20
		Efter 1977	(21)	+2
B	Mindre bygninger	Før 1950	(22)	+5
		1950-1977	(43)	+3
		Efter 1977	(6)	+0
	Større bygninger	Før 1950	(94)	+21
		1950-1977	(186)	+14
		Efter 1977	(23)	+0
C	Mindre bygninger	Før 1950	(27)	-
		1950-1977	(46)	-
		Efter 1977	(6)	-
	Større bygninger	Før 1950	(115)	-
		1950-1977	(200)	-
		Efter 1977	(23)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)
Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Som det fremgår af TABEL 8, opnås der relativt til scenarie C samlet set en besparelse ved affaldsbehandlingen i både scenarie B og scenarie A på hhv. ca. 43 mio. kr. og 12 mio. kr. Besparelsen er størst i scenarie B grundet den øgede mængde af materialer til genbrug og genanvendelse, således spares der på omkostninger til affaldsbehandling. Hvorimod besparelsen i scenarie A bl.a. skyldes, at der for visse underscenerier kan være andele af nedrevne materialer, der afleveres til nyttiggørelse, hvor de i bedste praksis i stedet deponeres eller specialbehandles som farligt affald.

4.2.4 Oparbejdning og afsætning

Materialer, der kan genbruges, genanvendes eller nyttiggøres, forventes at kunne afsættes med en mulig gevinst for affaldsbehandleren. Dog vil der være en omkostning forbundet med at oparbejde materialerne, før de kan afsættes. For materialer der forbrændes, deponeres eller specialbehandles som farligt affald forudsættes det, at entreprenørens omkostning til bortskaffelse afspejler affaldsmotagerens omkostning til videre behandling af materialet.

Til analysen, har Golder Associates og Lauritzen Advising estimeret oparbejdningsomkostninger for materialerne pr. ton afhængigt af affaldsbehandlingen. Disse fremgår af TABEL 9.

TABEL 9. Omkostninger til oparbejdning af materialer, DKK, 2020-faktorpriser pr. ton.

Affaldsbehandling	Beton – høj kvalitet	Beton – moderat/lav kvalitet	Tegl	Ubehandlet træ
Genbrug	(250)	(200)	(2250)	(12.500)
Genanvendelse	(50)	(40)	(30)	(100)
Nyttiggørelse	(30)	(25)	(15)	-

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

De oparbejdede materialer forventes at kunne afsættes med en gevinst og erstatte nye materialer med antagelsen om, at markedet er modnet til at fx genbrugte mursten kan substituere nye mursten. Afsætningspriser for de fire materialetyper er estimeret af Golder Associates og Lauritzen Advising og fremgår af TABEL 10.

TABEL 10. Afsætningspriser for materialer, DKK, 2020-faktorpriser pr. ton.

Affaldsbehandling	Beton – høj kvalitet	Beton – moderat/lav kvalitet	Tegl	Ubehandlet træ
Genbrug	500	400	4050	25.000
Genanvendelse	78	78	40	500
Nyttiggørelse	40	30	20	-

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

På baggrund af disse estimater, er det erhvervsmæssige potentiale fra affaldsbehandlingen for hvert af de 18 underscenerier i et givent år beregnet i markedspriser ved brug af nettoafgiftsfaktoren på 1,28. Potentialet er estimeret ud fra mængden af byggemateriale, der gennemgår den pågældende affaldsbehandling, samt hvad gevinsten ved afsætning fraregnet oparbejdningsomkostninger vil være. Dermed er det erhvervsmæssige potentiale beregnet under en antagelse om, at materialerne i de respektive scenarier vil kunne afsættes. Resultaterne af de årlige erhvervsmæssige gevinster fremgår af TABEL 11.

TABEL 11. Årlig værditilvækst fra salg af nedrevne byggematerialer (i mio. kr.).

Scenarie*	Bygningstype	Bygningsklasse	Værditilvækst ved affaldsbehandling	Gevinster relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	2	(0)
		1950-1977	2	(0)
		Efter 1977	0	(0)
	Større bygninger	Før 1950	11	(30)
		1950-1977	15	(15)
		Efter 1977	3	(0)
B	Mindre bygninger	Før 1950	69	+67
		1950-1977	48	+45
		Efter 1977	2	+1
	Større bygninger	Før 1950	345	+305
		1950-1977	203	+173
		Efter 1977	8	+4
C	Mindre bygninger	Før 1950	2	-
		1950-1977	3	-

	Efter 1977	0	-
	Før 1950	40	-
Større bygninger	1950-1977	30	-
	Efter 1977	3	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Som det fremgår af TABEL 11, forventes der fra et erhvervsmæssigt perspektiv at være gevinster ved affaldsbehandlingen ved selektiv nedrivning relativt til scenarie C under forudsætning af, at materialerne kan afsættes og der er tilstrækkelig kapacitet hos affaldsmottagerne til at oparbejde og afsætte materialerne. Potentialet er størst for større bygninger, særligt bygninger opført før 1950. Dette skyldes bl.a., at materialesammensætningen i ældre bygninger indeholder en højere andel af tegl, der kan afsættes med en større gevinst end fx beton. Opgøres scenarie A relativt til scenarie C, er der beregnet en nettoomkostning for alle bygningsklasser. Særligt for større bygninger opført før 1950 vil potentialet ved affaldsbehandlingen være lavere end det er tilfældet, når de bedste nuværende standarder følges.

4.2.5 Fortrængt produktion og afsætning

Ved behandling af nedrevne byggematerialer til genbrug, genanvendelse, nyttiggørelse og forbrænding fortrænges samtidig produktion og afsætning af nye jomfruelige materialer baseret på andre råstoffer, hvis det antages, at efterspørgslen i markedet er uændret. I nedenstående TABEL 12 angives, hvad de enkelte nedrevne materialer kan forventes at substituere afhængigt af affaldsbehandlingen.

TABEL 12. Fortrængte nye jomfruelige materialer som følge af affaldsbehandling.

Nedrevne materialer	Affaldsbehandling	Erstatter
Beton – høj kvalitet	Genbrug af hele betonelementer	Nye betonelementer
	Genanvendelse som tilslag i ny beton	Granit eller sand og grus
	Nyttiggørelse som ubundet bærelag i vejbyggeri	Sand og grus
Beton – moderat/lav kvalitet	Nyttiggørelse som ubundet bærelag i vejbyggeri	Sand og grus
Tegl	Genbrug af hele mursten	Nye mursten
	Nyttiggørelse som ubundet bærelag i vejbyggeri	Sand og grus
Træ - ubehandlet	Genbrug af træ	Nye bærende træbjælker
	Genanvendelse i produktion af spånplader	Jomfrueligt træ (rundtræ)
	Forbrænding med energiudnyttelse	Konventionelle brændsler

Da affaldsbehandlingen erstatter andre produkter og råvarer, forventes en besparelse grundet reduceret behov for udvinding og produktion af nye materialer, idet det forudsættes i denne analyse, at markedet er modnet til, at fx genbrugte materialer kan afsættes i markedet og substituere nye. Med en antagelse om uændret efterspørgsel i markedet vil der samtidig også blive fortrængt en indtægt hos producenter af nye materialer. Antages det i stedet, at et øget fokus på cirkulære materialestrømme kan skabe eksportmuligheder og dermed en øget efterspørgsel, der kan aftage det øgede udbud, forventes affaldsbehandlingen ikke at fortrænge ny produktion og dermed ikke reducere indtægter hos producenter af nye materialer. Dette vil svare til værditilvæksten estimeret i TABEL 11.

Beton – høj kvalitet

Genbrug af hele betonelementer forventes at kunne erstatte nye betonelementer. Prisen på nye betonelementer varierer mellem 1000-2000 kr. pr. ton med en antagelse om, at prisen pr. ton svarer til prisen pr. m² bygning. Som et gennemsnit benyttes en afsætningspris for nye betonelementer på 1.500 kr. pr. ton. Med en forudsætning om at produktionspriserne udgør 70% af afsætningsprisen, estimeres produktionspriserne for nye betonelementer til 1.050 kr. pr. ton.

Genanvendt beton af høj kvalitet vil kunne indgå som tilslag i ny beton og dermed erstatte granit eller sand og grus. Prisen på granit som brug i tilslag er ca. 170 kr. pr. ton. Råstofafgiften udgør 5,27 kr. pr. m³ af det pågældende råstof⁴. Jf. AFFAL bilag 1⁵ er omregningsfaktoren for granit (knust og skærver): 1 ton = 0,6 m³. Dermed er råstofafgiften estimeret til 3,16 kr. pr. ton granit. Med en antagelse om en produktionspris svarende til ca. 70% af prisen på ny granit udgør produktionsprisen for granit som tilslag i ny beton 119 kr. pr. ton. Råstofafgiften indregnes ikke som en del af det fortrængte salg, men inkluderes i stedet som en påvirkning på det offentlige provenu og dermed en skatteforvridningseffekt som en del af de myndighedsmæssige konsekvenser i kapitel 4.3.

Beton af høj kvalitet, der nyttiggøres som ubundet bærelag i vejbyggeri, forventes at erstatte sand og grus fra grusgrave. Prisen for stabilt grus hos fx Stenlille Grusgrav udgør 80 kr. pr. ton, hertil kommer 3,16 kr. i råstofafgift, da omregningsfaktoren for grus er den samme som for granit. Det antages, at udvindingsprisen udgør 70% af prisen for sand og grus, og dermed er prisen på 56 kr. pr. ton.

Beton – moderat/lav kvalitet

Beton af moderat/lav kvalitet forventes ikke at kunne blive genbrugt eller genanvendt i nogle af de undersøgte scenarier, men vil i stedet kunne nyttiggøres som ubundet bærelag i vejbyggeri som erstatning for sand og grus. Dermed benyttes de samme estimater for produktions- og afsætningspriser for sand og grus, som udledt tidligere, dvs. en afsætningspris på 80 kr. pr. ton, 3,16 kr. i råstofafgift og en produktionspris på 56 kr. pr. ton.

Tegl

Genbrug af hele mursten forventes at kunne erstatte nye mursten. Prisen på nye mursten varierer alt efter type, det antages, at den gennemsnitlige afsætningspris på nye mursten vil være 5.000 kr. pr. ton. Med en antagelse om en produktionspris på 70% af afsætningsprisen udgør produktionsprisen på mursten i gennemsnit 3.500 kr. pr. ton.

Nyttiggørelse af tegl som ubundet bærelag i vejbyggeri forventes at erstatte sand og grus til samme produktions- og afsætningspris som for udledt tidligere, dvs. en afsætningspris på 80 kr. pr. ton, 3,16 kr. i råstofafgift og en produktionspris på 56 kr. pr. ton.

Træ – ubehandlet

Genbrug af ubehandlet træ fra nedrivninger forventes at erstatte nye bærende træbjælker. Det antages, at den gennemsnitlige afsætningspris på træ er 30.000 kr. pr. ton. Antages en produktionspris på 70% af afsætningsprisen udgør produktionsprisen af træ 21.000 kr. pr. ton.

Ubehandlet træ forventes at kunne genanvendes som træflis i produktion af nye spånplader og derved erstatte jomfrueligt træ (rundtræ). Det antages, at afsætningsprisen for rundtræ er 600 kr. pr. ton. Med en antagelse om en produktionspris på 70% af afsætningsprisen udgør produktionsprisen af rundtræ 420 kr. pr. ton.

⁴ Skat.dk

⁵ [Retsinformation](#) AFFAL bilag 1

Forbrændes ubehandlet træ med energiudnyttelse forventes dette at erstatte konventionelle brændsler. Det antages, at dette vil svare til prisen for forbrænding af ubehandlet træ på 400 kr. pr. ton.

På baggrund af disse antagelser, er den fortrængte produktion og afsætning i de enkelte scenarier estimeret. Estimerterne udgør faktorpriser, hvorfor de er omregnet med nettoafgiftsfaktoren til brug i denne samfundsøkonomiske analyse. De estimerede konsekvenser fremgår af nedenstående TABEL 13.

TABEL 13. Årlig fortrængt værditilvækst for nye materialer ved behandling af bygge- og anlægsaffald (i mio. kr.) ved antagelse om uændret efterspørgsel.

Scenarie*	Bygningstype	Bygningsklasse	Fortrængt værditilvækst	Konsekvenser relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	(5)	0
		1950-1977	(8)	0
		Efter 1977	(1)	0
	Større bygninger	Før 1950	(28)	+23
		1950-1977	(41)	+11
		Efter 1977	(7)	0
B	Mindre bygninger	Før 1950	(59)	(54)
		1950-1977	(45)	(36)
		Efter 1977	(2)	(1)
	Større bygninger	Før 1950	(301)	(250)
		1950-1977	(193)	(142)
		Efter 1977	(12)	(5)
C	Mindre bygninger	Før 1950	(5)	-
		1950-1977	(8)	-
		Efter 1977	(1)	-
	Større bygninger	Før 1950	(51)	-
		1950-1977	(51)	-
		Efter 1977	(7)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Som det fremgår af tabellen, forventes tabet for producenter af nye materialer at være størst i scenarie B opgjort relativt til scenarie C, hvis det antages, at efterspørgslen efter materialer er uændret. Dette skyldes, at der er i scenarie B, opnås den største mængde genbrug og dermed en større fortrængning af produktion af nye materialer. Konsekvenserne er størst for større bygninger opført før 1950 pga. mængden af nedrevne byggematerialer, samt at materialesammensætningen har en større andel af tegl end i de andre bygningsklasser.

4.2.6 Transport af materialer

Affaldsbehandlingen af materialer fra nedrevne bygninger kræver, at materialerne transporteres til anlæg, der kan foretage den nødvendige forarbejdning for, at materialerne kan afsættes til fx genbrug eller nyttiggørelse. Samtidig vil fortrængningen af produktion af nye materialer ligeledes fortrænge transporten af de nye materialer. I Bilag 1.6 fremgår estimerede transportafstande ved genbrug, genanvendelse, nyttiggørelse, forbrænding, deponering samt specialbehandling som farligt affald. I samme bilag fremgår de Transportøkonomiske enhedspriser (2020) for fragt med lastbil.

For at kunne estimere forskellene mellem omkostningerne til transport i de 18 underscenerier benyttes de estimerede mængder byggemateriale inden for hver materialetype og den respektive affaldsbehandling, de Transportøkonomiske enhedspriser (2020) for lastbiler samt antagelser om gennemsnitshastigheder.

Jf. de Transportøkonomiske enhedspriser (2020) antages lastbilen, der fragter materialerne, at kunne rumme 16 tons byggemateriale. Enhedsprisen for afstandsafhængige omkostninger, herunder diesel, dæk, reparation og vedligehold udgør 4,62 kr. pr. km., hvoraf 1 krone afspejler afgifter såsom vejafgifter. De tidsafhængige omkostninger, herunder afskrivninger og løn, udgør 523 kr. pr. time, hvoraf 5 kroner går til afgifter. Det antages, at lastbilen i gennemsnit kører med en hastighed på 70 km/time. På baggrund af dette kan prisen pr. ton byggeaffald pr. km beregnes til 0,76 kr., dvs. 0,76 kr. pr. ton pr. km, hvoraf afgifter udgør 0,07 kr. Ud fra dette er de samlede konsekvenser for transporten af materialer estimeret og fremgår af TABEL 14. I tabellen angiver positive tal en gevinst forstået som en transportmæssig besparelse, hvorimod negative tal angiver en omkostning til transport.

TABEL 14. Årlige erhvervsøkonomiske konsekvenser ved transport (i mio. kr.).

Scenarie*	Bygningstype	Bygningsklasse	Transportomkostninger	Gevinster relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	0	(0)
		1950-1977	1	0
		Efter 1977	0	0
	Større bygninger	Før 1950	4	1
		1950-1977	6	1
		Efter 1977	1	0
B	Mindre bygninger	Før 1950	(0)	(1)
		1950-1977	2	1
		Efter 1977	1	0
	Større bygninger	Før 1950	(0)	(3)
		1950-1977	9	4
		Efter 1977	2	(1)
C	Mindre bygninger	Før 1950	0	-
		1950-1977	1	-
		Efter 1977	0	-
	Større bygninger	Før 1950	3	-
		1950-1977	5	-
		Efter 1977	1	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Konsekvenser for transport afhænger af afstande samt hvor stor en mængde af den enkelte fraktion, der fx genbruges i det pågældende underscenarie. I scenarie B er der estimeret en gevinst fra et samfundsmæssigt perspektiv i form af en transportmæssig besparelse svarende til ca. 2 mio. kr. årligt sammenlignet med scenarie C. Dog er der for enkelte underscenerier, såsom for større bygninger opført før 1950, estimeret et tab relativt til scenarie C. I scenarie A forventes ligeledes en gevinst i form af sparet transport svarende til ca. 1,5 mio. kr. årligt.

Foruden omkostningerne til transport, er der, som en del af de miljømæssige konsekvenser, estimeret lokale eksterne effekter som følge af transport af materialer i form af støj, uheld, trængsel og infrastruktur. Disse eksterne effekter fremgår af kapitel 4.4.2.

4.2.7 Samlede erhvervsøkonomiske konsekvenser

På baggrund af de foregående delafsnit, kan de samlede erhvervmæssige konsekvenser estimeres, hvilke fremgår af nedenstående TABEL 15. I opgørelsen er der angivet, hvad de estimerede konsekvenser forventes at være, hvis genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse fortrænger ny produktion og dermed reducerer indtægter hos producenter af nye materialer, ligesom resultatet er opgjort, hvis det antages, at den nye produktion ikke fortrænges.

TABEL 15. Årlige erhvervsøkonomiske konsekvenser (i mio. kr.).

Scenarie*	Bygnings-type	Bygnings-klasse	Erhvervsøkonomiske konsekvenser med fortrængt produktion	Gevinster relativt til scenarie C	Erhvervsøkonomiske konsekvenser med øget afsætning	Gevinster relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	(289)	+26	(284)	+25
		1950-1977	(454)	+50	(445)	+50
		Efter 1977	(80)	+8	(78)	+8
	Større bygninger	Før 1950	(918)	+28	(890)	+5
		1950-1977	(1.347)	+89	(1.306)	+78
		Efter 1977	(228)	+15	(221)	+15
B	Mindre bygninger	Før 1950	(344)	(29)	(284)	+25
		1950-1977	(567)	(63)	(523)	(27)
		Efter 1977	(101)	(13)	(98)	(12)
	Større bygninger	Før 1950	(1.001)	(55)	(700)	+195
		1950-1977	(1.563)	(127)	(1.370)	+15
		Efter 1977	(272)	(30)	(261)	(25)
C	Mindre bygninger	Før 1950	(314)	-	(309)	-
		1950-1977	(504)	-	(496)	-
		Efter 1977	(88)	-	(86)	-
	Større bygninger	Før 1950	(947)	-	(895)	-
		1950-1977	(1.436)	-	(1.385)	-
		Efter 1977	(243)	-	(235)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Som det fremgår af tabellen, er praksis i scenarie B relativt til scenarie C estimeret til at være forbundet med en omkostning, hvis det antages, at efterspørgslen er uændret og ny produktion dermed fortrænges. Hvorimod der forventes gevinster, hvis det antages i scenarie B, at fx de genbrugte materialer kan afsættes uden at fortrænge salget af nye materialer. Den estimerede primære omkostning for erhvervet er forbundet med de øgede nedrivningsomkostninger, der delvist opvejes af affaldsmotagernes salg af genbrugte, genanvendte og nyttiggjorte materialer, hvis der antages øget afsætning (uden fortrængning), men ikke ved antagelsen om uændret efterspørgsel.

Opgøres scenarie A relativt til scenarie C, forventes gevinster fra et erhvervmæssigt synspunkt både ved antagelse om uændret og øget efterspørgsel, i sidstnævnte er gevinsten dog

lavere end for scenarie B. De forventede gevinster i scenarie A skyldes primært reducerede omkostninger til nedrivning.

4.3 Myndighedsmæssige konsekvenser

De myndighedsmæssige konsekvenser udgør omkostninger til tilsyn og kontrol med miljø- og ressourcekoordinatoruddannelsen, administration af virksomhedsordningen samt skatteforvridninger som følge af blandt andet ændringer i det offentlige provenu fra afgiftsindtægter.

4.3.1 Uddannelse, tilsyn og skatteforvridninger

Indførelsen af selektiv nedrivning forventes at føre til øgede myndighedsomkostninger. I forbindelse med behovet for at uddanne miljø- og ressourcekoordinatorer, der skal koordinere den selektive nedrivning i planlægnings- og nedrivningsfasen, vil der i scenarie B være et behov for, at en myndighed fører kontrol med uddannelsen. På baggrund af et telefoninterview med en fokuspersion fra Styrelsen for Uddannelse og Kvalitet, er det skønnet, at der vil være et mindre behov for at føre kontrol med uddannelsen svarende til ca. 15 timer årligt for en specialkonsulent i en styrelse. Med en forudsætning om en årsværkspris på 900.000 kr. inkl. overhead og et årsværk svarende til 1924 timer⁶, giver dette en årlig omkostning på 7.000 kr. for kontrol af uddannelsen.

Virksomhedsordningen for nedrivningsvirksomheder i scenarie B, der skal være med til at sikre faglighed ift. selektiv nedrivning, er estimeret til at have en engangsomkostning på 17.500 kr. per virksomhed. I den samfundsøkonomiske analyse er det forudsat, at eksisterende virksomheder og dermed også myndighederne har afholdt engangsudgifterne forbundet med virksomhedsordningen. Det er antaget, at der vil være tre nye virksomheder, der årligt har behov for at tilgå virksomhedsordningen, hvorfor omkostningen hos styrelsen⁷ også tager udgangspunkt i dette antal. Samlet er der derfor estimeret en årlig myndighedsomkostning på 52.500 kr.

Hos kommunerne er der i de tre overordnede scenarier omkostninger forbundet med sagsbehandling og tilsyn af byggepladser i forbindelse med nedrivninger. På baggrund af fokusgruppeinterviews er det vurderet, at der ikke vil være væsentlige økonomiske forskelle i kommunerne i de tre scenarier.

Skatte- og udgiftspolitiske initiativer påvirker borgere og virksomheders beslutninger om forbrug, arbejdsudbud, opsparing, investeringer mv. Foruden omkostningerne til kontrol med uddannelsen, vil der i scenarie B derfor også være et øget skatteforvridningstab. Skatteforvridningstab indregnes med en faktor 1,1 jf. Finansministeriets nøgletal (2019).

Foruden omkostninger til tilsyn med uddannelse og håndtering af virksomhedsordningen, forventes der ændringer i det offentlige provenu som følge af ændrede indtægter fra deponeringsafgifter, vejafgifter samt råstofafgifter. Da ændringerne sker som følge af en omfordeling, indregnes alene skatteforvridningseffekten af disse ændringer. Dette gøres ved at opgøre det offentlige provenu i de alternative scenarier relativt til basisscenariet og beregne skatteforvridningseffekten af denne ændring. Opgøres scenarie A relativt til scenarie C forventes et skatteforvridningstab på ca. 360.000 kr. Årsagen til dette skyldes særligt ændrede indtægter fra deponeringsafgifter. Da sorteringen i scenarie A ikke følger bedste praksis, er det forventet, at en større del af affaldet ryger til genanvendelse eller nyttiggørelse end der burde, hvis der blev sorteret i renere fraktioner. Derfor er andelen af byggeaffald, der bliver deponeret for enkelte materialetyper og underscenarier mindre i scenarie A end de øvrige jf. bilag 1.3.

⁶ Kilde: [Statens Administration \(statens-adm.dk\)](http://statens-adm.dk)

⁷ Det vides endnu ikke, hvilken styrelse der vil varetage denne opgave, såfremt regler om selektiv nedrivning indføres.

Opgøres scenarie B relativt til scenarie C, er der estimeret en skatteforvridningsgevinst på ca. 125.000. kr. grundet skatteforvridningseffekter fra omkostninger til kontrol af uddannelse og administration af virksomhedsordningen samt ændrede offentlige indtægter fra afgifter.

4.3.2 Samlede myndighedsmæssige konsekvenser

På baggrund af foregående kapitel, er de samlede myndighedsomkostninger estimeret og fremgår af nedenstående TABEL 16.

TABEL 16. Årlige myndighedsmæssige konsekvenser (i kr.).

Scenarie*	Omkostning til kontrol af uddannelse	Virksomhedsordning	Skatteforvridning	Samlede konsekvenser
A	-	-	(361.563)	(361.563)
B	(7.000)	(52.500)	125.806	66.306
C	-	-	-	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Samlet set forventes der en myndighedsmæssig gevinst svarende til ca. 66.000 kr. årligt i scenarie B som følge af omkostninger til kontrol med uddannelse, administration af virksomhedsordning samt skatteforvridninger fra udgifterne til disse og ændrede afgiftsindtægter. I scenarie A er der estimeret en myndighedsmæssig omkostning relativt til scenarie C på ca. 360.000 kr. grundet skatteforvridningseffekter som følge af ændrede indtægter fra afgifter.

4.4 Miljømæssige konsekvenser

De miljømæssige konsekvenser udgør dels emissionspåvirkninger, der bygger på resultaterne fra Miljøprojekt nr. 2185, Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning, og dels lokale eksterne påvirkninger som følge af transport af byggematerialer, herunder støj, uheld, trængsel og infrastruktur. Disse bygger på de Transportøkonomiske enhedspriser (2020). Det følgende kapitel opgør de miljømæssige konsekvenser i de enkelte scenarier.

4.4.1 Emissionspåvirkninger

Selektiv nedrivning i byggebranchen forventes at have positive konsekvenser for miljøet, særligt pga. en reduceret udledning af CO₂-ækvivalenter (CO₂-eq.). De miljømæssige emissioner er estimeret ud fra en livscyklusvurdering (LCA), der beskrives nærmere i Miljøprojekt nr. 2185, Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning. LCA'en er beregnet for alle 18 underscenarier.

Resultaterne fra LCA'en fremgår af bilag 1.9. I den samfundsøkonomiske konsekvensvurdering er fire miljøpåvirkninger omregnet til en monetær værdi: Global opvarmning, Nedbrydning af ozonlaget, Fotokemisk ozondannelse og Emission af partikler. Omregningsværdierne for miljøpåvirkningen fra et ton bygge- og anlægsaffald fremgår af TABEL 17.

TABEL 17. Monetære omregningspriser for miljøpåvirkninger.

Miljøpåvirkning	Enhed	Markedspris (kr.)	Kilde
Global opvarmning	Ton CO ₂ -eq.	274	Energistyrelsen (2019)
Nedbrydning af ozonlaget	Kg CFC-11	231	Miljøstyrelsen (2016)
Fotokemisk ozondannelse	Kg Fotokemisk ozondannelse VOC	1	Miljøstyrelsen (2016)
Emission af partikler	Kg PM2,5	89	Miljøstyrelsen (2016)

Den monetære værdi for Global opvarmning tager udgangspunkt i kvoteprisen for udledningen af et ton CO₂-eq., hvor kvoteprisen hos Energistyrelsen (2019) er opgjort til en faktorpris på 214 kr. For at kunne benytte værdien i den samfundsøkonomiske analyse, hvor der benyttes markedspriser, er faktorprisen for udledning af et ton CO₂-eq. omregnet med nettoafgiftsfaktoren på 1,28, hvilket giver en markedspris på 274 kr. for Global opvarmning. Klimarådet (2020) har dog argumenteret for en stigning for CO₂-eq-afgiften svarende til ca. 1.500 kr. pr. ton i 2030 for at leve op til kravene om grøn omstilling, hvilket gør det muligt, at den monetære værdi bør være højere. De miljømæssige konsekvenser forbundet med udledning af CO₂-eq. vil derfor blive undersøgt nærmere i kapitlet 4.6.1 Følsomhedsanalyser.

De monetære omregningsværdier for Nedbrydning af ozonlaget, Fotokemisk ozondannelse og Emission af partikler tager udgangspunkt i estimater fra Miljøprojekt nr. 1836 (Miljøstyrelsen, 2016) og er fremskrevet til 2020-priser ved brug af den årlige inflation i perioden⁸.

Resultaterne for den årlige miljømæssige påvirkning beregnes ud fra antagelserne om den årlige mængde bygge- og anlægsaffald opgjort i ton, der fremgår af bilag 1.1. Resultaterne fremgår af TABEL 18.

TABEL 18. Årlig miljømæssig påvirkning i monetære værdier fra nedrivning og håndtering af nedrevet bygge- og anlægsaffald (i mio. kr.).

Scenarie*	Bygnings-type	Bygnings-klasse	Global opvarmning	Nedbrydning af ozonlaget	Fotokemisk ozondannelse	Emission af partikler	Samlede gevinster relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	0,7	(0,0)	(0,0)	(0,1)	(0,0)
		1950-1977	0,3	(0,0)	(0,0)	(0,1)	(0,0)
		Efter 1977	0,1	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
	Større bygninger	Før 1950	0,9	(0,0)	(0,1)	(0,5)	(0,5)
		1950-1977	0,9	(0,0)	(0,2)	(0,8)	(0,1)
		Efter 1977	0,1	(0,0)	(0,0)	(0,1)	(0,0)
B	Mindre bygninger	Før 1950	2,2	(0,0)	(0,0)	(0,0)	+1,6
		1950-1977	1,4	(0,0)	(0,0)	(0,1)	+1,1
		Efter 1977	0,1	(0,0)	(0,0)	(0,0)	+0,1
	Større bygninger	Før 1950	6,7	(0,0)	(0,1)	(0,1)	+5,7
		1950-1977	4,6	(0,0)	(0,2)	(0,6)	+3,9
		Efter 1977	0,3	(0,0)	(0,0)	(0,1)	+0,2
C	Mindre bygninger	Før 1950	0,7	(0,0)	(0,0)	(0,1)	-
		1950-1977	0,4	(0,0)	(0,0)	(0,1)	-
		Efter 1977	0,1	(0,0)	(0,0)	(0,0)	-
	Større bygninger	Før 1950	1,3	(0,0)	(0,1)	(0,5)	-
		1950-1977	1,0	(0,0)	(0,2)	(0,8)	-
		Efter 1977	0,1	(0,0)	(0,0)	(0,2)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

For alle scenarier, er der estimeret et gevinstpotentiale forbundet med reduceret udledning af CO₂-eq. og dermed en reduceret udledning af stoffer, der bidrager til Global opvarmning. For både scenarie A, B og C er potentialet størst for større bygninger opført før 1950 og fra 1950-

⁸ Danmarks Statistik tabel PRIS9

1977. Det største potentiale i de overordnede scenarier for Global opvarmning findes dog i scenarie B, hvor der samlet er estimeret et gevinstpotentiale på ca. 15 mio. kr. årligt mod et gevinstpotentiale på 3 mio. kr. i scenarie A og ca. 3,6 mio. kr. i scenarie C.

For de øvrige miljømæssige emissioner, vil udledningen af stoffer, der er med til at Nedbryde ozonlaget, skabe Fotokemisk ozondannelse, eller Emission af partikler i alle scenarier være forbundet med omkostninger fra et samfundsmæssigt perspektiv – disse er dog små sammenlignet med de identificerede potentialer for reduceret udledning af CO₂-eq. fra Global opvarmning. For påvirkningen Nedbrydning af ozonlaget, er de årlige omkostninger lavere end 0,1 mio. kr. For Fotokemisk ozondannelse vil der i alle tre af de overordnede scenarier være omkostninger svarende til ca. 0,4 mio. kr. årligt, primært som følge af emissionspåvirkninger fra livscyklusvurderingen af større bygninger opført før 1950 og fra 1950-1977. Der er ikke identificeret væsentlige forskelle mellem scenarie A, B og C. Emission af partikler er ligeledes forbundet med en omkostning, dog er disse lavere i scenarie B end for de to øvrige scenarier, hvilket indikerer en forventet samfundsmæssig besparelse som følge af en reduceret emission af partikler. Besparelsen skyldes primært resultaterne for større bygninger opført før 1950 og fra 1950-1977.

Opgøres de samlede miljømæssige gevinster relativt til scenarie C, vil der for alle bygningsklasser være miljømæssige gevinster forbundet med en indførelse af selektiv nedrivning i scenarie B svarende samlet til 13 mio. kr. årligt. Opgøres scenarie A relativt til scenarie C, vil der være et samfundsmæssigt tab forbundet hermed, da dette vil medføre en miljømæssig omkostning svarende til ca. 0,6 mio. kr. årligt.

Det vurderes derfor, at der fra et samfundsmæssigt perspektiv vil være de største potentialer for at opnå miljømæssige gevinster ved en indførelse af selektiv nedrivning (scenarie B). Potentialet er størst for større bygninger opført før 1950 og mellem 1950-1977.

Foruden de miljømæssige gevinster, der opgøres ud fra en monetær værdi, er der i LCA'en opgjort potentielle miljømæssige påvirkninger for en række øvrige kategorier. Det har ikke været muligt i analysen at opgøre disse i en monetær værdi. Disse italesættes som øvrige konsekvenser i det følgende kapitel.

