

# Cirkulær økonomi i byggeriet

Analyse af potentialer og affaldsstrømme

ATV møde - Jord og Grundvand – 8.december 2021

v/ senior chefkonsulent Dorte Hvid-Jacobsen

**RAMBOLL**

Bright ideas.  
Sustainable change.

# Baggrund i rapport udarbejdet til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

## Præsentationens indhold

- Intro til bygge- og anlægsaffald i et cirkulært perspektiv
- Resultater fra rapport om cirkulær økonomi i byggeri
- Eksempler på allerede igangværende projekter, som tager fat i projektets anbefalinger
- Perspektivering ift. jord og grundvand

Projektholdet bag analysen bestod af konsulenter fra Rambøll Management, Rambøll Byggeri og Rambøll Miljø & Sundhed samt DTU Miljø som underleverandør på miljø- og klimakonsekvensanalyserne.

Projektet er udført i 2019-2020 offentliggjort i maj 2020.

Link til rapporten:

[Cirkulær økonomi i byggeriet.pdf](#)

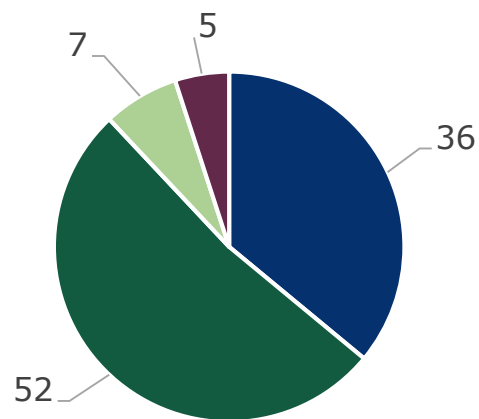
# Tre overordnede udfordringer for byggebranchen

- Bygge- og anlægsbranchen står i dag for knap 40 pct. af den samlede CO2-udledning på verdensplan.
- 'Ikke-fornybare naturressourcer' som grus, sand, ler og kalk er bærende i produktionen af mange byggematerialer.
- Byggebranchen står samlet set for over 1/3 af det producerede affald i Danmark med en affaldsmængde i 2017 på ca. 4,5 millioner tons (steget til ca. 40% af mængderne og 5 mio. tons i 2019)

Fraktioner		Mængde 2019 (tons)
Mineralske affaldsfraktioner	Beton	1.318.000
	Asfalt og tjæreholdigt affald	1.169.000
	Mursten	212.000
	Tegl og keramik	87.000
Andre affaldsfraktioner end de mineralske	Jern og stål	347.000
	Træ	153.000
	Bly, zink, tin, blandet metal og andet metal	58.000
	Glas	31.000
	Isoleringsmaterialer	21.000
	Plast	8.000
Blandede fraktioner	Blandinger (beton, mursten, tegl, keramik)	568.000
	Blandet bygnings- og nedrivningsaffald	483.000
	Andet affald	279.000

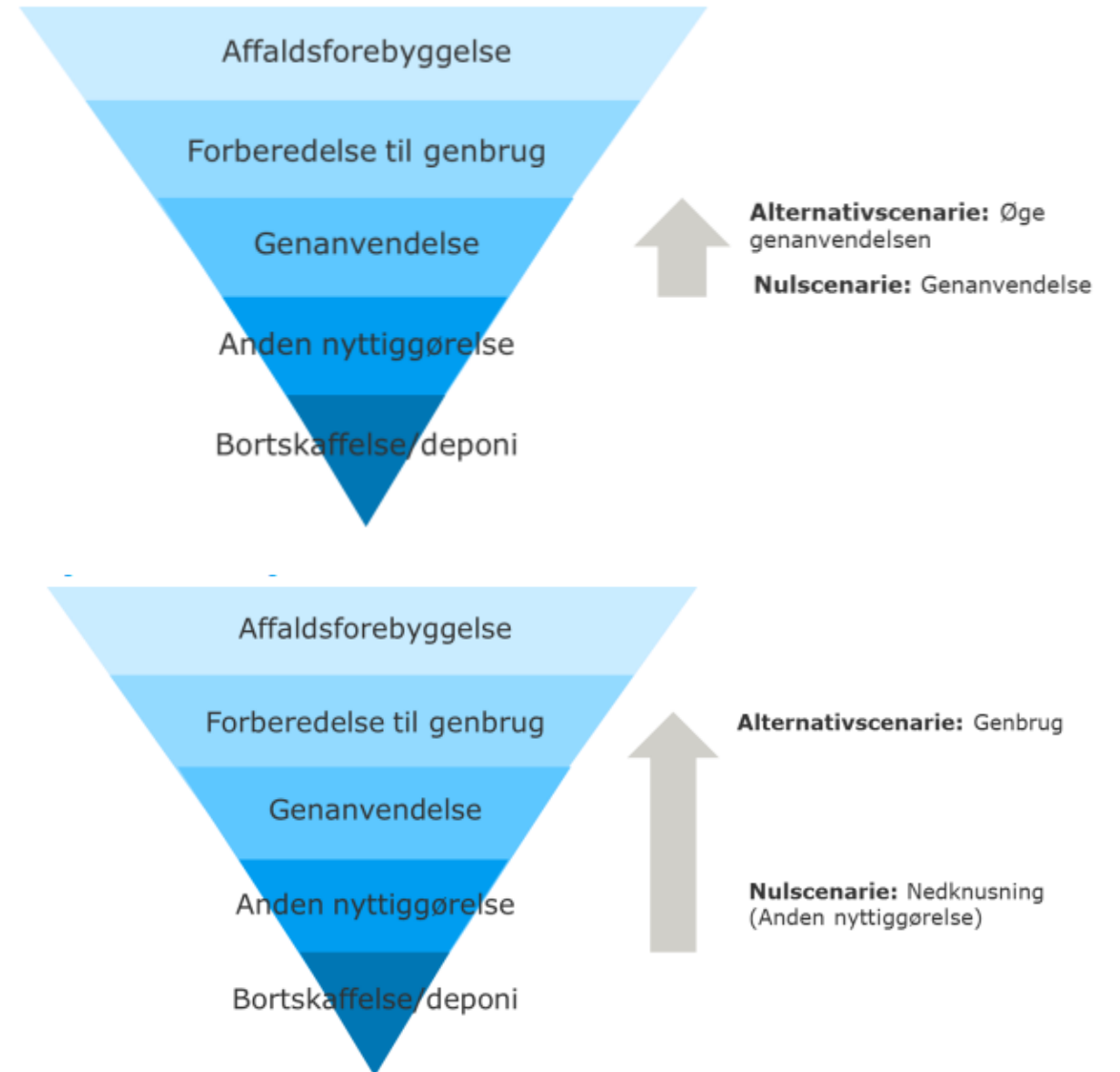
# Behandling og affaldshierarki

Udnyttelse af bygge- og anlægsaffald 2019



- Genanvendelse (inkl. forberedelse til genbrug)
- Nyttiggørelse, fx i nedknust form under veje og pladser)
- Forbrænding
- Bortskaffelse (deponering)

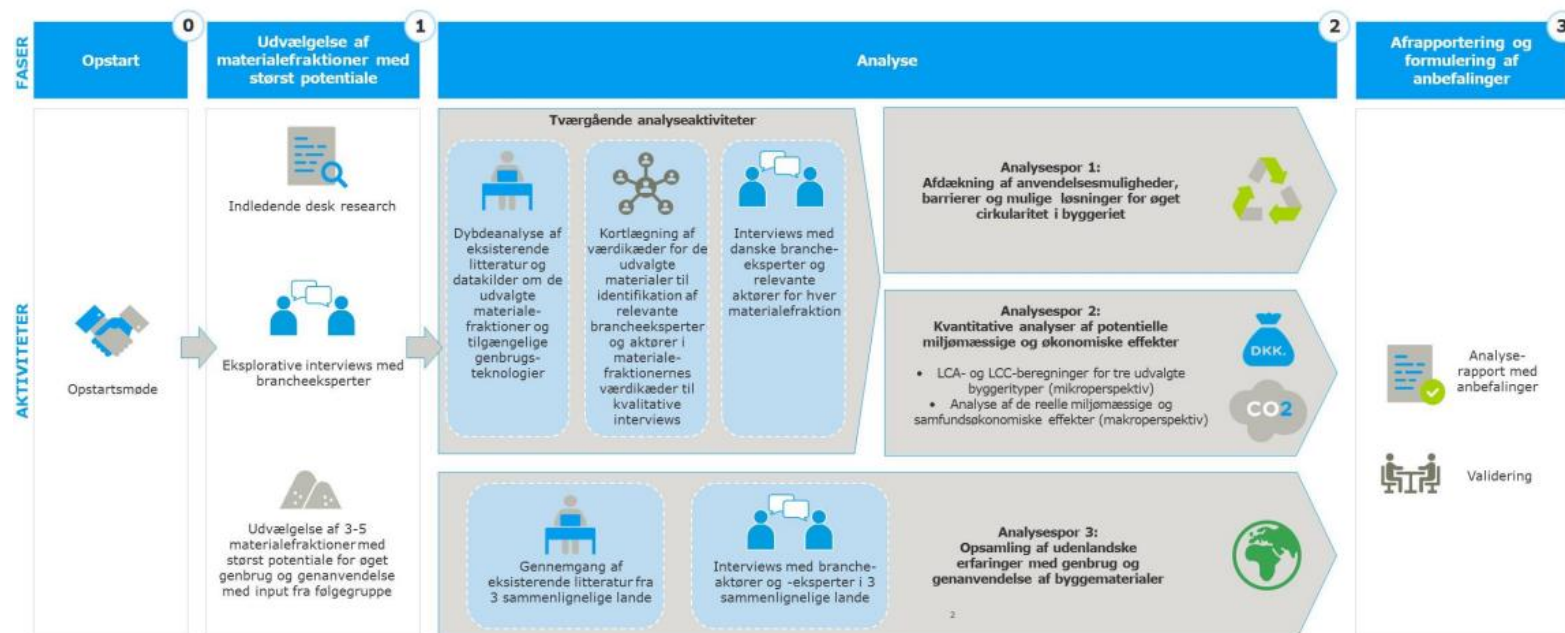
Kilde: Affaldsstatistik 2019 – Bygge- og anlægsaffald



# Cirkulær økonomi i byggeriet - Opgavens fokus og faser

## Tre undersøgelser:

- De miljømæssige- og samfundsøkonomiske konsekvenser ved øget genbrug/genanvendelse
- De totaløkonomiske omkostninger ved tre konkrete arketyper af byggerier ved øget genbrug/genanvendelse
- Barrierer og mulige løsninger i branchen til at opnå en øget cirkularitet.



# Fire udvalgte fraktioner – basisscenarie og alternativt scenarie

Fraktion	Basisscenarie	Alternativt scenarie
Tagsten	100 pct. nedknusning af tagstensaffald som materialenyttiggøres som erstatning for grus	80 pct. genbrug af tagstenene og 20 pct. knusning
Stenuld	34 pct. af stenuldsaffaldet genanvendes i ny stenuld, mens resten deponeres	90 pct. af stenuldsaffaldet genanvendes i ny stenuld, mens resten deponeres
Beton	100 pct. af betonaffaldet knuses og materialenyttiggøres som erstatning for grus	100 pct. genbrug af den bærende betonkonstruktion (råhus), mens ikke-bærende betonelementer nedknuses
Interimtræ	100 pct. af interimtræet sendes til forbrænding	Genbrug af dele af interimtræet. Interimtræet kan cirkulere to gange om året. Efter brug på byggepladsen i et halvt år sendes ca. 50 pct. til genbrug hos grossist (resten frasorteres til forbrænding). Hos grossisten frasorteres ca. 30 pct. i 2. sorteringsrunde og 70 pct. genbruges.

# CO2- besparelser

Fraktion	Årlig potentiel klimabesparelse
Genbrug af <b>tagsten</b> frem for nedknusning	<b>52.950</b> tons CO2
Øget genanvendelse af <b>stenuld</b> frem for deponi	<b>230</b> tons CO2
Bevaring og genbrug af <b>bærende betonkonstruktioner</b> frem for nedknusning	<b>22.950–34.850</b> tons CO2
Genbrug af <b>interimtræ</b> efterfulgt af forbrænding fremfor direkte forbrænding	<b>2.992</b> tons CO2 ved recirkuelring af 17.000 tons interimtræ. Over interimstræets levetid svarer det til en samlet klimabesparelse på <b>5.984 – 8976</b> tons CO2.

Beregning af potentiel årligt klimabesparelse udført af DTU Miljø

# Samfundsøkonomiske konsekvenser

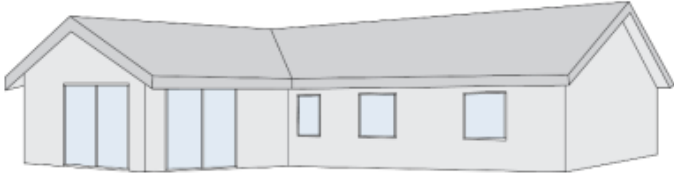
Fraktion	Årlig potentiel samfundsøkonomisk konsekvens
Genbrug af <b>tagsten</b> frem for nedknusning	Potentielt årligt samfundsøkonomisk <b>tab på lidt over 325 mio. kr. (ved afsætning på markedsvilkår)</b> genbrug på stedet vil give en gevinst på 31.5 mio kr.
Øget genanvendelse af <b>stenuld</b> frem for deponi	Potentiel årlig samfundsøkonomisk <b>gevinst på ca. 4,5 mio. kr.</b>
Bevaring og genbrug af <b>bærende betonkonstruktioner</b> frem for nedknusning	Potentiel årlig samfundsøkonomisk gevinst <b>på ca. 345-525 mio. kr.</b>
Genbrug af <b>interimtræ</b> efterfulgt af forbrænding fremfor direkte forbrænding	Potentiel årlig samfundsøkonomisk gevinst på ca. 36 mio. kr.. Ved genbrug af 17.000 tons interimtræ. Over interimstræets levetid kan det recirkuleres 4-6 gange, hvilket svarer til en samlet samfundsøkonomisk <b>gevinst på ca. 72-143 mio. kr. over træets levetid.</b>

Beregning af potentiel årlig samfundsøkonomisk konsekvens udført af Rambøll Management

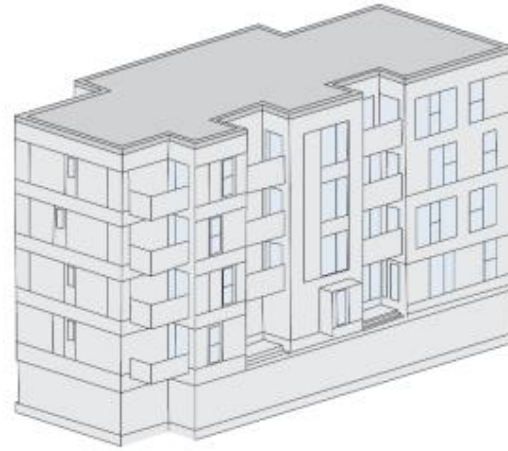


# Totaløkonomiske konsekvenser – efter 50 og 80 år

Typehus byggeri



Etagebolig byggeri

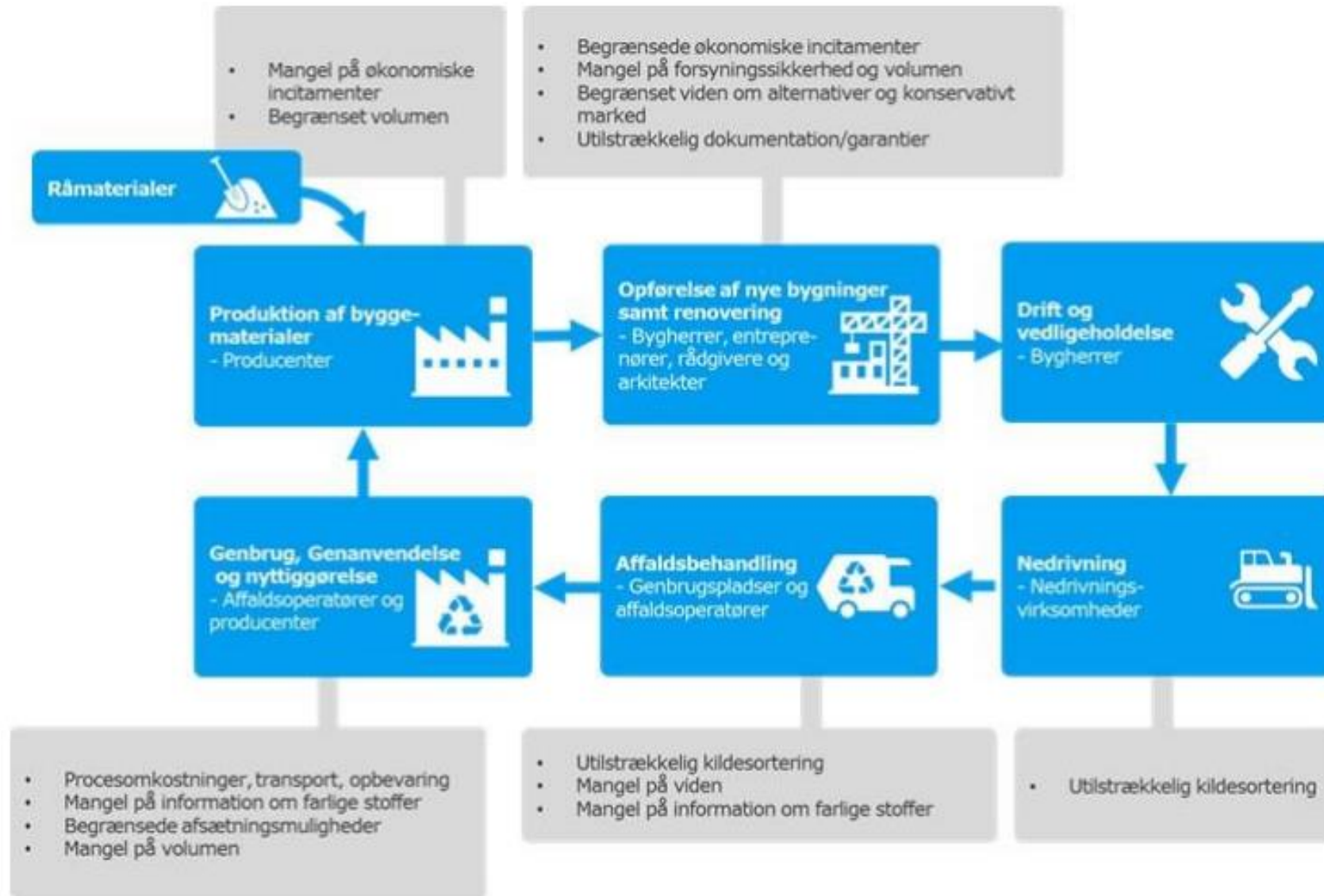


Kontor byggeri



Typehuset: Den dyreste opbygning, er genbrugstegl til nyt tag.  
Derefter følger opbygning af nyt hus uden brug af genbrugsmaterialer, nyt hus med genbrug af beton, tegltagsten og stenuld og til sidst etablering af et nyt hus med genbrug af betonrâhus og fundamenter.

# Nøgleudfordringer på tværs af fraktioner



# Der er flere aktører, der allerede arbejder for cirkularitet i byggeriet fra scenarierne- eksempelvis



- Tegllageret og 2nd hand tegl er eksempler på virksomheder, der nedtager, renser og sælger brugte teglsten.
- Specialist drevet marked



- Samarbejde mellem Rockwool og RGS Nordic som sikre langt højere andel af genanvendelse af stenuld end tidligere – og langt mindre til deponi.

Kommercielt drevet marked



- DLG siloen i Nordhavnen – Hvad drikker MØLR
- Eksempel på direkte anvendelse af betonkonstruktion til etablering af boliger
- Investor drevet marked



- Koncept med "Gentræ" fra STARK.
- Genbrug af interimtræ fra byggepladser.
- Eller Næste – skure af affaldstræ
- Grossist drevet marked

# Perspektivering ift. jord og grundvand

Væsentlige fokusområder ift. at minimere risiko for at der sker en cirkulering af materialer med indhold af miljøproblematiske stoffer i byggematerialerne, der kan skade jord og grundvand ved genbrug/nyttiggørelse:

- Sporbarhed og viden om materialerne (materialepas/bygningspas)
- Kontrol med miljøsanering, selektiv nedrivning og korrekt sortering på byggepladsen (standardisering af nedrivningsplaner)
- Modtagekontrol og fortsat sporbarhed hos modtageanlæggene under behandling
- Kvalitetskontrol og dokumentation fra modtageanlæg på leveret produkt – ikke kun funktionskrav men også miljøkrav
- Risikovurdering ift. anvendelsen, det konkrete areal, og materialernes indhold af miljøfremmede stoffer – altid fokus når materialer skifter værdikæde
- Ensartet retningslinjer gennem restproduktbekendtgørelsen for grænseværdier på bygge- og anlægsaffald (ud over PCB) samt prøvetagningsanvisninger (især for beton og tegl)

# Tak for opmærksomheden

Dorte Hvid-Jacobsen

Tlf: 5161 1354

E-mail: