

TEMAARK #1

AFFALD SOM RESSOURCE

JUNI 2021

INTRODUKTION

Bygge- og anlægsbranchen udgør den største kilde til affald i Danmark.

Affaldet udgør en stor ressource for det fremtidige byggeri og det er derfor vigtigt, at vi sørger for at genanvende byggeaffaldet bedst muligt.

Samtidig kan affald fra andre brancher også, potentielt set, blive genanvendt som nye byggematerialer.

**BLIVER POTENTIALET
AF DE RESSOURCER,
DER ER I AFFALDS-
STRØMMENE,
UDNYTTET FULDT
UD?**

**HVOR MEGET
AFFALD KAN
BRUGES IGEN SOM
EN RESSOURCE I
BYGGERIET?**



TEKNOLOGISK
INSTITUT

VCGB



TEMA – AFFALD SOM RESSOURCE

Bygge og anlægsaffald – de store tal

Ifølge den danske affaldsstatistik, bliver der, hvert år, genereret omkring 5 mio. tons bygge- og anlægsaffald.

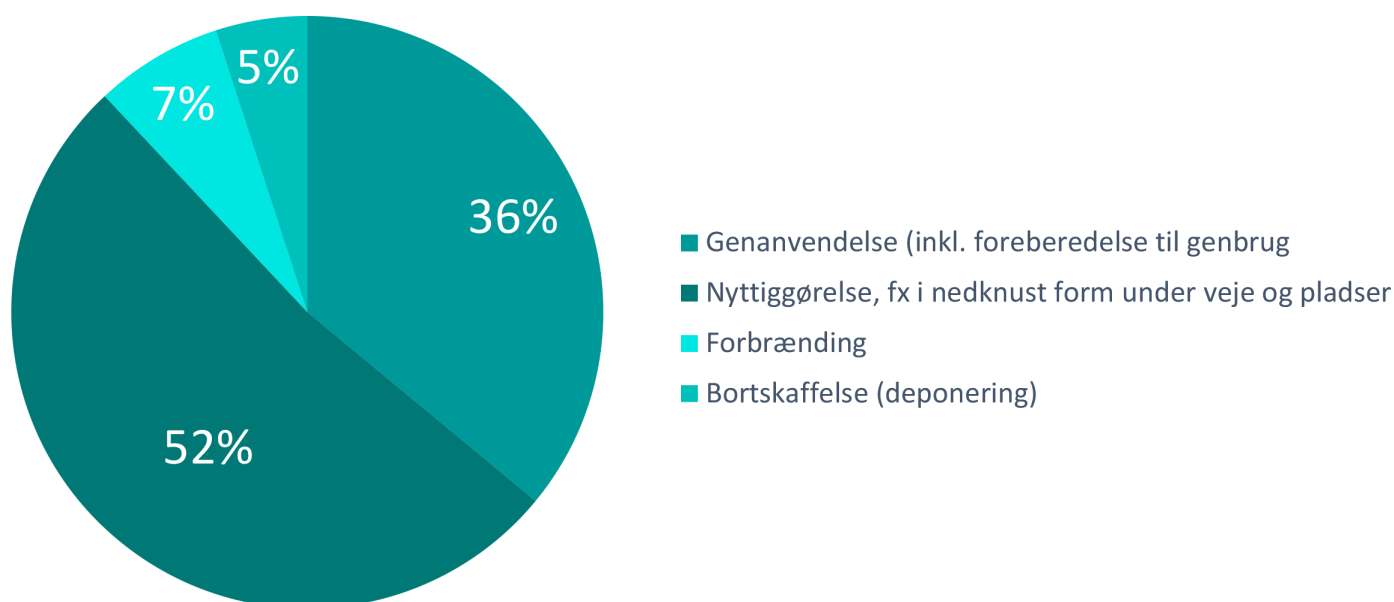
Det svarer til omkring 40 % af alt affald i Danmark.

Langt størstedelen af bygge- og anlægsaffaldet udnyttes igen, men der er forskel på, hvordan det bliver anvendt/behandlet.

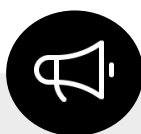
Lidt over 1/3 af al bygge- og anlægsaffald bliver genanvendt.

Mængden af affald varierer med aktiviteten i bygge- og anlægsbranchen, som afhænger af den økonomiske konjunktur. Det fremgår af [figur 1](#), øverst på næste side, der stammer fra affaldsstatistikken. Her er udviklingen i bygge- og anlægsaffald angivet som indeks i forhold til den økonomiske udvikling i bygge- og anlægssektoren.