4.4.2 Lokale eksterne effekter fra transport

Transport af materialer med lastbil er forbundet med en række eksterne konsekvenser for lokalmiljøet såsom støj, uheld, trængsel og infrastruktur. Disse effekter er indregnet i den samfundsmæssige analyse ved brug af de Transportøkonomiske enhedspriser (2020). For en lastbil med en kapacitet på 16 tons fremgår enhedspriserne opgjort i markedspriser af nedenstående TABEL 19.

TABEL 19. Transportøkonomiske enhedspriser for eksterne effekter fra transport med lastbil i DKK, 2020 markedspriser.

Eksternalitet fra transport	Markedspris pr. km
Støj	(0,15)
Uheld	(1,93)
Trængsel	(1,37)
Infrastruktur	(1,21)

De Transportøkonomiske enhedspriser (2020) indeholder også enhedspriser for fx udledt mængde CO₂ pr. km. Da emissionerne fra LCA'en medtager påvirkninger fra transport er enhedspriser for emissionspåvirkninger fra transport tilsvarende ikke medregnet.

De samlede lokale eksterne konsekvenser er beregnet på baggrund af de estimerede transportafstande, der blev benyttet i kapitlet om de erhvervsmæssige omkostninger til transport med samme antagelse om en kapacitet pr. lastbil på 16 tons materiale. De samlede lokale eksterne konsekvenser af transport med lastbil fremgår af TABEL 20.

TABEL 20. Årlig lokale eksterne effekter som følge af transport af byggematerialer i lastbil opgjort i 2020-markedspriser og mio. kr.

Scenarie*	Bygnings-type	Bygnings-klasse	Støj	Uheld	Trængsel	Infra-struktur	Samlede gevinster relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	0,0	0,1	0,0	0,0	(0,0)
		1950-1977	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0
		Efter 1977	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Større bygninger	Før 1950	0,0	0,6	0,4	0,4	0,3
		1950-1977	0,1	0,9	0,7	0,6	0,2
		Efter 1977	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0
B	Mindre bygninger	Før 1950	(0,0)	(0,1)	(0,1)	(0,0)	(0,4)
		1950-1977	0,0	0,3	0,2	0,2	0,3
		Efter 1977	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
	Større bygninger	Før 1950	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(1,3)
		1950-1977	0,1	1,5	1,0	0,9	1,5
		Efter 1977	0,0	0,4	0,3	0,2	0,5
C	Mindre bygninger	Før 1950	0,0	0,1	0,1	0,0	-
		1950-1977	0,0	0,2	0,1	0,1	-
		Efter 1977	0,0	0,0	0,0	0,0	-
	Større bygninger	Før 1950	0,0	0,5	0,4	0,3	-
		1950-1977	0,1	0,8	0,6	0,5	-
		Efter 1977	0,0	0,2	0,1	0,1	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)
Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Samlet set er der estimeret en nettogevinst i scenarie B relativt til scenarie C på ca. 0,7 mio. kr. grundet reducerede afstande for transport af byggematerialer og deres lokale effekt. Opgøres scenarie A tilsvarende relativt til scenarie C er der estimeret en nettogevinst på ca. 0,5 mio. kr.

4.4.3 Samlede miljømæssige konsekvenser

Opgøres de estimerede miljømæssige konsekvenser som følge af ændret påvirkning fra emissioner og lokal eksterne effekter fra transport samlet, er der i scenarie B estimeret en miljømæssige nettogevinst på 13,3 mio. kr. sammenlignet med scenarie C, hvorimod der for scenarie A relativt til scenarie C er estimeret en miljømæssig nettoomkostning på ca. 0,1 mio. kr. Vurderes selektiv nedrivning fra et miljømæssigt synspunkt alene, vil det derfor være mest fordelagtigt, at praksis udføres efter disse principper.

4.5 Øvrige konsekvenser

Øvrige konsekvenser omfatter de konsekvenser, der ikke er vurderet ud fra en monetær værdi i den samfundsøkonomiske analyse, men i stedet italesættes kvalitativt i det følgende kapitel. De øvrige konsekvenser bør medtages i vurderingen af nettopotentialet.

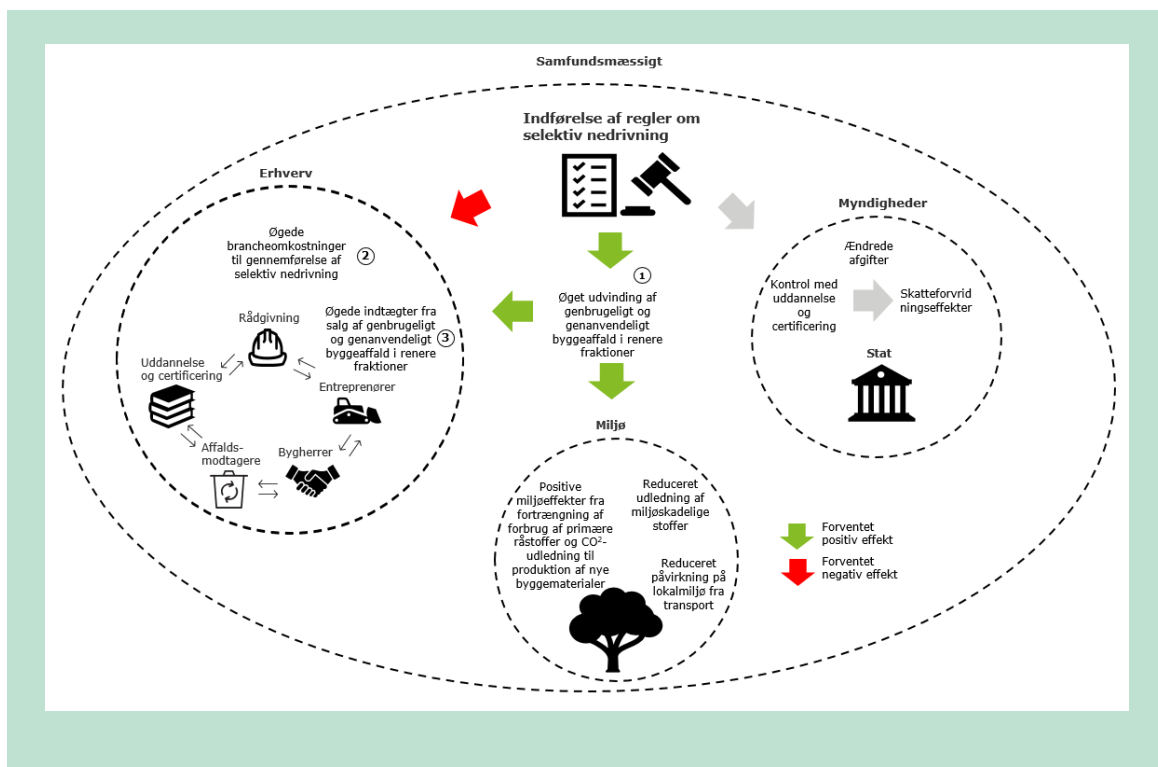
De ikke-monetære omregnede resultater fra LCA'en, der fremgår af bilag 1.9 og beskrives nærmere i Miljøprojekt nr. 2185, Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning, viser et potentiale for en ressourcebesparelse og dermed en reduktion af udtømningen af både mineralressourcer og fossile abiotiske ressourcer, som kul, olie og naturgas. For mindre bygninger opført fra 1950-1977 opnås den største besparelse i scenarie B. Dermed forventes der miljømæssige gevinster i form af reduceret ressourceforbrug som følge af selektiv nedrivning, hvilket kan være med til at bidrage til en mere cirkulær økonomi.

For yderligere resultater fra LCA'en henvises til Miljøprojekt nr. 2185, Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning.

4.6 Samlet resultat

For at vurdere de samfundsøkonomiske konsekvenser, er de estimerede konsekvenser for erhvervet, myndigheder og miljø sammenstillet for hvert af de tre scenarier.

I FIGUR 2 er forventede effekter i scenarie B relativt til scenarie C fra et samfundsmæssigt perspektiv illustreret fordelt mellem de tre overordnede grupperinger i den samfundsøkonomiske analyse: erhverv, myndigheder og miljø.



FIGUR 2. Forventede effekter ved indførelse af selektiv nedrivning.

På baggrund af analysen, er de forventede konsekvenser fra et samfundsmæssigt perspektiv estimeret, og fremgår af TABEL 21 og TABEL 22 ved antagelse om hhv. uændret efterspørgsel og øget afsætning.

TABEL 21. Estimeret resultat for årlige konsekvenser i scenarie A, B og C (i mio. kr.) ved uændret efterspørgsel.

Scenarie*	Konsekvenser erhverv	Konsekvenser myndigheder	Konsekvenser miljø	Samfundsmæssige konsekvenser	Netto potentiale relativt til scenarie C
A	(3.315)	(0)	6	(3.310)	+216
B	(3.849)	0	19	(3.829)	(304)
C	(3.532)	-	6	(3.526)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

TABEL 22. Estimeret resultat for årlige konsekvenser i scenarie A, B og C (i mio. kr.) ved øget afsætning.

Scenarie*	Konsekvenser erhverv	Konsekvenser myndigheder	Konsekvenser miljø	Samfundsmæssige konsekvenser	Netto potentiale relativt til scenarie C
A	(3.225)	(0)	6	(3.220)	+181
B	(3.236)	0	19	(3.217)	+184
C	(3.407)	-	6	(3.401)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Ved antagelsen om uændret efterspørgsel (TABEL 21), forventes den positive værditilvækst fra øget udvinding og salg af genbrugte og genanvendelige byggematerialer delvist at udlignes af tabte indtægter hos producenter af nye materialer. For scenarie B relativt til scenarie C estimeres dermed et negativt nettopotentiale på ca. 304 mio. kr. svarende til 73 kr. pr. ton nedrevet materiale, primært grundet øgede omkostninger til nedrivning af bygninger. Antages en øget afsætning (TABEL 22) og dermed ikke en fortrængning af indtægter hos producenter af nye materialer, estimeres et positivt nettopotentiale på 184 mio. kr. for scenarie B relativt til scenarie C, hvilket er svarende til 44 kr. pr. ton nedrevet byggemateriale.

For scenarie A er nettopotentialet, opgjort relativt til scenarie C, estimeret til at være positivt ved begge antagelser, uændret efterspørgsel og øget afsætning, på hhv. 216 mio. kr. og 181 mio. kr., svarende til hhv. 52 kr. og 44 kr. pr. ton nedrevet byggemateriale.

Erhvervsmæssige konsekvenser

Fra et erhvervsmæssigt perspektiv afhænger potentialet for selektiv nedrivning af, hvorvidt indførslen forventes at fortrænge indtægter hos producenter af nye materialer. De erhvervsmæssige omkostninger er forbundet med øgede brancheomkostninger til gennemførelse af selektiv nedrivning, omkostninger til uddannelse af miljø- og ressourcekoordinatorer, omkostninger til virksomhedsordningen, og mulig fortrængning af indtægter hos producenter af nye materialer. De estimerede gevinster relateres til den øgede mængde genbrug og genanvendelse i affaldsbehandlingen af nedrevne byggematerialer, som forventes at være forbundet med lavere bortskaffelsesomkostninger for entreprenører samt et gevinstpotentiale ved afsætning. Hertil blev der overordnet estimeret et potentiale for sparet transport af materialer relativt til scenarie C.

