

Teknik- og Miljøforvaltningen, Byrum

Værktøj til Materialescreening

En introduktion til anvendelsen af værktøjet i gårdhaver

Indhold

Introduktion til "Værktøj til Materialescreening" i byrum	2
Formål med værktøjet:	2
Hvornår skal jeg anvende værktøjet?	3
Hvordan bruger jeg værktøjet?	3
1) Intro:	3
2) Input:	3
3) Output:.....	5
4) Kommunikation.....	7
Skal værktøjet opdateres, og hvordan gør jeg?	8
1) Arkbeskyttelse.....	8
2) Skjulte ark	8
3) Hvad skal opdateres?	9
Hvor kommer tal fra?.....	9

Introduktion til "Værktøj til Materialescreening" i byrum

Dette værktøj er udviklet af Lendager Group for Teknik- og Miljøforvaltningens afdeling for gårdhaverenoveringer.

BYRUM

Screeningsværktøj for valg af materialer til cirkulering

Materiale	Beskrivelse	Mængde		Tekniske specifikationer			Note
Jord	Hvordan vil du beskrive materialet? (Placering, stand, forekomst etc.)	Areal	Dybde i m.	Hvordan er grunden kartlagt?	Lægger byrummets kommende funktion op til et stort behov for jord?	Er der udført prøvetagning af jorden og hvad er påvist?	[Hvis dybden ikke kendes, så antag en tykkelse på 0,5 m]. Jordforureningsloven
	Angiv kort beskrivelse	Indtast m ²	Indtast m	Anvend scroll-down menu	Anvend scroll-down menu	Anvend scroll-down menu	
	Skriv her	0	0	Klik her	Klik her	Klik her	

Formål med værktøjet:

Formålet med værktøjet er at screene potentialet for cirkulering (og bevaring) af eksisterende materialer i gårdhaverenoveringer.

På baggrund af screeningen anbefales den optimale metode til cirkulering af de indtastede materialer. Værktøjet er programmeret til at pege på det cirkuleringsgreb, der muliggør den største CO₂-mæssige besparelse i indeværende og kommende projekter. Dette er som oftest ved direkte genbrug af materialerne, da denne proces kræver minimal tilførsel af jomfruelige materialer, transport samt energitilførsel. Værktøjet vurderer derfor på baggrund af en række parametre, hvorvidt det er muligt at genbruge materialerne eller ej. Er direkte genbrug ikke muligt, foreslås en alternativ genanvendelsesform, som enten kan betragtes som upcycling eller downcycling, afhængigt af, hvilken værdi materialet anvendes til i sin nye funktion.

GREB TIL CIRKULERING

I værktøjet bruges forskellige termer til afdækning af potentialer for cirkulering. Cirkulering bruges som paraplybegrebe for genbrug, upcycling og downcycling. Definitionen af begreberne er som følger:



GENBRUG

Genbrug dækker over brugen af et materiale eller produkt, der anvendes til samme funktion eller i samme form efter en brugscyklus. Genbrug inkluderer både processer, hvor materialer genbruges direkte og hvor materialerne gennemgår en letter bearbejdningsproces.



UPCYCLING

Upcycling beskriver omdannelsen af restmaterialer eller affald til et nyt produkt, der har en højere materiel og/eller økonomisk værdi end tidligere. Det sker gennem oparbejdningsprocesser og materialets levetid forlænges.



DOWNCYCLING

Downcycling beskriver den proces, hvor materialet, der er udvundet af et tidligere produkt, bliver brugt til at skabe et nyt produkt med en lavere økonomisk og/eller materiel værdi.

Figur 1: Greb til cirkulering

Hvornår skal jeg anvende værktøjet?

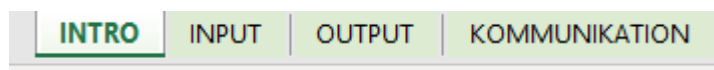
Screeningsværktøjet er udviklet til projektledere og nøglepersonale i TMF, og skal bruges, når besigtigelser af gårdhaver gennemføres. Dette kan være allerede i ansøgnings-fasen, hvor værktøjet kan hjælpe til at give inputs til den indledende dialog med beboerne omkring ambitionsniveauet for Cirkulær økonomi og bæredygtighed.

Værktøjet skal ligeledes bruges i forbindelse med udvikling af udbudsmateriale til teknisk rådgiver og/eller entreprenør, så det rette fokus på materialelegenanvendelse tænkes ind fra start.

Du kan læse mere om, hvornår screeningsværktøjet skal i brug, i Teknik- og Miljøforvaltningens "Værktøj til implementering af cirkulær økonomi i renoveringsprojekter".

Hvordan bruger jeg værktøjet?

Værktøjet er inddelt i 4 ark; "intro" "input", "output" samt "kommunikation"



1) Intro:

I dette ark introduceres værktøjet helt overordnet i en reduceret version af indeværende guide.

2) Input:

Før du kan bruge værktøjet, må du vide noget om de materialer, du ønsker at screene. Dette indebærer viden om mængder, tykkelse, årstal og en lang række tekniske specifikationer gældende for det enkelte materiale. Værktøjet fokuserer på tre centrale materialer, som vurderes til at være størst i mængde, mest gængse i gårdhaverenoveringer og have størst potentiale for CO2-besparelser og affaldsminimering, hvis de cirkuleres korrekt. Disse materialer er **jord, asfalt** og **beton**.

På nedenstående billedeksempel er markeret med rødt, hvilke felter, inputs om materialet – i dette tilfælde asfalt – skal indtastes i.

Materiale	Beskrivelse	Mængde		Årstal	Tekniske specifikationer	
Asfalt	Hvordan vil du beskrive materialet? (Placering, stand, forekomst etc.)	Areal	Tykkelsen af asfalt i m.	Hvornår er asfalten fra?	Kan det fremtidige byrum designs, så asfaltbelægningen bliver liggende?	Kan bevaring af asfalten indebære risiko for vandskade på en bygning?
	Angiv kort beskrivelse	Indtast m2	Indtast m	Angiv årstal (AAAA)	Anvend scroll-down menu	Anvend scroll-down menu
	Skriv her	0	0	Tast Her	Klik her	Ja

Oplysningerne i "input" skal testes ind som angivet under hvert spørgsmål.

BYRUM	
Jord	
Input	Forklaring
Beskrivelse	Her kan du give en kort beskrivelse af materialet. (Placering, stand, forekomst etc.). Et eksempel på en beskrivelse: Der er jord under gårdbelægning og beplantning, som skal håndteres ifm. Projektet.
Mængde	Her indtastes mængden af jorden i m2, outputtet vil blive givet med en antagelse om 0,5 meters dybde.
Tekniske specifikationer	I tilfældet med jord er der tre tekniske specifikationer som skal angives. De ses herunder.
Er jorden kortlagt efter loven om forurenede jord?	Har betydning for om jorden skal prøvetages ift. Jordforureningsloven §8.
Lægger byrummets kommende funktion op til et stort behov for jord?	Inputtet til dette spørgsmål har indflydelse på det anbefalede greb: Kan jorden bruges direkte på grunden, eller skal genanvendes et andet sted?
	Benyt scroll-down menuen, til at vælge svaret, enten ja eller nej.
Er der lavet prøvetagning af jorden, og hvad var resultatet?	Inputtet til dette spørgsmål har indflydelse forudsætninger for at materialet kan cirkuleres, hvis jorden er forurenede.
	Benyt scroll-down menuen, til at vælge svaret, enten ja eller nej.
Asfalt	
Input	Forklaring
Beskrivelse	Her kan du give en kort beskrivelse af materialet. (Placering, stand, forekomst etc.). Et eksempel på en beskrivelse: Gården er delvist asfalteret. Asfalten fremstår lettere slidt og delvist revnet
Mængde	Her indtastes mængden af asfalten i m2
Tykkelse	Her indtastes tykkelsen på asfalten, hvis den kendes. Hvis ikke kan man antage en tykkelse på 0,06 m.
Årstal	Her angives hvilket årstal asfalten er fra, dette har betydning for hvilket greb der anbefales, da asfalt fra før 1976 kan indeholde tjærestoffer.
Tekniske Specifikationer	I tilfældet med asfalt er der to tekniske specifikationer som skal angives. De ses herunder.
Can det fremtidige byrum designes, så asfaltbelægningen bliver liggende?	Har betydning for det anbefalede greb, om asfalten kan genbruges på grunden eller om det skal genanvendes et andet sted.
Can bevaring af asfalten indebære risiko for vandskade på en bygning?	Asfalt, som erstatter stabilgrus, skal perforeres, så vand føres nedad - og ikke mod bygningers facader og fundamenter.

	I den forbindelse bør det undersøges, om grunden er forurenet efter Jordforureningsloven, da øget udvaskning på forurenet grund kan medføre øget forurening af grundvand.
Beton	
Input	Forklaring
Beskrivelse	Her kan du give en kort beskrivelse af materialet. (Placering, stand, forekomst etc.). Et eksempel på en beskrivelse: Betonen forekommer i trapper, fliser og nedgravede fundamenter.
Mængde	Her indtastes mængden af betonen i m2, outputtet vil blive givet med en antaget tykkelse på 0,2 meter.
Type	Hvilken type beton er det? Fundament eller belægning. Dette input har betydning for økonomien, da det har forskellige nedrivningspriser.
Tekniske Specifikationer	I tilfældet med beton er der tre tekniske specifikationer som skal angives. De ses herunder.
Er materialets overflade forurenet med fx maling eller oliespild?	Har betydning for det anbefalede greb.
Er betonelementerne beskadigede?	Har betydning for det anbefalede greb.
Er betonen armeret?	Har betydning for det anbefalede greb.

3) Output:

I "output" får du anvist, hvilket cirkuleringsgreb der er mest hensigtsmæssigt for dit materiale på baggrund af de data, du har oplyst. Desuden får du også indsigt i en lang række andre brugbare informationer om materialet så som indlejret CO₂, forudsætninger for at materialet kan cirkuleres, potentiel CO₂-besparelse hvis materialer cirkuleres, potentielle output mængder, nedrivningsomkostninger mm.

Herunder finder du en tabel som beskriver hvert output i detaljer.

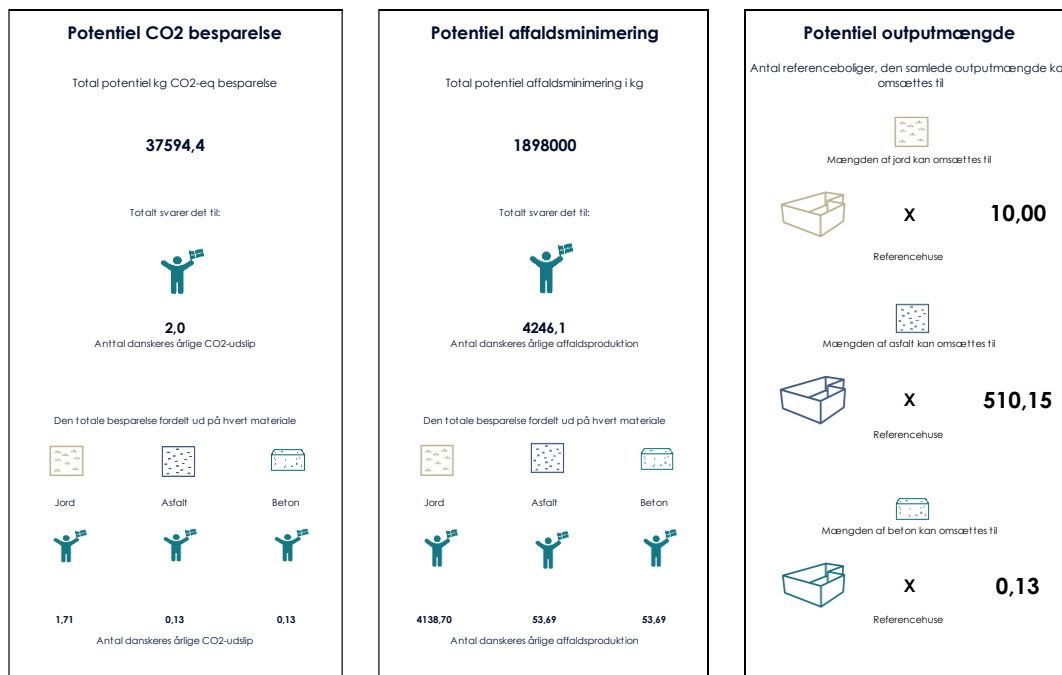
Byrum	
Output	Forklaring
Beskrivelse	Den samme beskrivelse som du angav i input.
Inputmængde	Den samme mængde som du angav i input.
Indlejret CO ₂	Mængden af indlejret CO ₂ i dine materialer er angivet i [kgCO ₂ eq]. De betyder, at tallet dækker over CO ₂ samt andre typer drivhusgasser, som også kan være relateret til dit materiale. De andre typer er dermed omregnet til CO ₂ for at skabe et mere sammenligneligt og tydeligt grundlag.

Forudsætning(er) for at materialet kan cirkuleres	Beskriver hvilke forudsætninger der er for at materialet kan cirkuleres, angiver f.eks. om der er tilladelser der skal opnås før jorden kan cirkuleres. Det er vigtigt at understrege, at forudsætninger altså må tages alvorligt, før der kan siges noget nærmere om reelt cirkuleringspotentiale.
Greb til cirkulering	Angiver det anbefalede greb til cirkulering: Genbrug, upcycling eller downcycling. Disse greb vil være formuleret forskelligt afhængigt af, hvilket materiale der screenes.
Beskrivelse af greb	Her beskrives de helt overordnede principper for, hvordan de givne greb kan udføres.
Potentiel CO2 besparelse for given cirkuleringsform	Den potentielle mængde CO2, der kan spares i procent ift. det givne cirkuleringsgreb. Det skal understreges at dette er mere eller mindre grove estimater funderet på et nogle gange meget nyt grundlag, og derfor kun kan benyttes i den interne proces som et beslutningsværktøj.
Baggrund for potentiel CO2-besparelse.	Da procentsatsen for CO2-besparelser i mange tilfælde vil spænde bredt (fx 25-50%) forklares her de overordnede bevæggrunde for udfaldet.
Materialets potentielle genanvendelsesprocent i nyt produkt	Den potentielle mængde materiale der kan genbruges i procent ift. det givne cirkuleringsgreb. Det skal understreges at dette er et estimat beregnet på erfaringstal fra interne og eksterne projekter. Derfor skal tal forstås som indikationer fremfor reelle resultater.
Output mængde for given cirkuleringsform	Den mængde materiale, der er tilbage og kan bruges i andre projekter efter det er behandlet ift. cirkuleringsgrebet.
Økonomi (difference fra standard nedrivning)	Angiver difference i pris fra nænsom nedrivning til standard nedrivning. Et negativt tal angiver en stigning i prisen og et positivt tal en besparelse.
Beskrivelse af økonomi	Forklaring af den givne difference i pris fra standard nedrivning. Vær opmærksom på at en stigning i nedrivningspris kan blive opvejet af, at der ikke skal indkøbes nye materialer.

4) Kommunikation

På det sidste ark i screeningsværktøjet oversættes konklusioner om CO2-besparelser, affaldsminimering og reduktion af jomfruelige materialer til let forståelige referencer, der med rette kan bruges til kommunikation med stakeholders så som politiske organer, beboere, rådgivere og entreprenører.

Tallene sammenlignes med danskernes årlige CO2-udledning, affaldsproduktion og materialeforbrug i en "referencebolig".



Potentiel CO2-besparelse

Denne reference sammenligner den mulige CO2-besparelse ved cirkulering af de indtastede materialer i forhold til den gennemsnitlige danskernes årlige CO2-forbrug. Beregnet viser det samlede tal på tværs af de 3 materialer såvel som tallet for de enkelte materialer hver især.

Det anslås, at hver dansker i gennemsnit udleder 19 tons CO2 om året.

Potentiel affaldsminimering

Denne reference sammenligner den mulige affaldsminimering ved cirkulering af de indtastede materialer i forhold til den gennemsnitlige danskernes årlige affaldsproduktion. Udregningen viser det samlede tal på tværs af de 3 materialer såvel som tallet for de enkelte materialer hver især.

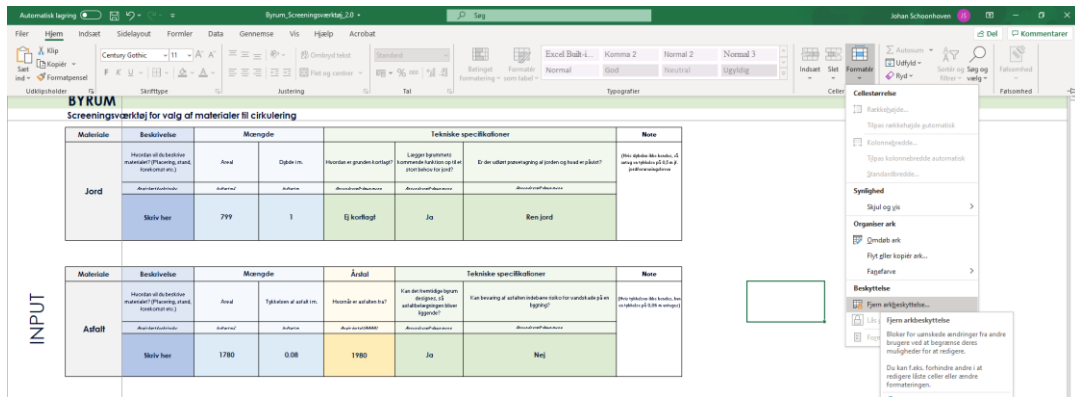
Det anslås, at hver dansker i gennemsnit smider 447 KG husholdningsaffald ud om året.

Potentiel outputmængde

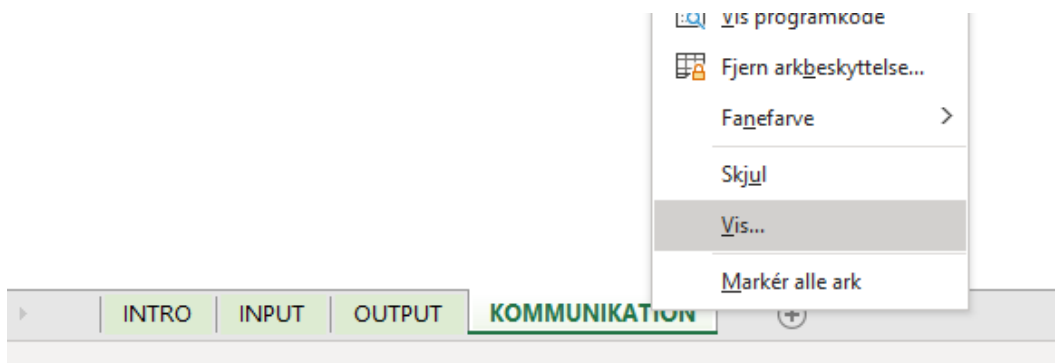
Denne reference illustrerer, hvor mange nye boliger man kan bygge med de indtastede materialer, hvis de (t) anbefalede cirkuleringsgreb realiseres.

En referencebolig er beregnet ud fra et typisk 1-familie-hus på 100m2 med et råhus af beton (samt indkørsel og lille have).

Værktøjet i en version, hvor alle overflødige felter i skrivebeskyttet, således af kun de felter hvor der skal indtastes input er åbne for redigering. Felterne kan åbnes op ved at klikke på "hjem" → "formater" og dernæst → "fjern arkbeskyttelse".



Bag de 4 synlige ark "intro" "input", "output" og "kommunikation" ligger en række skjulte ark med økonomiske, tekniske og miljømæssige argumenter og beregninger, som værktøjet er kodet efter. Disse kan gøres synlige ved at **højreklikke** på et af de synlige ark, og derefter trykke "vis".



Vis ark:

- Argumenter
- Cirkuleringsgreb
- Materialeoutput
- Reference Hus
- Økonomi
- Ekstra

OK Annuller

INTRO INPUT OUTPUT **KOMMUNIKATION** +

Som det ses på screenshottet, findes følgende skjulte ark:

ARK	BESKRIVELSE AF ARK
Argumenter:	Dette ark indeholder den lange argumenter der bruges til at udregne output i screeningsværktøjet. Udviklet i 2020 af Lendager Group i samarbejde med MOE.
Cirkuleringsgreb:	Dette ark angiver alle mulige cirkulerings-greb for materialerne. Dvs. hvis det er muligt at både genbruge, upcycle og downcycle et materiale, kan du sammenligne de forskellige udfald ved hvert greb her. Hvor stor er forskellen økonomisk, CO2-mæssigt mm? Desuden beskrives alle metoder, greb og retningslinjer også i dette ark.
Materialeoutput:	Indeholder data og udregninger bag indlejret CO2 og potentiel CO2 besparelse.
Referencehus	Indeholder de antagelser, som beregninger af "referencehus" i kommunikations-arket bygger på.
Økonomi:	Indeholder de økonomiske udregninger forbundet med henholdsvis nedrivning og oparbejdning af materialer.

3) Hvad skal opdateres?

Det anbefales som udgangspunkt at følgende tal og argumenter opdateres årligt

- Indlejret CO2 (**materialeoutput, række 53-61**)
- Danskeres gennemsnitlige CO2-udledning pr. år (**argumenter, række 326**)
- Danskere gennemsnitlige affaldsproduktion pr. år (**argumenter, række 330**)
- Nedrivningsomkostninger (**argumenter, række 414-469**)
- Potentielle CO2-besparelser (**argumenter, række 221-235**)
- Genanvendelsesprocent (**argumenter, række 243-276**)
- Beskrivelse af økonomi (**argumenter, række 472-481**)

Det vurderes ikke på nuværende tidspunkt, at teknologien for de specifikke cirkuleringsgreb vil udvikle sig drastisk i løbet af de næste 1-2 år, hvorfor disse beskrivelser og koder ikke bør opdateres eller forsøgt ændret.

Hvor kommer tal fra?

Tallene i værktøjet kommer fra en blanding af internationale databaser, erfaringstal fra tidligere projekter udført i Lendager Group og MOE, videnskabelige artikler samt erfaringstal fra TMF's egne renoveringsprojekter.

1. Den indlejrede CO2 er udledt stammer fra en såkaldt EPD-database (environmental product declaration), der lister uafhængigt udregnede livscyklusanalyser en lang række naturressourcer og byggematerialer. Når data om materialer fra renoveringsprojekter i værktøjet oplyses, udregnes den indlejrede CO2 dermed baggrund af disse analyser, der er internationalt anerkendte.
2. Tekniske specifikationer kommer i høj grad fra egne erfaringer bakket op af danske rapporter om miljø og genanvendelsespotentialer – fx Innobygs "materialeatlas"
3. Nedrivningsomkostninger er beregnet på baggrund af industrital fra "Molio – byggeriets Videnscenter", "Innobyg – den cirkulære ressourceplan", konkrete tilbudslistes fra TMF, rundringninger til brancheaktører samt egne erfaringstal.
4. Outputmængde og CO2-besparelser kommer først og fremmest fra egne byggeprojekter samt mere end 20 udførte materiale- og ressourcekortlægninger af enkelte bygninger og hele boligområder i Danmark og Norden, hvor netop disse tal er regnet igennem på baggrund af forskellige datasæt og specifikke forudsætninger. Disse tal understøttes desuden af SBI's rapport fra 2019 med titlen "livscyklusvurdering for cirkulære løsninger med fokus på klimapåvirkning", der har lavet udregninger på nogle af de materialer, værktøjet behandler.

Under arket "argumenter" findes en kolonne med en samlet oversigt over kilder.