Figuren viser, at mængden af bygge- og anlægsaffald følger trenden i bygge- og anlægsaktiviteter, der har været jævnt stigende siden 2011.



Tabel 1: Oversigt over, hvordan bygge- og anlægsaffald udnyttes. Data kommer fra affaldsstatistikken, [reference 1](#)



VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Direkte genbrug er ikke affald

Direkte genbrug, fx døre, der bliver taget ud af et byggeri og indsat i et andet byggeri uden kontrol, rengøring eller reparation, bliver ikke anset for affaldshåndtering. Dette er derfor ikke omfattet af affaldsstatistikken.

Forberedelse med henblik på genbrug er en del af affaldsstatistikken. Dette dækker over, at et genbrugsprodukt bliver kontrolleret, rengjort eller repareret, inden det bliver genanvendt til et nyt formål.

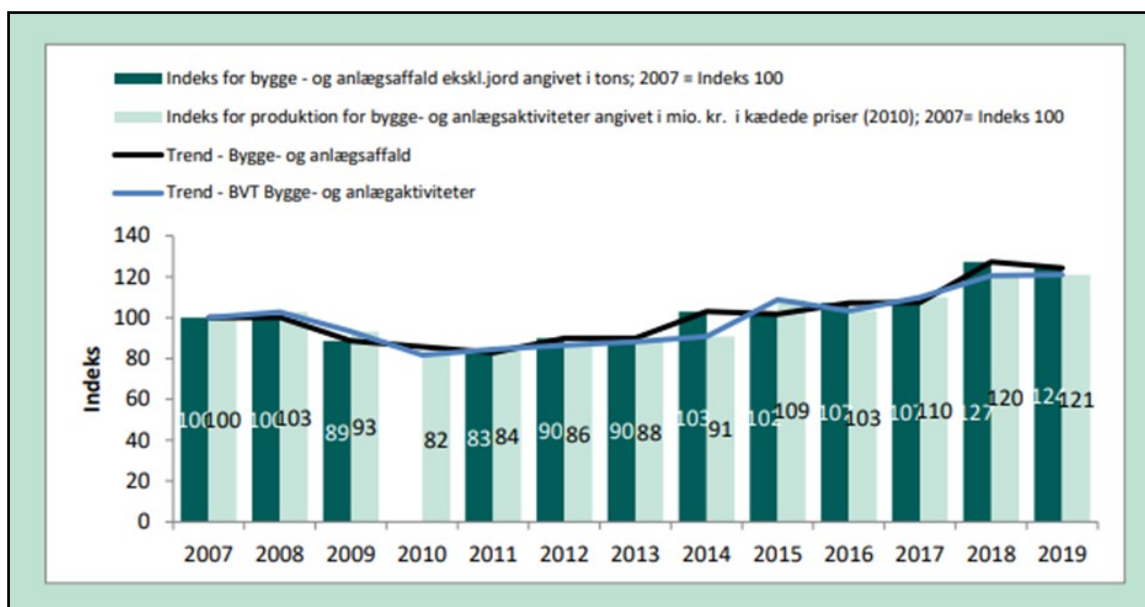
Forskellige fraktioner af bygge- og anlægsaffald

Bygge- og anlægsaffald består af en række forskellige affaldsfraktioner, der har forskellig anvendelse. Omkring halvdelen af affaldsmængderne består af mineralske affaldsfraktioner som beton, asfalt og tegl.

Der er fortsat et potentiale for sortering af forskellige affaldsfraktioner, da knap 800.000 tons bygge- og anlægsaffald er indberettet som blandet og andet affald. Derudover er knap 600.000 tons bygge- og anlægsaffald indberettet som blandinger af forskellige affaldsfraktioner af beton, mursten, tegl og keramik.

I [tabel 2](#) nedenfor, ses indberettede mængder bygge- og anlægsaffald.

Jordaffald opstår hovedsageligt fra bygge- og anlægsaktiviteter, og det er store mængder, der bliver flyttet. I 2019 blev der genereret omkring 9 mio. tons jordaffald, hvoraf 3,5 mio. tons bestod af forurenede jord. Der er dog usikkerheder om det samlede antal tons jord, der flyttes rundt, da en del jordflytning ikke er anmeldeligt. I 2017 vurderede en undersøgelse, at der bliver sluttet disponeret 10-12 mio. tons jord årligt ([reference 6](#)).



Figur 1: Generering af affald indenfor bygge- og anlægsvirksomhed (ekskl. jord) og den økonomiske brutto tilvækst (BVT) for bygge- og anlægssektoren i perioden 2007-2019. Angivet som indeks med 2007=100. Figur stammer fra Miljøstyrelsen, 2019, [Reference 1](#).

	Affaldsfraktioner	Mængder i tons (2019)
Mineralske affaldsfraktioner	Beton	1.318.000
	Asfalt og kultjæreholdigt 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
	Isolationsmaterialer	21.000
	Plast	8.000
Blandede fraktioner	Blandinger (beton, mursten, tegl, keramik)	568.000
	Blandet bygnings- og nedrivningsaffald	483.000
	Andet affald	279.000

Tabel 2: Indberettede affaldsmængder fra bygge- og anlægssektoren. Data kommer fra [Reference 1](#), tabel 3.10. Hele tabel 3.10 er ikke gengivet her, og derfor summerer mængderne ikke op til 5 mio. tons.

Udsortering af forskellige typer affald

Inden for de enkelte affaldsfraktioner kan der forekomme mange forskellige kvaliteter og typer, men dette fremgår ikke af affaldsstatistikken.

En helt central problemstilling inden for affaldsområdet er, hvordan vi får udsortet og indsamlet det rette affald i store nok mængder til, at producenter eller andre aktører kan bruge affaldsmaterialerne i stor skala.

FOKUS PÅ

Mængder

Mængderne vurderes generelt set at være større end det angivne. Dette fremgår af en række undersøgelser, der gennem tiden, har sat fokus på at estimere mængder for forskellige affaldsfraktioner:

- I 2015 blev det estimeret på baggrund af en branchedialog, at der bliver genereret 2 mio. tons betonaffald om året (*reference 2*).
- I 2016 blev det opgjort, at potentialet for genbrug af mursten er 47,3 mio. mursten årligt svarende til 95.000 tons (*reference 3*).
- I 2019 blev det estimeret, at der kommer omkring 32.000 tons plastaffald fra byggebranchen. Dette kan være hård og blød plast (*reference 4*).
- I 2018 blev det opgjort at der genereres mindst 395.000 tons genanvendeligt træaffald om året (*reference 5*).



EKSEMPEL

Udsortering af plast

I et forsøg med udsortering af plast fra en totalrenovering blev der observeret 10 forskellige plastfraktioner med en samlet vægt på 321 kg. Samtidig blev det vurderet, at kun 20 % af den samlede plastmængde blev udsortet. Dette er, vel at mærke, i et forsøg, der havde som målsætning af udsortere plasten (*reference 7*).

Undervejs i forsøget blev der observeret en række barrierer for udsorteringen. Der blev i forvejen udsortet forskellige affaldsfraktioner på byggepladsen, men der var ikke plads ved de andre containere til en ekstra container. Den

enkelte håndværker skulle derfor gå langt med plasten, hvilket betød at der var mindre motivation for at udsortere.

Fraktionen var desuden ikke tænkt ind fra start i den tidlige planlægning, og derfor manglede der indarbejdning af rutiner og information til udsorteringen.

Endelig blev plasten indsamlet løst og ikke komprimeret. Den manglende komprimering giver en udfordring med at komme op i tilstrækkelige mængder, hvilket er nødvendigt for at opnå en fornuftig pris for plasten.

For at overkomme barriererne, er det derfor essentielt at indtænke både plads, logistik og ekstra udstyr i den tidlige planlægning.

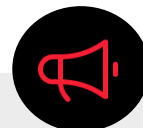
VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Usikre data

Det vurderes, at der er store usikkerheder relateret til de registrerede affaldsmængder. Det skyldes, at ikke alt affald bliver indberettet, og samtidig kan der være vanskeligheder ved at bruge de rette indberetningskoder.

I affaldsstatistikken er opgjort forskellige affaldsfraktioner for bygge- og anlægsaffald.

Affaldsstatistikken bygger på indberettede data fra alle indsamlere, modtagere, eksportører og importører af affald, som er forpligtet til at indberette til Affaldsdatasystem (ADS), som administreres af Miljøstyrelsen.



Forskellig oprindelse af bygge og anlægsaffald

Bygge- og anlægsaffald kommer fra forskellige kilder. Det kan være byggeri eller anlæg og affaldet kan stamme fra opførelse eller nedrivning.

En del affald kommer desuden fra renoveringer, eller der kan være restaffald i forbindelse med produktion af byggevarer.

På baggrund affaldsstatistikken, er det ikke muligt at opgøre affaldsmængderne i forhold til disse kilder. I [tabel 3](#) ses en række tommelfingerregler vedrørende mængder og fraktioner fra forskellig oprindelse.

Hvor kommer affaldet fra?	Tommelfingerregel
Kommer affaldet fra opførelse eller nedrivning af et anlægsprojekt?	- Affald fra et anlægsprojekt omfatter typisk færre fraktioner end affald fra byggeri. - I forbindelse med opførelse af anlæg vil der fremkomme affaldsmængder i form af overskudsmaterialer fra opgravning, men også i form af spild, fraskær og lign. - Affald fra nedrivning af anlægsprojekter vil typisk være stenfraktioner samt øvrige mineralske fraktioner, som asfalt og beton, og der vil ofte være tale om store mængder ved nedrivning af anlæg.
Kommer affaldet fra opførelse eller nedrivning af et byggeri?	- I forbindelse med opførelse af byggeri vil der være behov for opgravning af fx jord eller andre materialer. - Under opførelse af et byggeri vil affaldsmængderne typisk være små og bestå af nye overskudsmaterialer (som fx spild og fraskær) og emballage. - Affald pr. etage-m², der bliver genereret, ligger på omkring 20-100 kg/m² (reference 8). - Det estimeres, at spild af byggematerialer udgør omkring 10 % af de indkøbte byggematerialer (reference 9). - Det estimeres, at der genereres omkring 600.000 tons affald pr. år fra nybyggeri (reference 8). - Ved nedrivning af et byggeri vil affaldsmængderne typisk være store og bestå af de materialer, der igennem tiden er blevet anvendt i det pågældende byggeri. - Affald pr. etagem² fra en nedrivning er typisk 1-2 tons (reference 10).
Kommer affaldet fra en renovering?	- Renoveringssager er en kombination af nybyg og nedrivning og vil ofte have mindre mængder af affald.
Kommer affaldet fra produktionen?	- Produktionsaffald er ofte ensartet og kommer fra en kendt kilde. Det kan ofte anvendes i produktionen igen. Fx eksisterer der en række erfaringer for beton (reference 11).

Tabel 3: Tabellen indeholder en række tommelfingerregler vedrørende mængder og fraktioner fra forskellig oprindelse.

Affald fra andre brancher

Affald fra andre brancher kan i nogle tilfælde anvendes til at lave nye byggematerialer.

Det kan være affald fra husholdninger, servicebranchen og affald fra industrien, hvor der i forvejen er en høj grad af genanvendelse for mange affaldsfraktioner:

- 50 % af affaldet fra husholdninger blev genanvendt i 2019

- 60 % af affaldet fra servicesektoren blev genanvendt i 2019
- 74 % af affaldet fra industrien blev genanvendt i 2019

I [tabel 4](#) på næste side, er gengivet affaldsmængder for materialer, der vurderes at være potentielle sekundære ressourcer i byggeriet.

Ligesom for bygge- og anlægsaffald er der store usikkerheder på mængder af affald fra andre brancher.

En del affald bliver desuden opgjort som blandede fraktioner, og det fulde potentiale af affaldsstrømmene fremgår dermed ikke af oversigten.

I 2018 blev det fx estimeret, at der blev indsamlet 36.000 tons brugte tekstiler fra husholdninger, hvilket er meget højere end de 4.000 tons, der er opgjort i affaldsstatistikken ([reference 12](#)).

Affaldstype	Affald fra husholdninger. Mængder i tons (2019)	Affald fra servicebranchen. Mængder i tons (2019)	Affald fra industri. Mængder i tons (2019)
Papir inkl. aviser og emballagepapir	138.000	56.000	57.000
Emballagepap og andet pap	84.000	270.000	51.000
Emballageglas	126.000	28.000	3.000
Glas	2.000	3.000	8.000
Emballagetræ	6.000	4.000	5.000
Træ	176.000	37.000	42.000
Emballageplast	4.000	13.000	10.000
Plast	15.000	8.000	14.000
Emballagemetal	16.000	200	-
Blandet emballage	15.000	100	-
Jern og metal	134.000	221.000	260.000
Tekstiler	4.000	-	-
Dæk	10.000	31.000	2.000
Imprægneret træ	74.000	2.000	-
PVC	6.000	1.000	-
Gips	1.000	-	35.000
Andet og forbrændingseget	437.000	719.000	265.000
Dagrenovation	1.155.000	55.000	10.000

Tabel 4: Affald fra andre brancher. Data kommer fra affaldsstatistikken, [reference 1](#).



VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Skift af anvendelse

Når man bruger affald fra andre brancher i byggeriet, er der en række særlige opmærksomhedspunkter – især, hvis et materiale ændrer sin funktion markant.

1. Går anvendelsen af materialet fra en ikke-følsom anvendelse, fx industri, til en følsom anvendelse, fx bolig, skal det undersøges om der er skadelige stoffer, der kan påvirke indeklimaet negativt. Et eksempel er bildæk, der tages i anvendelse indendørs i et byggeri.
2. Der skal foretages en vurdering af materialet, der tager stilling til om funktionalitet og holdbarhed er tilstrækkelige for byggeriet.
3. Hvis affaldsressourcen skifter værdikæde, bør man være opmærksom på, at ressourcen ikke skifter til en anvendelse af lavere værdi. Et eksempel er, hvis plastflasker, der i forvejen indsamles til genanvendelse til nye plastflasker, går til andre formål.

Fra affald til byggevarer

Affald kan genanvendes i en produktion og indgå som et råstof til produktion af byggevarer. Ligeledes kan nogle materialer, der tages ud af byggerier ved nedrivning, genbruges direkte.

Genanvendelse af affald til byggevarer foregår allerede i dag, fx stenuld og gips. Her vil typisk indgå nye materialer i en blanding med gamle materialer. For andre affaldstyper er der behov for udvikling på forsøgs-basis, fx nedknust murværk og tekstil.

Der eksisterer desuden en række eksempler på, at byggevarer, der bliver taget ud af byggerier ved nedrivning, kan genbruges:

- genbrug af mursten
- genbrug af tagsten af tegl
- genbrug af trækonstruktioner og gulvbrædder
- genbrug af interimstræ fra byggepladsen
- genbrug af elementer af stål og beton
- genbrug af interiør

Men der eksisterer også en række barrierer for genbrug, hvor særligt byggelovgivningen ofte bliver fremhævet som en barriere i branchen. Det skyldes blandt andet, at der ofte mangler udførlige dokumentationskrav for de enkelte genbrugselementer.

VCØB har udarbejdet en detaljeret guide omkring, hvilke byggematerialer, der kan genbruges eller genanvendes.

[Læs reference 14](#)

Affaldstype	Byggevarer
Keramik, brugt stenuld	Stenuld
Brugte gipspladser	Nye gipsplader
Glas	Glasuld
Træ, rent	Spånplader
Beton	Tilslag i ny beton
Papir	Papiruld
Tagpap	Tagpap
Jern og metal	Nye jern og metalprodukter
Tekstil	Isolering
Plast	Ny plast
Nedknust murværk (tegl iblandet mørtel)	Nye typer byggesten

Tabel 5: Eksempler på affaldstyper, der kan anvendes til nye byggevarer. Listen er ikke udtømmende.

EKSEMPEL

Værdisætning af genanvendelse

Der knytter sig en række dilemmaer til genanvendelsen af affaldsfraktioner. I nogle tilfælde har genanvendelsen en oplagt værdi, men andre gange er der flere forhold, der gør sig gældende.

Værdien af et vejmateriale falder, når eksempelvis murværksaffald er blandet med knust beton ([reference 2](#)). Der er derfor en klar værdi i at udsortere nedknust tegl og anvende det som råmateriale til produktion af nye produkter, fx nye typer byggesten. Dette kræver fortsat en udvikling og dokumentationsindsats.

Det er anderledes med knust betonaffald, som er meget velegnet som bærelag i vejanlæg, men

nogle typer nedknust beton kan også genanvendes som tilslag i produktion af ny beton.

En beregning har vist, at der er en klimabesparelse ved genanvendelse, hvis tilslaget af nedknust beton erstatter granit, som importeres fra Norge, mens dette ikke er tilfældet, hvis tilslaget af nedknust beton erstatter jomfrueligt materiale fra en dansk råstofgrav.

At erstatte granit kræver dog, at det nedknuste betonaffald stammer fra beton af høj kvalitet ([reference 13](#)).

I [tabel 5](#) ovenfor, ses eksempler på typer affald, der kan genanvendes til byggevarer.



VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Det er ikke kun de store mængder, der er værdifulde

Bygge- og anlægsaffald er kendetegnet ved store mængder af tunge fraktioner, som beton og asfalt. Men det er ikke kun de store mængder, der har værdi. Gennem tiden er en række producenter lykkedes med at genanvende mindre fraktioner fra byggeriet, fx gips og stenuld.

OPSUMMERING

Hvor meget affald kan bruges igen som en ressource i byggeriet?

Affald, der kan bruges i byggeriet igen, stammer dels fra bygge- og anlægsbranchen, men også fra andre brancher.

Der er en række usikkerheder i de opgjorte mængder fra Affaldsstatistikken, men det vurderes, at der er et potentiale for at genanvende flere millioner tons affald om året, selv om ikke alt affald kan genanvendes.

Det skal bemærkes, at det ikke kun er de mængdemæssigt store affaldsfraktioner, der har værdi.

Bliver det fulde potentiale af de ressourcer, der er i affaldsstrømmene, udnyttet?

En del aktører er allerede i gang med at genanvende, men der er fortsat et potentiale for, at mere affald kan genanvendes.

36 % af alt bygge- og anlægsaffald blev genanvendt i 2019, og fra andre sektorer blev mellem 50 og 74 % af alt affald genanvendt.

Samtidig er der også et potentiale i at øge kvaliteten af affaldet ved at rette fokus mod bedre udsortering og indsamling af affald. Udsortering og indsamling af affald i den rette kvalitet er derved en helt central udfordring i forhold til at få mere genbrug og genanvendelse.

Genbrug bliver ikke opgjort som en del af affaldsstatistikken, men det vurderes, at det er relativt små mængder, der bliver genbrugt, da der fortsat knytter sig nogle udfordringer til dette.

Manglende viden

Der er brug for mere viden og praktiske løsninger, der kan understøtte udsortering og indsamling af affald.

Der er brug for mere viden om flows af de enkelte affaldsstrømme og brug for metoder og løsninger til at sikre sporbarhed. Dette vil også give bedre data om affaldsmængder.

Der er brug for en mere detaljeret opdeling af affaldsstrømmene og et fokus på at sikre kvaliteten af affaldet gennem værdikæden.

REFERENCER

[Reference 1:](#) Affaldsstatistik 2019. Miljøprojekt nr. 2152, 2020.

[Reference 2:](#) Udredning af teknologiske muligheder for at genbruge og genanvende beton. Miljøprojekt nr. 1667, 2015

[Reference 3:](#) Samfundsøkonomisk analyse af genbrug af mursten. Miljøprojekt nr. 1904, 2016

[Reference 4:](#) Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen. Endelig rapport. Miljøprojekt nr. 2084, 2019.

[Reference 5:](#) Kortlægning af genanvendeligt træaffald i Danmark. Miljøprojekt nr. 1993

[Reference 6:](#) Kortlægning af jordstrømme. Miljøprojekt nr. 1947, 2017

[Reference 7:](#) Den cirkulære byggeplads. InnoBYG

[Reference 8:](#) Beskrivelse af tal og vurderinger genereret under undersøgelse af byggepladser. Teknologisk Institut, 2018.

[Reference 9:](#) Affaldsforebyggelse i byggeriet. Forprojekt. Miljøprojekt nr. 1919, 2017

[Reference 10:](#) Ressourcekortlægning af bygninger. Miljøprojekt nr. 2006, 2018

[Reference 11:](#) Nulspildsprojektet

[Reference 12:](#) Kortlægning af tekstilflows i Danmark. Miljøprojekt nr. 2017, 2018

[Reference 13:](#) Ressourceeffektive anlægskonstruktioner. LCA-undersøgelse af tilslagsproduktion. Teknologisk Institut, 2019.

[Reference 14:](#) Hvilke byggematerialer kan du genbruge, genanvende eller materialenytiggøre på anden vis?



Reference 1



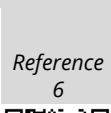
Reference 2



Reference 3



Reference 4



Reference 5



Reference 6



Reference 7



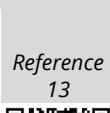
Reference 8



Reference 9



Reference 10



Reference 11



Reference 12



Reference 13

Reference 14