Myndighedsmæssige konsekvenser

Fra et myndighedsperspektiv, forventes et positivt nettopotentiale på trods af omkostninger forbundet med kontrol af uddannelsen til miljø- og ressourcekoordinator samt til certificering af

virksomhedsordningen for nedrivningsvirksomheder. Dette skyldes forventede skatteforvridningseffekter grundet ændrede indtægter fra afgifter.

Miljømæssige konsekvenser

Miljømæssigt blev der estimeret et positivt nettopotentiale for scenarie B relativt til scenarie C, særligt grundet reduceret udledning af CO₂-eq.

Samlede samfundsmæssige konsekvenser

Opgøres de samfundsmæssige konsekvenser, dvs. både de erhvervmæssige, myndighedsmæssige og miljømæssige konsekvenser, på niveau af bygningsklasser, som i TABEL 23, fremgår det, at konsekvenser ved selektiv nedrivning er størst for større bygninger opført før 1950.

TABEL 23. Udfaldstabel over samlet resultat, årlige samfundsmæssige konsekvenser (i mio. kr.).

Scenarie*	Bygnings-type	Bygnings-klasse	Samfundsmæssige konsekvenser ved uændret efterspørgsel	Nettopotentiale ved uændret efterspørgsel relativt til scenarie C	Samfundsmæssige konsekvenser ved øget afsætning	Nettopotentiale ved øget afsætning relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	Før 1950	(288)	+26	(283)	+25
		1950-1977	(453)	+50	(445)	+50
		Efter 1977	(80)	+8	(78)	+8
	Større bygninger	Før 1950	(916)	+29	(888)	+5
		1950-1977	(1.346)	+88	(1.305)	+78
		Efter 1977	(228)	+15	(220)	+15
B	Mindre bygninger	Før 1950	(342)	(28)	(282)	+26
		1950-1977	(565)	(62)	(521)	(26)
		Efter 1977	(100)	(13)	(98)	(12)
	Større bygninger	Før 1950	(995)	(50)	(693)	+200
		1950-1977	(1.556)	(122)	(1.363)	+20
		Efter 1977	(271)	(29)	(259)	(24)
C	Mindre bygninger	Før 1950	(314)	-	(308)	-
		1950-1977	(503)	-	(495)	-
		Efter 1977	(88)	-	(86)	-
	Større bygninger	Før 1950	(945)	-	(893)	-
		1950-1977	(1.434)	-	(1.383)	-
		Efter 1977	(242)	-	(235)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

For både mindre og større bygninger opført efter 1977 forventes der i scenarie B et negativt nettopotentiale relativt til scenarie C. Dette er gældende både ved antagelsen om uændret efterspørgsel og for øget afsætning. For større bygninger opført før 1950 er det estimerede nettopotentiale positivt for antagelsen om øget afsætning, mens nettopotentialet er negativt for antagelsen om uændret efterspørgsel. Forskellene i nettopotentialet mellem de enkelte under-scenarier tilskrives forskelle i mængder, der nedrives i de enkelte bygningstyper og bygningsklasser samt materialesammensætningen. For bygninger opført før 1950 forventes en højere andel af bygningen at bestå af tegl, som ved genbrug kan afsættes til en højere pris end fx

genanvendt beton. For de øvrige underscenerier afhænger nettopotentialet for selektiv nedrivning (scenarie B) af den underliggende antagelse om efterspørgsel. Ved uændret efterspørgsel forventes nettopotentialet for samtlige underscenerier i scenarie B at være negativt, hvorimod ved antagelse om øget afsætning er nettopotentialet estimeret til at være positivt med undtagelse af mindre bygninger opført fra 1950-1977 og efter 1977 samt for større bygninger opført efter 1977.

Opgøres scenarie A relativt til scenarie C er nettopotentialet positivt både ved antagelse om uændret efterspørgsel og øget afsætning for alle underscenerier. Dog er nettopotentialet størst for både mindre bygning og større bygninger opført fra 1950-1977.

4.6.1 Følsomhedsanalyser

For at undersøge hvor følsomt de forventede resultater er over for ændringer i de underliggende dataestimer benyttet i analysen, belyses dette i det følgende med en række følsomhedsanalyser for udvalgte inputparametre.

4.6.1.1 Værdien af reduceret CO₂-eq. udledning

I analysen estimeres værdien af reduceret udledning af CO₂-eq. ved brug af kvoteprisen jf. Energistyrelsens (2019) Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner svarende til en faktorpris på 214 kr. pr. ton CO₂. I takt med stigende udfordringer som følge af klimaforandringer og vedtagne mål om reduceret udledning af CO₂ mod 2030, har Klimarådet (2020) argumenteret for en mulig stigning af prisen på CO₂-eq. på op imod 1500 kr. pr. ton for at afspejle omkostninger til den grønne omstilling.

Benyttes denne omregningspris i analysen, vil de miljømæssige gevinster i scenarie B opgjort relativt til scenarie C stige fra 13 mio. kr. til 84 mio. kr. Det samfundsøkonomiske nettopotentiale forventes fortsat at være negativt svarende til 233 mio. kr. relativt til scenarie C ved uændret efterspørgsel, men positivt ved antagelse om øget afsætning på 255 mio. kr.

Opgøres scenarie A relativt til scenarie C stiger tabet fra et miljømæssigt synspunkt fra 0,1 mio. kr. til 3,9 mio. kr. Det samfundsøkonomiske nettopotentiale forventes fortsat at være positivt svarende til 212 mio. kr. relativt til scenarie C ved antagelsen om uændret efterspørgsel og 177 mio. kr. ved antagelse om øget afsætning.

Følsomhedsanalysen giver derfor ikke anledning til ændring af konklusioner, men belyser hvordan størrelsen på gevinsterne for miljøet er påvirket af den benyttede CO₂-eq-omregningspris.

4.6.1.2 Mængden af tegl, der kan genbruges

I scenarie B forventes en højere mængde genbrug af hele mursten end i de to øvrige scenarier. Da genbrug af hele mursten er forbundet med en højere værdi ved afsætning end genanvendt eller nyttiggjort tegl, suppleres resultatet af en følsomhedsanalyse, der belyser følsomheden af resultatet ved at ændre på mængden af spild ved genbrug af mursten.

I analysen forventes et spild på 35% ift. mængden af nedrevne mursten med henblik på genbrug der reelt kan genbruges, hvor spildandelen i stedet vil blive nyttiggjort. Da afsætning af mursten er forbundet med en højere værditilvækst pr. ton sammenlignet med nyttiggjort tegl, belyses konsekvenserne for resultaterne, hvis spildandelen hæves til 50%.

I scenarie B opgjort relativt til scenarie C, ved en spildandel af mursten på 50%, forbliver nettopotentialet negativt ved antagelse om uændret efterspørgsel, dog er tabet større svarende til ca. 331 mio. kr., hvorimod det ved antagelsen om øget afsætning fortsat er positivt, men reduceret til 55 mio. kr.

Opgøres scenarie A relativt til scenarie C, ved en spildandel af mursten på 50%, forbliver nettopotentialet positivt ved både antagelse om uændret efterspørgsel og øget afsætning svarende til hhv. 217 mio. kr. og 186 mio. kr.

Dermed har en andel af spild på 50% for genbrug af tegl betydning for de estimerede resultater, men ikke de overordnede konklusioner. Det skal dog bemærkes, at resultaterne generelt er følsomme over for mængden af tegl, der genbruges. Det har derfor også betydning, hvorvidt analysens forudsætning om, at den genbrugte mængde tegl kan afsættes i markedet reelt kan indfries, såfremt der indføres regler om selektiv nedrivning.

4.6.1.3 Ændringer i nedrivningspriser

På baggrund af analysen forventes øgede omkostninger til nedrivning i scenarie B opgjort relativt til scenarie C bl.a. som følge af et større ressourcebehov ved nedrivning af bygninger, sortering af materialer, samt miljø- og ressourcekortlægning. De benyttede priser er estimeret i forbindelse med projektet, hvorfor estimererne suppleres af en følsomhedsanalyse. De benyttede estimater i analysen fremgår af nedenstående tabeller, TABEL 24 og TABEL 25:

TABEL 24. Omkostninger i planlægningsfasen opgjort i DKK, 2020 faktorpriser.

Scenarie*	Bygningstype	Basisomkostning pr. nedrivning	Basisomkostning relativt til scenarie C	Variabel omkostning pr. m ²	Variabel omkostning pr. m ² relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	(7.000)	+4.000	(35)	+15
	Større bygninger	(50.000)	-	(15)	+15
B	Mindre bygninger	(17.000)	(6.000)	(80)	(30)
	Større bygninger	(65.000)	(15.000)	(65)	(35)
C	Mindre bygninger	(11.000)	-	(50)	-
	Større bygninger	(50.000)	-	(30)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier

TABEL 25. Omkostninger i nedrivningsfasen opgjort i DKK, 2020-faktorpriser.

Scenarie*	Bygningstype	Basisomkostning pr. nedrivning	Variabel omkostning pr. m ²	Variabel omkostning relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	-	(750)	+50
	Større bygninger	-	(600)	+30
B	Mindre bygninger	-	(880)	(80)
	Større bygninger	-	(675)	(45)
C	Mindre bygninger	-	(800)	-
	Større bygninger	-	(630)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Reduceres den variable meromkostning pr. m² for nedrivning i scenarie B relativt til scenarie C, så der udgøres en meromkostning for mindre og større bygninger i planlægningsfasen på hhv. 20 kr. og 25 kr., samt hhv. 60 kr. og 35 kr. i nedrivningsfasen. Dette har en påvirkning på de forventede resultater men ikke på konklusionerne. Ved antagelse om uændret efterspørgsel forbliver det estimerede nettopotentiale negativt i scenarie B relativt til scenarie C, dog 218

mio. kr. mod de beregnede 304 mio. kr. Ved antagelse om øget afsætning er det estimerede nettopotentiale positivt med 270 mio. kr.

4.6.2 Vurdering af risici

Det estimerede nettopotentiale er beregnet under forudsætning af, at alle aktører i byggebranchen implementerer de gældende regler i det pågældende scenarie. Scenarie A illustrerer den gennemsnitlige praksis, hvor branchens bedste standarder ikke altid følges.

I forbindelse med fokusgruppeinterviews, påpegede repræsentanter fra nedrivningsvirksomheder, at initiativer om nedrivningsplaner, uddannelse og virksomhedsordning i scenarie B kan bidrage til at sikre, at nedrivningsvirksomheder har den rette viden om reglerne samt kompetencer til stede for at kunne foretage nedrivninger selektivt. Hos nedrivningsvirksomheder kan der i nuværende praksis opstå tilfælde, hvor der er et ønske om at foretage nedrivninger efter de bedste nuværende standarder, men der ikke er et tilstrækkeligt kendskab til praksis, hvorfor nedrivningen i stedet udføres svarende til scenarie A. Som følge af de uddannelsesmæssige tiltag forbundet med selektiv nedrivning, kan der derfor være et potentiale for at reducere risici for, at aktører ikke implementerer principperne for selektiv nedrivning sammenlignet med risici i scenarie C.

4.6.3 Forventede budgetøkonomiske konsekvenser

Den samfundsøkonomiske analyse er afgrænset til at vurdere nettopotentialet fra et samfundsmæssigt perspektiv, herunder erhvervet, myndigheder og miljøet, og er dermed afgrænset fra detaljerede budgetøkonomiske analyser. Dog giver analysen anledning til forventninger om, hvilke aktører der vil blive påvirket af en indførelse af selektiv nedrivning:

- For bygherrer forventes nedrivninger generelt at blive dyrere
- For entreprenører forventes nedrivninger at blive mere ressourcekrævende, men samtidig forventes besparelser til bortskaffelse af affald
- Affaldsmottagere og oparbejdningsvirksomheder forventes at opnå en værditilvækst fra afsætning af genbrugte, genanvendte og nyttiggjorte materialer
- Antages det, at efterspørgslen er uændret, forventes en fortrængning af salg fra producenter af nye materialer
- Det offentlige provenu forventes at blive påvirket af ændrede indtægter fra fx deponeringsafgifter
- For miljøet forventes reducerede påvirkninger fra eksternaliteter.

5. Litteratur

Energistyrelsen (2019). *Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner.*

Finansministeriet (2017). *Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger.*

Finansministeriet (2019). *Nøgletalskatalog.*

Klimarådet (2020). *Klimarådet: Afgifter på CO2 behøver hverken koste jobs eller stor regning til de fattigste.*

Miljøstyrelsen (2016). *Miljøprojekt nr. 1904: Samfundsøkonomisk analyse af genbrug af mursten.*

Miljøstyrelsen (2016). *Miljøprojekt nr. 1836: Samfundsøkonomisk vurdering af behandling af shredderaffald.*

Miljøstyrelsen (2017). *Miljøprojekt nr. 1962: Projekt om selektiv nedrivning.*

Miljøstyrelsen (2018). *Miljøprojekt nr. 2006: Ressourcekortlægning af bygninger.*

Miljøstyrelsen (2018). *Miljøprojekt nr. 1994: Samfundsøkonomisk vurdering af behandling af genanvendeligt træaffald.*

Miljøstyrelsen (2019). *Cirkulær forretning for DM&E Entreprenører – Gør branchen fremtidssikret.*

Rambøll (2020). *Cirkulær økonomi i byggeriet - analyse af potentialer ved øget genbrug og genanvendelse af byggeaffald.*

Transportøkonomiske enhedspriser (2020) version 1.95, DTU.

Bilag 1. Data

I dette bilag præsenteres data benyttet som input i den samfundsøkonomiske konsekvensvurdering. Et overblik over indholdet ses nedenfor:

Bilag 1.1 Årlig nedrivning af bygninger

TABEL 26. Data for årlige nedrivninger af bygninger

Bilag 1.2 Materialesammensætning

TABEL 27. Materialesammensætning

TABEL 28. Fordeling ml. beton af høj kvalitet og moderat kvalitet

TABEL 29. Fordeling ml. ubehandlet træ og behandlet træ

Bilag 1.3 Affaldsbehandling af materialer

Bilag 1.4 Omkostninger til nedrivninger

TABEL 31. Omkostninger i planlægningsfasen

TABEL 32. Omkostninger i nedrivningsfasen

Bilag 1.5 Afsætningspriser og forarbejdningsomkostninger

TABEL 33. Omkostninger til oparbejdning af materialer, DKK, 2020-faktorpriser pr. ton.

TABEL 34. Afsætningspriser for materialer, DKK, 2020-faktorpriser pr. ton.

Bilag 1.6 Transportafstande og -priser

TABEL 35. Transportafstande beton – høj kvalitet opgjort i km.

TABEL 36. Transportafstande beton – moderat kvalitet opgjort i km.

TABEL 37. Transportafstande tegl opgjort i km.

TABEL 38. Transportafstande ubehandlet træ opgjort i km.

TABEL 39. Transportpriser

TABEL 40. Eksterne omkostninger pr. km

Bilag 1.7 Uddannelsesomkostninger

TABEL 41. Miljø- og ressourcekoordinator uddannelsen målrettet rådgivere og entreprenører

TABEL 42. Virksomhedsordning for nedrivningsvirksomheder i scenarie B.

Bilag 1.8 Myndighedsomkostninger

TABEL 43. Myndighedsomkostninger i scenarie B

Bilag 1.9 Emissioner og emissionsomkostninger

TABEL 44. Omregningspriser for emissioner.

Bilag 1.1 Årlig nedrivning af bygninger

Nedenstående data om årlige nedrivninger af bygninger er indsamlet fra Bygnings- og Boligregistret (BBR) via Danmarks Statistik samt estimeret af Golder Associates og Lauritzen Advising.

Det antages, at der årligt genereres ca. 4,5 mio. ton bygge- og anlægsaffald iht. Affaldsstatistikdata. Der foreligger ikke data for, hvor mange kvadratmeter af hver bygningsklasse der bliver nedrevet årligt.

På baggrund af beregnede BBR-opgørelser og formlen

$$(\text{Nedrivning år } X = \text{Bygningsbestand } X + \text{Fuldført byggeri } X - \text{Bygningsbestand } X+1)$$

Kan man udlede en ca. årlig nedrivning af mindre bygninger på 690.667 m² og 2.301.333 m² for større bygninger.

På baggrund af dette, har Golder Associates antaget nedenstående fordeling mellem bygningsklasserne. Der forudsættes en vægt i ton pr. m² på 1 for mindre bygninger og 1,5 for større bygninger. Ud fra dette, kan den årlige mængde af nedrevne mængde i ton udledes.

Gennemsnitsstørrelsen på bygninger er estimeret på baggrund af data fra BBR, som er indhentet fra Danmarks Statistik. Ud fra dette kan antallet af årlige nedrivninger estimeres ved brug af den årlige nedrevne mængde kvadratmeter og gennemsnitsstørrelsen på de enkelte bygningsklasser.

TABEL 26. Data for årlige nedrivninger af bygninger

Bygningstype	Enhed	Mindre bygninger			Større bygninger		
		Før 1950	1950-1977	Efter 1977	Før 1950	1950-1977	Efter 1977
Årlig nedrivning	m ²		690.667			2.301.333	
Fordeling ml. bygningsklasser	Procent	35%	55%	10%	35%	55%	10%
Årlig nedrivning	m ²	241.733	379.867	69.067	805.467	1.265.733	230.133
Vægt i ton pr. m ²	Ton/m ²	1	1	1	1,5	1,5	1,5
Årlig nedrivning	Ton	241.733	379.867	69.067	1.208.200	1.898.600	345.200
Størrelse på bygning	m ²	158	133	157	360	536	670
Årlig totalnedrivning	Antal	1.530	2.857	440	2.239	2.362	343

Bilag 1.2 Materialesammensætning

TABEL 27. Materialesammensætning

Bygningstype	Mindre bygninger			Større bygninger		
	Før 1950	1950-1977	Efter 1977	Før 1950	1950-1977	Efter 1977
Beton	35%	45%	42%	50%	55%	60%
Tegl	42%	35%	32%	33%	22%	12%
Træ	14%	8%	7%	6%	5%	4%
Andet	9%	12%	19%	11%	18%	24%

TABEL 28. Fordeling mellem beton af høj kvalitet og moderat/lav kvalitet

Beton – høj kvalitet	Beton – moderat/lav kvalitet
40%	60%

TABEL 29. Fordeling mellem ubehandlet træ og behandlet træ

Ubehandlet træ	Behandlet træ
19%	81%

Fordelingen blandt den årlige mængde nedrevne materialer er estimeret på baggrund af data fra ovenstående bilagstabeller. Som eksempel er den årlige mængde af nedrevet beton i høj kvalitet fra mindre bygninger opført før 1950 beregnet som: den årlige tons af nedrevne materialer af mindre bygninger fra før 1950 x andel beton x andel beton af høj kvalitet.

TABEL 30. Årlig mængde nedrevne materialer.

Bygnings-type	Bygnings-klasse	Enhed	Beton – høj kvalitet	Beton – moderat/lav kvalitet	Tegl	Ubehandlet træ	Andet
Mindre bygning	Før 1950	Ton	33.842	50.764	101.528	6.430	49.169
	1950-1977	Ton	68.376	102.564	132.953	5.774	70.199
	Efter 1970	Ton	11.603	17.405	22.101	919	17.038
Større bygning	Før 1950	Ton	241.640	362.460	398.706	13.773	191.620
	1950-1977	Ton	417.692	626.538	417.692	18.037	418.641
	Efter 1970	Ton	82.848	124.272	41.424	2.624	94.032

Bilag 1.3 Affaldsbehandling af materialer

Affaldsbehandlingen af beton – høj kvalitet, beton – moderat/lav kvalitet, tegl og ubehandlet træ fordelt mellem genbrug, genanvendelse, nyttiggørelse, forbrænding, deponering og specialbehandling som farligt affald er estimeret af Golder Associates og Lauritzen Advising. Ved affaldsbehandlingen af tegl, er der indregnet et spild på 35% hos andelen af teglsten, der genbruges, spildet forventes i stedet at blive nyttiggjort.

Affaldsbehandling af materialer		Enhed		Scenario A: Nuværende praksis						Scenario B: Selektiv nedrivning						Scenario C: Best practice					
				Små bygninger			Store bygninger			Små bygninger			Store bygninger			Små bygninger			Store bygninger		
				Før 1950	1950-1977	Efter 1977	Før 1950	1950-1977	Efter 1977	Før 1950	1950-1977	Efter 1977	Før 1950	1950-1977	Efter 1977	Før 1950	1950-1977	Efter 1977	Før 1950	1950-1977	Efter 1977
Beton - høj kvalitet																					
Genbrug	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,5%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Genanvendelse	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	24,0%	15,0%	35,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%		
Nyttiggørelse	Procent	96,0%	97,0%	99,5%	97,0%	97,0%	99,0%	98,0%	96,0%	99,5%	73,0%	80,5%	62,5%	97,0%	96,0%	99,5%	97,3%	95,3%	98,3%		
Forbrænding	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Deponering	Procent	3,9%	2,9%	0,5%	2,9%	2,9%	1,0%	1,9%	3,7%	0,5%	1,9%	3,7%	0,5%	2,9%	3,7%	0,5%	1,9%	3,7%	1,0%		
Specialbehandling farligt affald	Procent	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%		
Beton - moderat/lav kvalitet																					
Genbrug	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Genanvendelse	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Nyttiggørelse	Procent	96,0%	97,0%	98,0%	97,0%	97,0%	99,0%	98,0%	96,0%	99,5%	96,0%	95,0%	96,0%	97,0%	96,0%	98,0%	96,0%	96,0%	97,0%		
Forbrænding	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Deponering	Procent	3,8%	2,8%	2,0%	2,8%	2,8%	1,0%	1,9%	3,7%	5,0%	1,9%	3,7%	5,0%	2,9%	3,7%	4,0%	1,9%	3,7%	3,0%		
Specialbehandling farligt affald	Procent	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%		
Tegl																					
Genbrug	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	20,0%	1,0%	50,0%	25,0%	5,0%	10%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Genanvendelse	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Nyttiggørelse	Procent	96,0%	97,0%	99,5%	97,0%	97,0%	99,5%	97,0%	96,0%	99,5%	76,0%	98,5%	49,0%	71,0%	94,5%	97,0%	95,3%	99,4%	95,0%		
Forbrænding	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Deponering	Procent	3,80%	2,80%	0,50%	2,80%	2,80%	0,50%	2,90%	3,70%	0,50%	1,90%	3,70%	0,50%	2,80%	3,70%	0,50%	1,90%	3,70%	0,50%		
Specialbehandling farligt affald	Procent	0,20%	0,20%	0,00%	0,20%	0,20%	0,00%	0,10%	0,30%	0,00%	0,10%	0,30%	0,00%	0,10%	0,30%	0,00%	0,10%	0,30%	0,00%		
Træ - ubehandlet																					
Genbrug	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	5,0%	5,0%	15,0%	9,9%	1,0%	0,1%	0,1%	0,1%	5,0%	4,9%	0,9%			
Genanvendelse	Procent	5,0%	5,0%	5,0%	40,0%	40,0%	45,0%	45,0%	60,0%	55,0%	60,0%	55,0%	60,0%	55,0%	60,0%	55,0%	60,0%	45,0%	54,5%		
Nyttiggørelse	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Forbrænding	Procent	95,0%	95,0%	95,0%	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	50,0%	50,0%	25,0%	35,0%	39,0%	90,0%	90,0%	90,0%	45,0%	50,0%	45,0%		
Deponering	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Specialbehandling farligt affald	Procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		

Bilag 1.4 Omkostninger til nedrivninger

Til støtte for den samfundsøkonomiske beregning har Golder Associates udarbejdet en regnemodel, der angiver de forventede udgifter til nedrivninger af henholdsvis mindre og større bygninger.

Til støtte for den samfundsøkonomiske beregning har Golder Associates opstillet priser for de enkelte delopgaver i forbindelse med nedrivning. Priserne er opstillet for de tre scenarier A, B og C beskrevet i hovedrapporten.

Priserne under scenarie A og C er erfaringspriser fra Golder Associates og Lauritzen Advising, hvor

priserne under scenarie B er skønnede priser opstillet af Golder Associates og Lauritzen Advising i fællesskab.

TABEL 31. Omkostninger i planlægningsfasen, DKK, 2020-faktorpriser

Scenarie*	Bygningstype	Basisomkostning pr. nedrivning	Basisomkostning relativt til scenarie C	Variabel omkostning pr. m ²	Variabel omkostning relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	(7.000)	+4.000	(35)	+15
	Større bygninger	(50.000)	-	(15)	+15
B	Mindre bygninger	(17.000)	(6.000)	(80)	(30)
	Større bygninger	(65.000)	(15.000)	(65)	(35)
C	Mindre bygninger	(11.000)	-	(50)	-
	Større bygninger	(50.000)	-	(30)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

TABEL 32. Omkostninger i nedrivningsfasen, DKK, 2020-faktorpriser

Scenarie*	Bygningstype	Basisomkostning pr. nedrivning	Variabel omkostning pr. m ²	Variabel omkostning relativt til scenarie C
A	Mindre bygninger	-	(750)	+50
	Større bygninger	-	(600)	+30
B	Mindre bygninger	-	(880)	(80)
	Større bygninger	-	(675)	(45)
C	Mindre bygninger	-	(800)	-
	Større bygninger	-	(630)	-

*A: Nuværende gennemsnitlige praksis, B: Selektiv nedrivning, C: Nuværende bedste praksis (basisscenarie)

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Bilag 1.5 Afsætningspriser og forarbejdningsomkostninger

Priser for oparbejdning og afsætning af materialer er estimeret af Golder Associates og Lauritzen Advising. Prisestimatet for specialbehandling som farligt affald er estimeret på baggrund af et telefoninterview med et specialbehandlingsanlæg. Deponeringsafgiften er udledt på baggrund af Bekendtgørelse af lov om afgift af affald og råstoffer (affalds- og råstofafgiftsloven), LBK nr. 503 af 20/04/2020 paragraf 10.

TABEL 33. Omkostninger til oparbejdning af materialer, DKK, 2020-faktorpriser pr. ton.

Affaldsbehandling	Beton – høj kvalitet	Beton – moderat/lav kvalitet	Tegl	Ubehandlet træ
Genbrug	(250)	(200)	(2250)	(12.500)
Genanvendelse	(50)	(40)	(30)	(100)
Nyttiggørelse	(30)	(25)	(15)	-

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

TABEL 34. Afsætningspriser for materialer, DKK, 2020-faktorpriser pr. ton.

Affaldsbehandling	Beton – høj kvalitet	Beton – moderat/lav kvalitet	Tegl	Ubehandlet træ
Genbrug	500	400	4050	25.000
Genanvendelse	78	78	40	500
Nyttiggørelse	40	30	20	-

Tal med parentes indikerer negative værdier. Tal uden parentes eller med plus indikerer positive værdier.

Bilag 1.6 Transportafstande og -priser

De estimerede transportafstande for genbrug, genanvendelse, nyttiggørelse og forbrænding følger transportafstandene for livscyklusvurderingen, dog med undtagelse af transport uden for Danmark grundet den geografiske afgrænsning. Der henvises til Miljøprojekt nr. 2185, Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning for detaljerede beskrivelser af estimerterne. Transportafstande til deponeringsanlæg og anlæg til specialbehandling som farligt affald er estimerede gennemsnit ud fra tilgængeligheden i landet i dag.

TABEL 35. Transportafstande beton – høj kvalitet opgjort i km.

	Trin	Scenarie A og C	Scenarie B
Genbrug	Genbrug af beton fra nedrivning direkte på stedet	0	0
	Undgået transport ved genbrug	30	30
Genanvendelse	Fra nedrivning til nedknusning	30	22,5
	Fra nedknusningsanlæg til betonfabrik (grov beton, 60%)	30	22,5
	Fra nedknusningsanlæg til opfyldningssted (fin beton, 40%)	30	22,5
	Undgået transport ved genanvendelse	40	40
Nyttiggørelse	Fra nedrivning til nedknusningsanlæg	21	16
	Fra nedknusningsanlæg til anvendelsessted	21	16
	Undgået transport	50	50
Forbrænding	-	-	-
Deponering	Fra nedrivning til deponering	20	20
Specialbehandling som farligt affald	Fra nedrivning til specialbehandling som farligt affald	100	100

TABEL 36. Transportafstande beton – moderat/lav kvalitet opgjort i km.

	Trin	Scenarie A og C	Scenarie B
Genbrug	Genbrug af beton fra nedrivning direkte på stedet	0	0
	Undgået transport ved genbrug	30	30
Genanvendelse	Fra nedrivning til nedknusning	30	22,5
	Fra nedknusningsanlæg til betonfabrik (grov beton, 60%)	30	22,5
	Fra nedknusningsanlæg til opfyldningssted (fin beton, 40%)	30	22,5
	Undgået transport ved genanvendelse	40	40
Nyttiggørelse	Fra nedrivning til nedknusningsanlæg	21	16
	Fra nedknusningsanlæg til anvendelsessted	21	16
	Undgået transport	50	50
Forbrænding	-	-	-
Deponering	Fra nedrivning til deponering	20	20
Specialbehandling som farligt affald	Fra nedrivning til specialbehandling som farligt affald	100	100

TABEL 37. Transportafstande tegl opgjort i km.

	Trin	Scenarie A og C	Scenarie B
Genbrug	Fra nedrivning til oparbejdning (intakte og ikke-intakte mursten)	50	37,5
	Genbrug (intakte mursten, 65%)	100	75
	Undgået transport ved genbrug	50	50
	Nyttiggørelse af ikke-intakte mursten (35%) fra oparbejdningsanlæg til nedknusning	30	22,5
	Fra nedknusning til anvendelsessted	30	22,5
	Undgået transport	50	50
Genanvendelse	-	-	-
Nyttiggørelse	Tegl til nyttiggørelse	21	16
	Nedknust tegl til anvendelsessted	21	16
	Undgået transport	50	50
Forbrænding	-	-	-
Deponering	Fra nedrivning til deponering	20	20
Specialbehandling som farligt affald	Fra nedrivning til specialbehandling som farligt affald	100	100

TABEL 38. Transportafstande ubehandlet træ opgjort i km.

	Trin	Scenarie A og C	Scenarie B
Genbrug	Fra nedrivning til anvendelsessted	0	0
	Undgået transport (uden for Danmark)	-	-
	Transport af substitueret træ til biomassefyret værk	100	100
	Undgået transport (uden for Danmark)	-	-
Genanvendelse	Træaffald til genanvendelse (spånplader)	100	100
	Undgået transport ved genanvendelse (uden for Danmark)	-	-
	Transport af rundtræ til biomassefyret værk	100	100
Nyttiggørelse	-	-	-
Forbrænding	Træaffald til forbrænding	100	100
Deponering	Fra nedrivning til deponering	20	20
Specialbehandling som farligt affald	Fra nedrivning til specialbehandling som farligt affald	100	100

De afstandsafhængige og tidsafhængige omkostninger er udarbejdet på baggrund af de Transportøkonomiske enhedspriser (2020), der samler forudsætninger til brug for samfundsøkonomiske analyser på bane- og vejområdet.

Det forudsættes, at lastbilen i gennemsnit kører med en hastighed på 70 km pr. time. Kapaciteten pr. lastbil tager udgangspunkt i de Transportøkonomiske enhedspriser (2020) og det forudsættes dermed, at kapaciteten pr. lastbil for byggeaffaldet følger denne.

TABEL 39. Transportpriser

Kategori	Enhed	Input
Afstandsafhængige omkostninger pr. lastbil	DKK, 2020 markedspriser pr. km	(4,62)
Tidsafhængige omkostninger pr. lastbil	DKK, 2020 markedspriser pr. time	(532)
Gennemsnitskilometer pr. time	Km	70
Kapacitet pr. lastbil	Ton	16

Foruden omkostninger regnes der i den samfundsøkonomiske analyse med en række lokale eksterne effekter som følge af transporten. Disse følger de Transportøkonomiske enhedspriser (2020) for lastbiler. Miljømæssige omkostninger er beregnet som del af livscyklusanalysen.

TABEL 40. Eksterne omkostninger pr. km

Kategori	Enhed	Input
Støj	DKK, 2020 markedspriser	(0,15)
Uheld	DKK, 2020 markedspriser	(1,93)
Trængsel	DKK, 2020 markedspriser	(1,37)
Infrastruktur	DKK, 2020 markedspriser	(1,21)

Bilag 1.7 Uddannelsesomkostninger

Antallet af miljø- og ressourcekoordinatorer, der skal uddannes årligt, samt priserne for uddannelsen, er estimeret af Teknologisk Institut.

Da uddannelsen er målrettet rådgivere og entreprenører forudsættes en timeløn på 500 kr. til beregning af tabt arbejdsindsats. Transportafstanden til kurset tur/retur forudsættes til 80 km. med antagelsen om, at uddannelsen vil være tilgængelig i samme omfang af byer som uddannelsen til arbejdsmiljøkoordinator. Der forudsættes en gennemsnitshastighed på 60 km/time til denne transport. Prisen pr. km følger de Transportøkonomiske enhedspriser (2020) for personbiler.

TABEL 41. Miljø- og ressourcekoordinator uddannelsen målrettet rådgivere og entreprenører

	Enhed	Mindre bygninger	Større bygninger
Antal, der skal uddannes årligt	Antal	100	100
Pris for uddannelse	DKK, 2020 priser	(2.000)	(7.000)
Kursus timer	Timer	7,5	37
Timeløn for deltager	DKK, 2020 priser	(500)	(500)
Tabt arbejdsindsats per kursist	DKK, 2020 priser	(3.750)	(18.500)
Afstand til kursus tur/retur	Km	80	80
Pris pr. km	DKK, 2020 priser	(2,904)	(2,904)
Km per time	Km	60	60

Der er i konsortiet skønnet et antal af 65 organiserede virksomheder og 65 uorganiserede virksomheder. Det forudsættes, at der vil være tre virksomheder, der tilgår markedet årligt og tre virksomheder, der årligt forlader markedet. Etableringsomkostningerne i forbindelse med virksomhedsordningen er estimeret til 86.000 kr. pr. virksomhed, derudover er der estimeret en udgift til løbende drift og vedligehold på 10.500 kr. pr. virksomhed, der afholdes hver andet år. Da den samfundsøkonomiske analyse udregnes for et enkelt år, er halvdelen af dette beløb derfor indregnet i modellen.

TABEL 42. Virksomhedsordning for nedrivningsvirksomheder i scenarie B.

	Enhed	I alt
Organiserede virksomheder	Antal	65
Uorganiserede virksomheder	Antal	65
Nye virksomheder årligt	Antal	3
Etableringsomkostninger virksomhedsordning	DKK, 2020 priser	(86.000)
Driftsudgift pr. virksomhed hvert andet år	DKK, 2020 priser	(10.500)

Bilag 1.8 Myndighedsomkostninger

TABEL 43. Myndighedsomkostninger i scenarie B

Kategori	Enhed	Data
Årsværkstid	Timer	1924
Årsværkspris, specialkonsulent i styrelse	DKK, 2020 priser	(900.000)
Årligt tidsforbrug på kontrol af uddannelse	Timer	15
Administration af virksomhedsordning	DKK, 2020 priser	(17.500)
Tilgang af nye virksomheder årligt	Antal virksomheder	3

Bilag 1.9 Emissioner og emissionsomkostninger

Data for emissioner for de 18 scenarier er estimeret i Miljøprojekt nr. 2185, Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning. Der henvises til denne rapport for yderligere uddybning af disse estimater. Omregningspriser for emissionerne er estimeret på baggrund af kvoteprisen for CO₂-eq. samt fremskrevne omregningspriser fra tidligere rapporter.

		Scenarie A: Nuværende praksis						Scenarie B: Selektiv nedrivning						Scenarie C: Best practice					
		Små bygninger		Store bygninger		Små bygninger		Store bygninger		Små bygninger		Store bygninger		Små bygninger		Store bygninger			
		Før 1950	Efter 1977	Før 1950	Efter 1977	Før 1950	Efter 1977	Før 1950	Efter 1977	Før 1950	Efter 1977	Før 1950	Efter 1977	Før 1950	Efter 1977	Før 1950	Efter 1977		
Emissioner	Enhed	Negative værdier indikerer reduktion, positive værdier indikerer en påvirkning																	
Life Cycle Analysis (LCA)																			
Global opvarmning	kg CO ₂ -Eq	-10,06630633	-3,162608	-2,69882723	-2,658115675	-1,72871642	-0,59970703	-32,9861139	-13,7650229	-6,64169686	-20,2692909	-8,89189373	-2,9784418	-10,642484	-3,49206458	-2,96065862	-3,99579967	-1,86786483	-1,04199146
Nedbrydning af ozonlag	kg CFC-11 Eq	8,26422E-07	9,7834E-07	9,96044E-07	1,02222E-06	1,03782E-06	1,06481E-06	6,35366E-07	8,93701E-07	9,81522E-07	8,57839E-07	9,76222E-07	1,04953E-06	8,31406E-07	9,76023E-07	9,96114E-07	1,0185E-06	1,03767E-06	1,06499E-06
Fotokemisk ozondannelse	kg NMVOC	0,111765757	0,116010606	0,117087695	0,115579396	0,116228874	0,117848958	0,076721236	0,100097616	0,113275072	0,087000751	0,105164389	0,114829163	0,111783528	0,115482782	0,116737964	0,114553428	0,116316993	0,117334619
Forsuring (jord)	mol H+ eq	0,068043815	0,079564173	0,080909113	0,074189468	0,076433723	0,079745163	-0,01685659	0,040103641	0,064953961	0,014210736	0,052546472	0,072023451	0,065479518	0,077797798	0,07941666	0,069379441	0,075702188	0,07722519
Eutrofiering (jord)	mol N eq	0,441887413	0,452344395	0,45618789	0,4457044	0,447945027	0,453876789	0,306666268	0,389267428	0,436150285	0,341050479	0,406124829	0,440697164	0,441071396	0,445944018	0,454402179	0,441173975	0,447716391	0,451616305
Eutrofiering (fersk vand)	kg P eq (Fosfor)	0,002795061	0,004126177	0,004270623	0,004572986	0,005539596	0,006710842	0,002633079	0,00397767	0,00449364	0,00444966	0,00516247	0,00590009	0,002831443	0,004081708	0,004219613	0,004614738	0,00540331	0,006532629
Eutrofiering (saltvand)	kg N eq	0,041705656	0,042074639	0,042382624	0,041330202	0,041469407	0,041934174	0,030209267	0,036705419	0,040770262	0,032441289	0,03791963	0,040812195	0,041639692	0,041852838	0,042218742	0,040954027	0,041437241	0,041677737
Emission af partikler	kg PM _{2.5} -eq	0,002608168	0,004011491	0,004133013	0,004516025	0,004657913	0,004859551	-0,00077665	0,002624278	0,004131856	0,001389564	0,003568916	0,004743171	0,002665687	0,004032283	0,004167907	0,004454858	0,004755769	0,004923433
Ioniserende stråling	kBq U ₂₃₅ -eq	-0,633774675	-0,1968151	-0,16172845	-0,060661663	-0,00807859	0,057955874	-1,07206072	-0,35839005	-0,20693819	-0,34519028	-0,10743027	0,040486418	-0,6917819	-0,19275342	-0,15340205	-0,07016345	0,004003467	0,06920152
Økotoxik (fersk vand)	CTUe	42,08888918	43,78858514	44,91476236	42,78760751	40,70951683	39,43596727	26,33732855	35,95849413	42,1110816	29,31290954	34,36068881	34,67242996	42,20365109	43,09331017	44,48094734	42,26698008	40,16890408	38,74814728
Humantoks, cancer	CTUh	5,8186E-07	5,6186E-07	5,80632E-07	5,33678E-07	3,63301E-07	1,9215E-07	1,2679E-07	3,8175E-07	5,7383E-07	1,1825E-07	2,1919E-07	1,7265E-07	5,9032E-07	5,82031E-07	5,1699E-07	3,61178E-07	1,92684E-07	1,1213E-08
Humantoks, ikke-cancer	CTUn	-1,7489E-06	-7,041E-07	-6,3184E-07	-4,0628E-07	-2,262E-07	-3,175E-09	-2,769E-06	-1,2912E-06	-9,9039E-07	-1,2465E-06	-6,9894E-07	-3,089E-07	-1,7426E-06	-6,9552E-07	-6,1677E-07	-4,184E-07	-2,018E-07	1,1213E-08
Udledning af abiotiske ressourcer, fossile	NJ	-202,4022907	-80,157989	-72,0522153	-41,15516746	-27,9313908	-11,9256536	-501,289664	-209,140779	-92,4887838	-312,668298	-131,860542	-31,3162363	-202,303878	-80,1283013	-71,154693	-55,1331763	-26,2711723	-10,1341715
Udledning af abiotiske ressourcer, mineralske	kg Sb-eq	-5,619E-06	-4,021E-06	-3,9605E-06	-3,49979E-06	-3,3156E-06	-3,1428E-06	-4,3096E-05	-1,9625E-05	-5,3495E-06	-3,8177E-05	-1,6089E-05	-4,8343E-06	-5,6861E-06	-4,0172E-06	-3,9518E-06	-5,4816E-06	-3,2458E-06	-3,0499E-06

TABEL 44. Omregningspriser for emissioner.

Miljøpåvirkning	Enhed	DKK, 2020 markedspris	Kilde
Global opvarmning	Ton CO ₂ -eq.	274	Energistyrelsen (2019)
Nedbrydning af ozonlaget	Kg. CFC-11	231	Miljøstyrelsen (2016)
Fotokemisk ozondannelse	Kg. Fotokemisk ozondannelse VOC	1	Miljøstyrelsen (2016)
Emission af partikler	Kg. PM _{2.5}	89	Miljøstyrelsen (2016)

Selektiv nedrivning i byggebranchen - Samfundsøkonomisk konsekvensanalyse

Miljøprojektet har haft til formål at vurdere potentielle samfundsøkonomiske konsekvenser ved implementering af krav om selektiv nedrivning. Projektet indeholder en samfundsøkonomisk analyse af (total)nedrivning og efterfølgende affaldshåndtering af seks forskellige bygningstyper (henholdsvis mindre og større bygninger opført i tre forskellige tidsperioder) sammenlignet gennem tre forskellige overordnede scenarier:

- Scenarie A: Nuværende praksis, som gennemsnit over hele landet i dag
- Scenarie B: Praksis, hvis krav om selektiv nedrivning gennemføres
- Scenarie C: Praksis, i henhold til branchens bedste nuværende standarder.

Analysen er afgrænset til fire materialetyper: beton af høj kvalitet, beton af moderat/lav kvalitet, tegl og ubehandlet træ, hvor materialetypernes mængde og potentiale for genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse afhænger af bygningens type og opførelsestidspunkt.

Implementering af krav om selektiv nedrivning forventes at have konsekvenser for erhverv, myndigheder og miljøet. Hvorvidt de samfundsøkonomiske gevinster overstiger de samfundsøkonomiske omkostninger, afhænger særligt af den fremtidige efterspørgsel af genbrugte materialer og dermed deres afsætningsmulighederne. Hvis markedet kan absorbere både genbrugte og nye materialer, estimeres et positivt nettopotentiale til ca. 184 mio. kr. Hvis øgede mængder af genbrugte og genanvendte materialer fortrænger salg af nye materialer estimeres et negativt nettopotentiale på 304 mio. kr.

Resultaternes robusthed over for ændringer undersøges ved udførelse af følsomhedsanalyser. Følsomhedsanalyserne viser, at resultaterne er robuste, men påvirkes betydeligt af ændringer i mængden af spild ved genbrug af tegl. Dvs. det har betydning for nettopotentialet, hvorvidt markedet er modnet til at afsætte brugte tegl.



Miljøstyrelsen
Tolderundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk