

# Håndbog i cirkulær økonomi

## Ydelser og kravkatalog

Byggeri København  
Københavns Kommune

5. udgave, 1. december 2022



**Ændringer i 5. udgave i forhold til 4. udgave (10. februar 2022).**

- Håndbogen er delt op i to: Håndbog med ydelser og kravkatalog og et bilag til håndbogen med viden, inspiration og erfaringer. Dette er Håndbogen.
- I kapitel 2 og 3 er ydelser i forhold til cirkulær økonomi beskrevet.
- I kapitel 4 er der introduceret en grøn prispyramide.
- I kapitel 5 er der tilføjet ni kravformuleringer til cirkulær håndtering af byggeriet, så der i alt er 26 forslag til krav. Glas, mineraluld og stål er tilføjet som nye områder.
- I kapitel 4 i bilaget, som er erfaringsopsamlingen, er der indsat et nyt projekt, daginstitutionen F/S Rosa. Jakob Michaelsens Minde og karatefaciliteten på Frankrigsgade 35 er opdateret efter, at projekterne er blevet afsluttet. Projektet De Gamles Bys Skole og Ketsjersportens Hus er taget ud, da de er i bero.

Byggeri København modtager gerne kommentarer vedrørende indholdet i håndbogen og bilaget.

Kontakt: Jens Runge, [y69d@kk.dk](mailto:y69d@kk.dk), Anders Østerskov Knudsen, [iv94@kk.dk](mailto:iv94@kk.dk), Malcolm Costigan, [js95@kk.dk](mailto:js95@kk.dk)

Link til håndbog og bilag: [Cirkulær økonomi | Byggeri København \(kk.dk\)](#)

Forsidebillede: Frankrigsgade 35, nyindrettet karatefacilitet. Rytter Ark Group

<b>1. Introduktion .....</b>	<b>5</b>
1.1. Formålet med cirkulær økonomi .....	5
1.2. Politisk grundlag .....	5
1.3. Basisprojekter og udviklingsprojekter .....	5
1.4. Sådan bruges håndbogen .....	6
<b>2. Ydelser i basisprojekter.....</b>	<b>7</b>
2.1. Planlægning, byggeprogram.....	7
2.2. Dispositionsforslag til AB-aflevering.....	8
<b>3. Ydelser i udviklingsprojekter.....</b>	<b>9</b>
3.1. Planlægning, byggeprogram.....	9
3.2. Dispositionsforslag til AB-aflevering.....	9
<b>4. Den grønne prispyramide .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Kravkatalog.....</b>	<b>12</b>
5.1. Introduktion .....	12
5.2. Krav til cirkulær økonomi .....	12
5.2.1. Håndhævelse.....	12
5.2.1.1. Rådgivning .....	13
5.2.1.2. Entreprise .....	13
5.2.2. Ressourcekortlægning og stikprøvekontrol .....	14
5.2.2.1. Ressourcekortlægning [R] .....	14
5.2.2.2. Stikprøvekontrol af sortering [R] .....	14
5.2.3. Beton .....	14
5.2.3.1. Forundersøgelser [R] .....	14
5.2.3.2. Krav til cirkulering af konstruktionsbeton [R].....	15
5.2.3.3. Sortering og afsætning af ren konstruktionsbeton [E] .....	15
5.2.3.4. CE-mærket genanvendt tilslag i beton [E].....	15
5.2.3.5. Unødigt merforbrug af cement, beton og armeringsstål [R].....	15
5.2.3.6. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Sortering og afsætning af ren konstruktionsbeton .....	16
5.2.3.7. Tabel 2: Vurdering af økonomi: CE-mærket genanvendt tilslag i beton .....	17
5.2.4. Gips.....	17
5.2.4.1. Forundersøgelser [R] .....	17
5.2.4.2. Krav til sortering af gips [R] .....	17
5.2.4.3. Sortering og afsætning af ren gips [E] .....	18
5.2.4.4. Cirkulær anvendelse af gipsplader [R].....	18
5.2.4.5. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Sortering i ren gips.....	19
5.2.4.6. Tabel 2: Vurdering af økonomi: Sortering og afsætning af ren gips ved nybyggeri og/eller renovering ..	19
5.2.5. Mursten.....	20
5.2.5.1. Øget genbrug af mursten [R].....	20
5.2.5.2. Sortering og afsætning af mursten [E] .....	20
5.2.5.3. Anvendelse af genbrugte mursten [R].....	20
5.2.5.4. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Nedrivning af mursten .....	21

5.2.5.5. Tabel 2: Vurdering af økonomi: Anvendelse af genbrugte mursten .....	21
5.2.6. Træ .....	21
5.2.6.1. Afsætning af træ fra nedrivning [E] .....	21
5.2.6.2. Anvendelse af genbrugt træ til ikke opvarmede bygninger og lignende [R] .....	21
5.2.6.3. Afsætning af byggepladstræ [E] .....	22
5.2.6.4. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Afsætning af træ fra nedrivning .....	22
5.2.6.5. Tabel 2: Vurdering af økonomi: Genbrug af byggepladstræ .....	22
5.2.7. Glas .....	22
5.2.7.1. Forundersøgelser [R] .....	22
5.2.7.2. Krav til sortering af glas [R] .....	23
5.2.7.3. Sortering og afsætning af glas [E] .....	23
5.2.7.4. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Sortering og afsætning af glas .....	23
5.2.8. Mineraluld (glasuld og stenuld) .....	24
5.2.8.1. Krav i entrepriseudbud til sortering af mineraluld [R] .....	24
5.2.8.2. Sortering og afsætning af mineraluld [E] .....	24
5.2.8.3. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Sortering og afsætning af mineraluld .....	25
5.2.9. Stål .....	25
5.2.9.1. Optimering af stålelementer [R] .....	25
5.2.9.2. Anvendelse af stål med lav CO <sub>2</sub> -udledning [R] .....	25
5.2.9.3. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Anvendelse af "grønt" stål ved nybyggeri, ombygning .....	26

# 1. Introduktion

## 1.1. Formålet med cirkulær økonomi

Byggeri København ønsker gennem sit byggeri at bidrage til udviklingen af markedet for cirkulær økonomi.

Formålet er at mindske CO<sub>2</sub>-udledningen og brugen af ikke fornybare jomfruelige råstoffer.

## 1.2. Politisk grundlag

Den 19. september 2019, besluttede Københavns Kommunes Borgerrepræsentation, at alle nye byggeprojekter skulle screenes for om og hvordan, der kunne arbejdes med cirkulær økonomi i projekterne.

Den 24. juni 2020 besluttede Borgerrepræsentationen, at alle kommunens egne nybyggerier og renoveringer skulle DGNB-certificeres til henholdsvis guld og sølv.

Den 23. februar 2021 besluttede Københavns Kommunes Økonomiudvalg, at cirkulær økonomi i alle nye byggeprojekter fra budget 2021 skulle håndteres gennem DGNB-systemet. Dette gælder både for projekter, som DGNB-certificeres, og projekter som ikke gør.

Der laves årligt en status til Økonomiudvalget, hvor praksis på området evalueres og justeres som følge af de erfaringer, Byggeri København har gjort sig.

## 1.3. Basisprojekter og udviklingsprojekter

Byggeri København har to grupper projekter, som defineres nedenfor: basisprojekter og udviklingsprojekter.

Basisprojekter er alle projekter, som har fået planlægningsbevilling fra budget 2021.

Udviklingsprojekter er udvalgte projekter, hvor der ud over den tilgang, der anvendes ved basisprojekterne, arbejdes med et særligt ekstra fokus på cirkulær økonomi for at sikre løbende udvikling af tilgangen til cirkulær økonomi jævnfør beslutningen i Økonomiudvalget den 23. februar 2021.

Det er Byggeri København, der i forbindelse med kommentering af budgetnotater om planlægningsbevillinger vurderer, om et projekt skal arbejde med et særligt ekstra fokus på udvikling af cirkulær økonomi. Det vurderes ud fra projektets karakter og muligheder for at kunne bidrage til udviklingen.

Vurderingen præsenteres for Københavns Kommunes Borgerrepræsentation i budgetnotat om planlægningsbevilling således, at det i forbindelse med de to årlige forhandlinger om budget er muligt for Borgerrepræsentationen at tilvælge eller fravælge, om projektet skal arbejde med et særligt ekstra fokus på udvikling af cirkulær økonomi. Udviklingsprojekter vil i sammen proces ofte opnå ekstra finansiering til indsatsen for cirkulær økonomi.

Pavilloner, nøglefærdigt byggeri og tredje mands lejemål er ikke omfattet af Byggeri Københavns indsats i forhold til cirkulær økonomi. Pavillonerne er i sig selv cirkulære, da de normalt tages tilbage af udlejerne af pavillonerne, som herefter istandsætter dem og udlejer dem igen. De to opførte midlertidige pavillonskoler på Sigtelinjegrunden og på Kirkegrunden på Amager er derudover Danmarks første svanemærkede pavillonskoler. På nøglefærdigt byggeri og i tredje mands lejemål har vi generelt ikke mulighed for at påvirke, hvordan byggeriet udføres.

## 1.4. Sådan bruges håndbogen

Håndbogen indgår som bilag til rådgiverkontrakten.

Krav til entreprenører i kapitel 5 gælder kun, såfremt Byggeri København vælger at aktivere dem. Håndbogen indgår ikke som bilag til Byggeri Københavns entrepriseaftaler, og derfor sker denne aktivering ved, at kravteksten "klippes ind" i den relevante arbejdsbeskrivelse eller, for så vidt der er tale om en totalentreprise, i byggesagsbeskrivelsen. Det bemærkes, at teksten vedrørende håndhævelse af krav, afsnit 5.2.1., skal bearbejdes til den konkrete sag og dermed ikke kan anvendes direkte.

Kapitlerne 1. Introduktion, 2. Ydelser i basisprojekter, 3. Ydelser i udviklingsprojekter, 4. Den grønne prispyramide og 5. Kravkatalog er de kapitler, man skal læse for at følge Københavns Kommunes krav til cirkulær økonomi. Det gælder for alle byggeprojekter, som har fået planlægningsbevilling fra budget 2021 og frem.

Dog behøver man ikke læse kapitel 3. Ydelser i udviklingsprojekter, hvis man ikke har et udviklingsprojekt. Det fremgår af udbuddet.

## 2. Ydelser i basisprojekter

### 2.1. Planlægning, byggeprogram

2.1.1. Byggeri København vælger følgende:

- a. De relevante kriterier af de otte DGNB-kriterier, som er udvalgt i DGNB-systemet til at håndtere cirkulær økonomi. Det er følgende:

Kriterie PRO1.1. Kvalitet i forberedelsen af projektet  
Kriterie PRO1.4. Bæredygtighed i entrepriseudbud  
Kriterie PRO2.1. Byggeplads/byggeproces  
Kriterie ENV1.1. Livscyklusvurdering  
Kriterie ENV1.2. Miljøfarlige stoffer  
Kriterie ENV1.3. Ansvarsbevidst ressourceindvinding  
Kriterie ECO2.1. Flexibilitet og tilpasningsevne  
Kriterie TEC1.6. Nedtagning og genanvendelse

Herefter udvælges de relevante indikatorer blandt de 49, som er udvalgt inden for de otte kriterier til at være særligt relevante for cirkulær økonomi. De relevante indikatorer i hvert kriterium fremgår af *Københavns Kommunes miljøkrav til DGNB*.

- b. De krav til cirkulær økonomi, som det kan være relevant at inddrage, fra denne teksts kapitel 5.
- c. Når de i litra a) og b) nævnte valg skal træffes, findes vejledning i *Den grønne prispyramide*. Den grønne prispyramide er introduceret i kapitel 4. Valgene træffes i overensstemmelse med følgende principper:
  - i. De løsninger, som ligger i den *neutrale* eller *billigere* prisgruppe i den grønne prispyramide eller andre indsatser, som ved Byggeri Københavns konkrete vurdering vil ligge der, skal umiddelbart indarbejdes i projektet, medmindre rådgiver efterviser, at løsningen ville være fordyrende for netop dette projekt.
  - ii. Andre tiltag skal vurderes for relevans og udvælges indledningsvist af Byggeri København.

2.1.2. Byggeri København udpeger de valgte kriterier, indikatorer og krav for rådgiver i udbudsmaterialet.

2.1.3. Rådgiver vurderer de valgte kriterier, indikatorer og krav og prissætter dem.

2.1.4. Rådgiver fastlægger point i de udvalgte kriterier og indikatorer. Hvis projektet DGNB-certificeres, skal det gøres i den relevante matrix fra DGNB-systemet. Hvis DGNB-projektet ikke skal certificeres, gøres det i excelarket *Københavns Kommunes miljøkrav til DGNB*.

2.1.5. Byggeri Københavns specialister inden for cirkulær økonomi kan bistå med sparring.

2.1.6. Rådgiver prissætter kravene i forbindelse med ansøgning om anlægsbevilling, og der opnås politisk mandat til de cirkulære tiltag gennem ansøgningen om anlægsbevillingen.

## **2.2. Dispositionsforslag til AB-aflevering**

2.2.1. Rådgiver afleverer en opdateret vurdering af de valgte kriterier og indikatorer ved hvert faseskifte fra byggeprogram til aflevering. Såfremt projektet udføres i totalentreprise, er det, medmindre Byggeri København konkret beslutter andet, totalentreprenøren, der udarbejder og afleverer opdaterede vurderinger for de faser, der er omfattet af totalentreprisen.



## 3. Ydelser i udviklingsprojekter

### 3.1. Planlægning, byggeprogram

3.1.1. I et udviklingsprojekt håndteres relevante kriterier, indikatorer og krav ganske som i et basisprojekt. Fremgangsmåden i kapitel 2 skal derfor følges, men derudover foretages følgende:

3.1.2. Byggeri København udpeger de projekter, som er udviklingsprojekter. Dette vil fremgå af udbudsmaterialet.

3.1.3. Byggeri København bestemmer, hvad temaet for udviklingsprojektet er, dvs. hvad der skal arbejdes med for at udvikle området for cirkulær økonomi.

3.1.4. Byggeri København definerer sammen med rådgiver, hvordan udviklingsprojektet skal gennemføres.

3.1.5. Rådgiver leverer de aftalte ydelser i planlægningsfasen.

### 3.2. Dispositionsforslag til AB-aflevering

3.2.1. Rådgiver henholdsvis totalentreprenør leverer de aftalte ydelser inden for den økonomi, som er aftalt til udviklingsprojektet, og de ydelser der er aftalt jf. afsnit 3.1.

## 4. Den grønne prispyramide

Den grønne prispyramide gælder som beskrevet under ydelser i kapitel 2 og 3 både for basisprojekter og udviklingsprojekter.

Byggeri København bruger den såkaldte grønne merpris<sup>1</sup> illustreret i en pyramide for med tiden at gøre det målbart, hvilke indsatser der giver størst værdi for klimaet i forhold til prisen, så det vigtigste kan prioriteres først.

Hvad er prisen for eksempel for at sortere i ren gips frem for at sortere gipsen til blandet affald? Eller hvad er prisen for at nedknuse beton til CE-mærket genanvendt tilslag til beton?

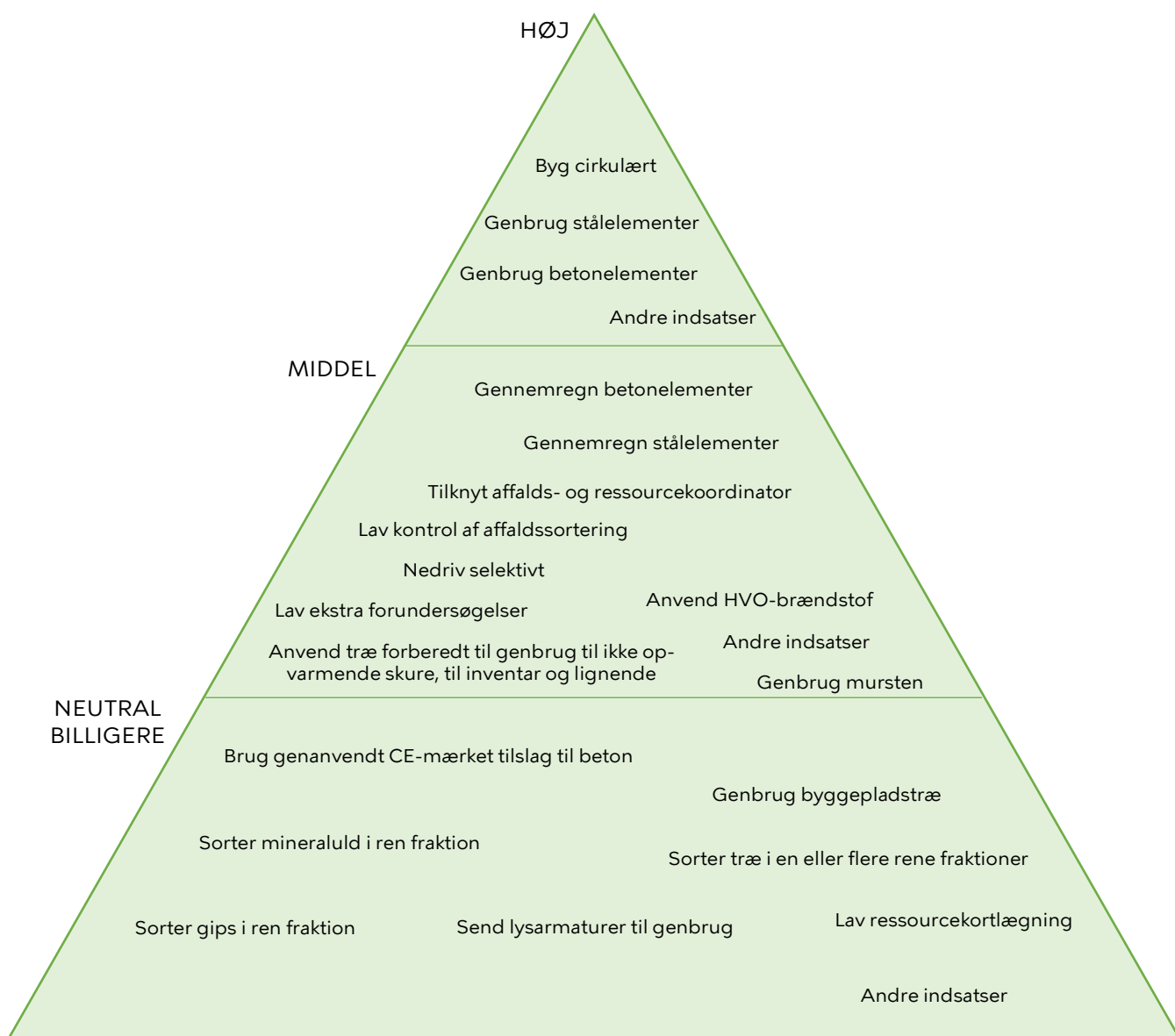
Nogle priser er enkle at finde frem, f.eks. prisen på at leje en container til ren gips og en container til blandet affald. Andre priser er i højere grad projektspecifikke og kan ikke bestemmes på forhånd. Det gælder f.eks. den plads, der er til rådighed på byggepladsen. Måske skal en ekstra container til ren gips placeres på offentlig vej, hvor der måske skal betales leje.

På side 11 ses den grønne prispyramide. Den er et første forsøg på at vurdere prisen for forskellige indsatser inden for cirkulær økonomi. Vurderingen af prisen i pyramiden er generel. Det vil altid afhænge af det konkrete projekt, hvad prisen vil være. Se fremgangsmåden for brugen af pyramiden i kapitel 2. De fleste punkter i pyramiden henviser til kravene i kravkataloget kapitel 5.

Projektets bindinger og det samlede projektteams viden og kompetencer kan betyde, at indsatsen skal rykkes i forhold til prislejet.

---

<sup>1</sup> På engelsk Green Premium. Udtrykket er hentet fra Bill Gates' bog *How to Avoid a Climate Disaster* (2021)



Figur 1: Den grønne prispyramide

## 5. Kravkatalog

### 5.1. Introduktion

Dette kapitel indeholder en række krav til cirkulær økonomi. Kapitlet gælder som beskrevet under ydelser i kapitel 2 og 3 både for basisprojekter og udviklingsprojekter. Kapitlet indeholder krav til både rådgivere markeret med [R] og entreprenører markeret med [E] angående bestemte processer og byggematerialer.

I dette kapitel præsenterer Byggeri København krav til ni områder:

1. Håndhævelse
2. Ressourcekortlægning og stikprøvekontrol
3. Beton
4. Gips
5. Mursten
6. Træ
7. Glas
8. Mineraluld
9. Stål

Byggeri København har udarbejdet kravene gennem dialog med markedet herunder affaldshåndteringsanlæg, nedrivnings- og bygningsentreprenører, producenter og leverandører.

Ambitionen med kravene er, at Byggeri København kan stille dem generelt i alle sine byggeprojekter. Der skal dog for det første altid foretages en vurdering og en tilpasning i forhold til økonomien i det konkrete projekt, og for det andet er der brug for at afprøve kravene med forsigtighed i projektporteføljen, fordi området på mange måder er nyt, og fordi der er usikkerhed i forhold til en eventuel meromkostning ved kravene.

### 5.2. Krav til cirkulær økonomi

Hvert område og hvert krav herunder har sin egen overskrift. Desuden indeholder hvert område bortset fra håndhævelse, ressourcekortlægning og stikprøvekontrol tabeller, som hjælper til at vurdere økonomien knyttet til kravene. Teksten i kursiv er det krav, som Byggeri København kan vælge at gøre gældende i den enkelte sag.

#### 5.2.1. Håndhævelse

For at sikre håndhævelsen af de krav, som er formuleret til cirkulær økonomi i dette kapitel, er der også medtaget et krav til håndhævelse. Det skal vurderes i forhold til det enkelte relevante krav i kravkataloget, hvordan der håndhæves, hvis f.eks. "forberedelse til genbrug" og "forebyggelse" ikke er entydige i det konkrete projekt.

### 5.2.1.1. Rådgivning

Krav til rådgivning foreslås håndteret ved at følge sædvanlig praksis, og det vil sige, at Byggeri København holder en del af honoraret tilbage, indtil ydelserne foreligger. Derfor er der ikke formuleret et særligt krav vedrørende rådgivning.

### 5.2.1.2. Entreprise

Bod er en praktisk løsning til at håndhæve krav, hvad angår entreprenører, da det nok ikke er muligt at bevise et økonomisk tab, såfremt ydelsen ikke leveres. Kunsten er at sikre, at boden er større end entreprenørens økonomiske gevinst ved manglende opfyldelse af kravet. Det er vigtigt at være opmærksom på, at tilbudsgivere ofte vil kapitalisere den risiko, som bestemmelsen er udtryk for – selvom dette er sandt for alle håndhævelsesmetoder, kan det have større betydning for netop bodbestemmelser, hvis boden er fastsat urealistisk højt.

Hvis kravene i det enkelte projekt handler om det samme på tværs af materialetyper i forhold til sortering og afsætning ved nedrivning, kan det nok lade sig gøre at formulere en fælles bestemmelse. I det tilfælde som handler om nedrivning, kan der arbejdes med at sætte nedenstående tekst i en tilpasset udgave ind i enten hovedentreprise eller totalentreprise i arbejdsbeskrivelsen.

*Som led i Byggeri Københavns indsats vedrørende cirkulært byggeri har entreprenøren forpligtet sig til at sikre sortering og afsætning af materialer i forbindelse med nedrivning. En oversigt over de pågældende materialer og de specifikke krav til hver materialetype fremgår af nedenstående tabel:*

<b>Materialetype</b>	<b>Krav</b>
Beton	ARB Nedrivning pkt.

*Manglende overholdelse af disse krav sanktioneres med bod. Der er fastsat en bod for hver materialetype. Entreprenørens manglende overholdelse af kravet til sortering af den pågældende materialetype giver Byggeri København ret til at opkræve 100% af den angivne bod, idet det lægges til grund, at manglende sortering umuliggør overholdelse af kravet til afsætning. Såfremt entreprenøren overholder kravet til sortering af den pågældende materialetype, men ikke overholder kravet til afsætning af den pågældende materialetype, har ByK ret til at opkræve 75% af den angivne bod.*

*ByK har ret til at opkræve bod, så snart entreprenørens manglende overholdelse af det pågældende krav konstateres.*

*ByK har ret til at modregne bod i entreprenørens tilgodehavende.*

Hvis kravet handler om, at entreprenøren i byggeriet skal anvende materialer, som er forberedt til genbrug eller som genanvendes, kan der arbejdes med at sætte nedenstående tekst i en tilpasset udgave ind i byggesagsbeskrivelsen.

*Som led i Byggeri Københavns indsats vedrørende cirkulært byggeri har entreprenøren forpligtet sig til at anvende visse cirkulære materialer. En oversigt over de pågældende materialer og de specifikke krav til hver materialetype fremgår af nedenstående tabel:*

<b>Materialetype</b>	<b>Krav</b>
Passiv sætmålsbeton	ARB Beton (leverance) pkt.

*Manglende overholdelse af disse krav sanktioneres med bod. Der er fastsat en bod for hver materialetype. ByK har ret til at opkræve bod, så snart entreprenørens manglende overholdelse af det pågældende konstateres. ByK har ret til at modregne bod i entreprenørens tilgodehavende.*

### **5.2.2. Ressourcekortlægning og stikprøvekontrol**

Det er grundlæggende vigtigt i forbindelse med cirkulær økonomi at lave ressourcekortlægning, når der skal gennemføres en hel eller delvis nedrivning. Det er også vigtigt, at der bliver fulgt op på de gode intentioner. Derfor har Byggeri København formuleret følgende to krav.

#### **5.2.2.1. Ressourcekortlægning [R]**

*Byggeri København ønsker at fremme cirkulær økonomi herunder gennem ressourcekortlægning, jf. krav PRO2.1.KK.2 i Københavns Kommunes miljøkrav til DGNB. Københavns Kommune ønsker også at fremme selektiv nedrivning og hensigtsmæssig afsætning af ressourcerne.*

*Rådgiver skal gennemføre en hensigtsmæssig ressourcekortlægning med passende værktøjer. Tilgangen skal aftales med Byggeri København med henblik på at sikre en genkendelig tilgang på porteføljeniveau hos Byggeri København.*

*Kravet dokumenteres med en gennemført ressourcekortlægning.*

#### **5.2.2.2. Stikprøvekontrol af sortering [R]**

*Byggeri København ønsker et stort fokus på, at ressourcer ved hele eller delvise nedrivninger sorteres til bedst mulig anvendelse efterfølgende.*

*Rådgiver skal gennemføre periodevise stikprøvekontroller af entreprenørens sortering af ressourcer fra nedrivning. Antal, type og omfang af kontroller afklares med Byggeri København senest i udbudsprojekt.*

*Kravet dokumenteres gennem udbudsmaterialet.*

### **5.2.3. Beton**

Det anslås af Bæredygtig Beton-initiativet, at byggeriet står for ca. 60% af det samlede forbrug af beton i Danmark og OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development, vurderede i 2019, at produktionen af jern, stål, cement og beton stod for 14% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning på verdensplan. Det er derfor relevant at undersøge muligheder for, hvordan beton kan mindskes i byggeriet, hvordan vi kan cirkulere den beton, der allerede er bygget med, og ikke mindst undersøge muligheder for at anvende grøn cement.

Byggeri København har formuleret nedenstående krav til beton.

#### **5.2.3.1. Forundersøgelser [R]**

*Byggeri København ønsker at fremme anvendelse af beton ved nedrivning så højt i affaldshierarkiet som muligt, herunder fremme genanvendelse af tilslag til beton.*

Rådgiver skal ved forundersøgelserne tage højde for, at konstruktionsbeton kan genanvendes til CE-mærket tilslag i ny konstruktionsbeton. Derfor skal konstruktionsbetonen analyseres med relevante antal og typer af prøver, så det sikres, at grænseværdier i forhold til skadelige stoffer er overholdt. Der skal herudover sikres hensigtsmæssig inddragelse af affaldshåndteringsanlægget i vurderingen af ressourcen.

Rådgiver skal bestemme det relevante antal prøver i forhold til afsætningsmulighederne.

Forundersøgelserne udgør dokumentation.

#### **5.2.3.2. Krav til cirkulering af konstruktionsbeton [R]**

Byggeri København ønsker at fremme anvendelse af beton ved nedrivning så højt i affaldshierarkiet som muligt, herunder fremme genanvendelse af beton i tilslag.

Rådgiver skal sikre, at krav til håndtering af konstruktionsbeton i forbindelse med nedrivning er formuleret i entrepriseudbud. Der skal sikres en hensigtsmæssig anvendelse af konstruktionsbeton herunder som CE-mærket genanvendt tilslag til ny konstruktionsbeton.

#### **5.2.3.3. Sortering og afsætning af ren konstruktionsbeton [E]**

Byggeri København ønsker at fremme anvendelse af beton ved nedrivning så højt i affaldshierarkiet som muligt, herunder fremme genanvendelse af beton til tilslag.

Entreprenøren skal sikre, at al ikke forurenede konstruktionsbeton sorteres i egen fraktion, så konstruktionsbetonen kan indgå som genanvendt CE-mærket tilslag i produktion af ny konstruktionsbeton. Ikke forurenede betyder, at konstruktionsbetonen ikke overskrider relevante grænseværdier.

Entreprenøren skal sikre og dokumentere, at entreprenøren har en aftale med et affaldshåndteringsanlæg om at aftage den mængde af fraktionen ren konstruktionsbeton, projektet forventes at producere. Aftalen skal dokumentere, at fraktionen ifølge modtageren efterfølgende anvendes til genanvendt CE-mærket tilslag.

Entreprenøren skal dokumentere, at fraktionen er afleveret til affaldshåndteringsanlægget som ren konstruktionsbeton.

#### **5.2.3.4. CE-mærket genanvendt tilslag i beton [E]**

Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og anvendelsen af råstoffer i forbindelse med nybyggeri herunder tilslag til beton.

Entreprenøren skal sikre, at al passiv sætmålsbeton  $\leq$  C35/45 indeholder mindst 20% groft CE-mærket genanvendt tilslag.

Entreprenøren skal dokumentere, at kravet er opfyldt gennem en varedeklaration på den anvendte beton. Varedeklaration på den anvendte beton skal fremvises jf. retningslinjerne i annex S i betonstandarden DS 206.

#### **5.2.3.5. Unødigt merforbrug af cement, beton og armeringsstål [R]**

Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og anvendelsen af råstoffer i forbindelse med nybyggeri og ombygning herunder cement, tilslag og stål i betonkonstruktioner.

Rådgiver skal i al projektering i beton undersøge og præsentere muligheden for differentiering i betonstyrker, armeringsbehov, udformning af elementer og samlinger, der kan medvirke til at undgå unødigt merforbrug af cement, beton og stål i konstruktionen.

Undersøgelsen og mulighederne præsenteres i relevant form f.eks. principtegninger og beskrivende notater. Dette udgør også dokumentationen for kravets opfyldelse.

**5.2.3.6. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Sortering og afsætning af ren konstruktionsbeton**

Opmærksomhedspunkter	Økonomi
<p>Tid til selektiv nedrivning vil normalt forlænge tidsplanen. Regn med 3 x normal tid og juster eventuelt ned derfra.</p>	<p>Forlængelse af tidsplanen vil normalt fordyre projektet. Tidlig italesættelse kan være med til at bringe prisen ned.</p>
<p>For at lave et relevant antal prøver, som er af en kvalitet, som entreprenøren, affaldshåndteringsanlægget og andre kan bruge, skal der bruges ekstra timer til miljøundersøgelser og til flere prøver flere steder og til håndtering af dem. Det kan også kræve en dialog med kommunens miljømyndighed.</p>	<p>Flere prøver koster mere.</p>
<p>Ekstra pris for rensning af beton på stedet og dokumentation, herunder måske tredjemandsverifikation, fra f.eks. affaldshåndteringsanlæggets side af kvaliteten af rensning ved f.eks. sandblæsning eller rensning med stålgrit.</p> <p>Sandblæsning er måske ikke den mest optimale løsning ved rensning, grundet det store materialeforbrug i processen, og fordi restproduktet skal i deponi, da sandet altid vil være kategoriseret som farligt affald. Deponi er dyrt. Alternativer til sandblæsning bør undersøges og vurderes i forhold til miljøbelastning.</p> <p>Stålgrit er et alternativ. Metallet bliver slidt efterhånden og resten smeltes om. Der bruges ofte underentreprenører til dette arbejde.</p> <p>Opmærksomhed på vand og miljøforhold ved rensning generelt.</p>	<p>Merpris for rensning og eventuel tredjemandsverifikation af kvaliteten af rensningen.</p> <p>Rensning ved sandblæsning af mere end det øverste lag på 1-2 mm er dyrt.</p> <p>Eventuel merpris for stålgrit.</p>
<p>Udførlig planlægning i forhold til nedrivning og flow af containere og lastbiler ind og ud af byggepladsen. F.eks. skal der planlægges, så ikke-forurenede konstruktionsbeton og forurenede konstruktionsbeton sorteres hver for sig.</p>	<p>Kan kræve ekstra ressourcer.</p>
<p>Opmærksomhed på eventuel pladsmangel på byggepladsen.</p>	<p>Leje af f.eks. offentlig vej kan kræve ekstra økonomi.</p>



### 5.2.3.7. Tabel 2: Vurdering af økonomi: CE-mærket genanvendt tilslag i beton

Opmærksomhedspunkter	Økonomi
Mulighed og overvejelse vedrørende at undgå overdimensionering af betonkonstruktioner kan være meget tidskrævende for rådgiver og entreprenør, da det ikke er anset som en almindelig praksis at projektere ned i detaljen i det enkelte betonelement eller den enkelte bygningsdel af beton.	Ekstra ressourcer til projektering.
I ny passiv sætbeton $\leq$ C35/45 er det standard at lave beton med 20% genanvendt CE-mærket groft betontilslag.	Måske neutralt.
Undersøgelse af mulighed for at bruge af CO <sub>2</sub> -reducerende cement i den anvendte beton.	Ekstra ressourcer til analyser.

### 5.2.4. Gips

Partnerskabet for Cirkulært Gips har skønnet, at den totale mængde årlige gipsaffald i Danmark er omkring 140.000 tons. Det svarer til ca. fire millioner kvadratmeter gipsvæg, som går til spilde om året, hvis man forudsætter, at én kvadratmeter standardvæg med 2x2 lag gips svarer til 8,8 kg gips. Derfor er det meget sandsynligt, at der er et stort potentiale for at genanvende mere gips.

Byggeri København har formuleret nedenstående krav til gips.

#### 5.2.4.1. Forundersøgelser [R]

*Byggeri København ønsker at sikre, at en større mængde gips bliver sorteret som ren gips til genanvendelse med en højere værdi, end det er tilfældet i dag.*

*Rådgiver skal ved forundersøgelserne tage højde for, at gipsvægge, som nedrives, kan genanvendes til nye gipsplader. Derfor skal gipsvæggene analyseres med relevant antal og typer prøver, så det sikres, at grænseværdier i forhold til skadelige stoffer er overholdt. Herunder skal der analyseres for evt. forurening af asbest fra andre bygningsdele eller installationer. Det kan eventuelt være fra gammelt fliseklæb eller fra gamle ventilationsrør og andre installationer. Rådgiver kan søge rådgivning hos affaldsmotageranlæggene med henblik på hensigtsmæssig håndtering af gipsen.*

*Rådgiver skal bestemme det relevante antal prøver i forhold til genanvendelse af eksisterende gipsplader til nye gipsplader.*

*Opfyldelse af kravet dokumenteres ved forundersøgelserne.*

#### 5.2.4.2. Krav til sortering af gips [R]

*Byggeri København ønsker at sikre, at en større mængde gips bliver sorteret som ren gips til genanvendelse med en højere værdi, end det er tilfældet i dag.*

*Rådgiver skal sikre, at krav til håndtering af gips under nedrivning er formuleret i entrepriseudbud med henblik på øget genanvendelse til nye gipsplader.*

*Kravet dokumenteres med entrepriseudbuddet.*

#### **5.2.4.3. Sortering og afsætning af ren gips [E]**

*Byggeri København ønsker at sikre, at en større mængde gips bliver sorteret som ren gips til genanvendelse med en højere værdi, end det er tilfældet i dag.*

*Entreprenøren skal under udførelse sikre, at al ikke forurenede gips sorteres i egen fraktion, så gipsen kan indgå som genanvendelse i produktion af nye gipsplader. Ikke forurenede betyder, at gipsen ikke overskrider relevante grænseværdier. Ren gips må ikke være forurenede af materiale, som ikke kan indgå i nye gipsplader, f.eks. gipsplader med fibre i, herunder asbestfibre. Gipsaffaldet skal opbevares og transporteres i lukkede containere, så de ikke opfugtes af nedbør.*

*Entreprenøren skal dokumentere, at entreprenøren har en aftale med en aftager af ren gips. Det skal heraf også fremgå, at affaldshåndteringsanlægget kan modtage den mængde til genanvendelse, som projektet forventes at kunne levere. Aftalen skal dokumentere, at fraktionen i følge modtageren efterfølgende anvendes til produktion af nye gipsplader.*

*Sorteringen skal dokumenteres med angivelse af mængder af både den rene og den forurenede gips, som er nedrevet og afleveret til affaldshåndteringsanlæg. Der skal foreligge dokumentation fra affaldshåndteringsanlægget på modtagelse af ren og anden gips. Sorteringen kan dokumenteres med foto.*

#### **5.2.4.4. Cirkulær anvendelse af gipsplader [R]**

*Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og anvendelsen af råstoffer i forbindelse med nybyggeri og ombygning herunder i forbindelse med anvendelse af gips.*

*Ved anvendelse af nye gipsplader i byggeriet skal det gøres muligt, at gipsen efterfølgende kan forberedes til genbrug eller genanvendes til produktion af nye gipsplader. Hvis dette krav skal fraviges, skal Byggeri København forelægges oplæg til beslutning herom.*

*Kravet dokumenteres gennem projektmateriale, som sandsynliggør mulighed for forberedelse til genbrug eller genanvendelse til nye gipsplader efter endt brug i byggeriet.*

*Rådgiver skal definere udfaldskrav for gipsen ved endt brug, herunder hvordan gipsen kan håndteres i driftsperioden, f.eks. hvilken type maling der kan benyttes. Der kan også indgå såkaldt tør fugetætning. Det vil sige kantskinner med gummitætningslister i stedet for elastisk fugemasse.*

**5.2.4.5. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Sortering i ren gips**

<b>Opmærksomhedspunkter</b>	<b>Økonomi</b>
Tid til selektiv nedrivning vil normalt forlænge tidsplanen. Regn med 3 x normal tid og juster eventuelt ned derfra.	Forlængelse af tidsplanen vil normalt fordyre projektet. Tidlig italesættelse kan være med til at bringe prisen ned.
For at lave et relevant antal prøver, som er af en kvalitet, som nedrivningsentreprenør, affaldshåndteringsanlægget og andre kan bruge, skal der bruges ekstra timer til miljøundersøgelser, til flere prøver flere steder og til håndtering af dem. Gipsen skal også undersøges for forurening med asbest fra f.eks. fliseklæber, som kan gøre gipsen uegnet til genanvendelse til nye plader. Miljøundersøgelserne kan også kræve en dialog med kommunens miljømyndighed.	Flere prøver koster mere.
Overvej, om der kan mærkes op på væggene, før entreprenøren går i gang, og hvor dette ligger bedst i processen, hos rådgiver eller nedriver.	Hvis der er flere processer, koster det mere.
Pris for container til ren gips i forhold til container til blandet fraktion.	En ren-gips-container er anslået 5-10% billigere end en blandet.
Ekstra timer til nedriver til adskillelse og sortering. En gipsvæg med gips, træ eller metal og isolering, der skal skilles ad med brækjern, vil være dyrere end en hurtigere nedrivningsmetode.	Ekstra omkostninger.
Ekstra omkostninger til byggeplads og logistik på grund af manglende plads, nødvendighed af at håndtere affald anderledes f.eks. via big bags, leje af offentligt areal eller andet.	Ekstra omkostninger.
Er der et ekstra ressourceforbrug i CO <sub>2</sub> , hvis der skal bruges ekstra maskintimer til selektiv håndtering af affald?	Har det indflydelse på økonomien?

**5.2.4.6. Tabel 2: Vurdering af økonomi: Sortering og afsætning af ren gips ved nybyggeri og/eller renovering**

<b>Opmærksomhedspunkter</b>	<b>Økonomi</b>
Tidsplanen skal måske justeres i forbindelse med ekstra opmærksomhed på sortering.	Måske neutralt.
Pris for container til ren gips ift. container til anden fraktion.	Ren gips container er umiddelbart 5-10% billigere end en blandet.
Er der ekstra omkostninger til byggeplads og logistik pga. manglende plads, nødvendighed af at håndtere affald anderledes f.eks. via big bags, leje af offentligt areal eller andet?	Måske fordyrende.

### **5.2.5. Mursten**

Der vil sandsynligvis være en økonomisk merpris ved genbrug af mursten, men der kan også spares relativt meget CO<sub>2</sub>. Det er oplagt at forsøge at øge genbrugsprocenten. Markedet er modent, og genbrugte mursten bør opfattes som en standardvare dog med en opmærksomhed på leverancesikkerheden.

Byggeri København har formuleret nedenstående krav til mursten.

#### **5.2.5.1. Øget genbrug af mursten [R]**

*Byggeri København ønsker at fremme anvendelsen af genbrugte materialer, herunder øge mængden af mursten som bliver forberedt til genbrug.*

*Rådgiver skal undersøge og fastlægge en hensigtsmæssig procent for antallet af mursten, der bliver forberedt til genbrug. Beslutningsoplæg skal forelægges bygherre.*

*Kravet dokumenteres med beslutningsoplæg til bygherren*

#### **5.2.5.2. Sortering og afsætning af mursten [E]**

*Byggeri København ønsker at fremme anvendelsen af genbrugte materialer, herunder øge mængden af mursten der bliver forberedt til genbrug.*

*Entreprenøren skal sikre, at mindst [x] procent mursten sorteres til forberedelse til genbrug, så murstenene kan bruges som erstatning for nye mursten.*

*Entreprenøren skal dokumentere, at entreprenøren har en aftale med en aftager af mursten til genbrug. Det skal heraf også fremgå, at modtageren kan modtage den mængde til forberedelse til genbrug, som projektet forventes at kunne levere. Aftalen skal dokumentere, at murstenene forberedes til genbrug.*

*Sorteringen skal dokumenteres med angivelse af mængder af de mursten, som er nedrevet og afleveret til modtager, og procenten af mursten som er forberedt til genbrug ud af den samlede mængde mursten i byggeriet.*

#### **5.2.5.3. Anvendelse af genbrugte mursten [R]**

*Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og anvendelsen af råstoffer i forbindelse med nybyggeri og ombygning, herunder når der anvendes mursten.*

*Rådgiver skal indarbejde genbrugte mursten i projektet frem for nye mursten, hvis lokalplan og øvrige forhold tillader det. Det vil sige, at der skal vælges genbrugte mursten frem for nye mursten. Derudover skal det stilles som et krav i projektet, at der skal mures med kalkmørtel eller anden mørtel, som sikrer, at stenene kan skilles ad ved eventuel senere nedrivning eller ombygning.*

*Hvis der ikke arbejdes med genbrugte mursten eller ikke mures med kalkmørtel i projektet, skal der redegøres for det, og oplæg til beslutning skal forelægges Byggeri København.*

*Dokumentationen er projektmaterialet og eventuelt oplæg til beslutning.*

#### 5.2.5.4. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Nedrivning af mursten

Opmærksomhedspunkter	Økonomi
Forskellige teknikker ved selektiv nedrivning for at øge muligheden for forberedelse til genbrug kan være fordyrende.	Kan være fordyrende.

#### 5.2.5.5. Tabel 2: Vurdering af økonomi: Anvendelse af genbrugte mursten

Opmærksomhedspunkter	Økonomi
Genbrugte mursten kan koste mere end nye mursten afhængigt af kvalitet.	Kan være fordyrende.

### 5.2.6. Træ

Der er et potentiale i at sikre, at træ bliver anvendt højere oppe i affaldshierarkiet, end det er tilfældet i dag. 50.000 tons byggetræ sendes hvert år til forbrænding. Meget af dette træ vil kunne bruges bedre til f.eks. at lave ikke opvarmede skurer, eller hvis det bruges som genbrugt byggepladstræ.

Byggeri København har formuleret nedenstående krav til træ.

#### 5.2.6.1. Afsætning af træ fra nedrivning [E]

*Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og anvendelsen af nye materialer i forbindelse med nybyggeri og ombygning herunder træ.*

*Entreprenøren skal sikre at tømmer, som kan forberedes til genbrug, og som skal nedrives, afleveres til affaldshåndteringsanlæg eller anden modtager herunder entreprenøren selv, som sikrer, at træet genbruges direkte (det vil sige forebyggelse) eller forberedes til genbrug. Herunder er det relevant at vurdere, om den rene fraktion skal deles op i flere fraktioner, så forskellige kvaliteter træ kan forberedes til forskellige former for genbrug, eller hvis dette ikke er muligt, genanvendes.*

*Entreprenøren skal dokumentere, at entreprenøren har en aftale med en aftager af træ til direkte genbrug eller til forberedelse til genbrug. Det skal heraf også fremgå, at modtageren kan modtage den mængde til direkte genbrug eller til forberedelse til genbrug, som projektet forventes at kunne levere. Aftalen skal dokumentere, at træet genbruges direkte eller forberedes til genbrug.*

*Sorteringen skal dokumenteres med angivelse af mængder af det træ, som er nedrevet og afleveret til modtager og angivelse af mængder, som er direkte genbrugt og forberedt til genbrug.*

#### 5.2.6.2. Anvendelse af genbrugt træ til ikke opvarmede bygninger og lignende [R]

*Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og anvendelsen af nye materialer i forbindelse med nybyggeri og ombygning herunder træ.*

*Rådgiver skal vurdere, om det er hensigtsmæssigt i projektet at opføre ikke opvarmede bygninger, at lave fast inventar eller lignende i træ, som er forberedt til genbrug.*

Kravet dokumenteres med oplæg til beslutning hos Byggeri København og efterfølgende gennem projekteringsmaterialet.

### 5.2.6.3. Afsætning af byggepladstræ [E]

Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og anvendelsen af nye materialer i forbindelse med nybyggeri eller ombygning herunder træ.

Entreprenøren skal sikre, at træ anvendt til byggepladsforanstaltninger afsættes gennem systematisk tilbagelevering af anvendt træ til relevant modtager eller genbruges af entreprenøren selv.

Kravet dokumenteres med aftale med tredjepart om afhentning af træ eller ved præsentation af eget system til genbrug.

### 5.2.6.4. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Afsætning af træ fra nedrivning

Opmærksomhedspunkter	Økonomi
Rådgiver skal vurdere hvilken afsætning, der er mest relevant for det træ, projektet indeholder.	Ekstra ressourcer til rådgivertimer.
Hvis træet skal pilles ned i lange stykker, er processen mere krævende.	Ekstra ressourcer til nedrivningsentreprenør.

### 5.2.6.5. Tabel 2: Vurdering af økonomi: Genbrug af byggepladstræ

Opmærksomhedspunkter	Økonomi
Det skal undersøges, hvor meget det koster at aflevere træ til en aftager, som henter træet på byggepladsen med henblik på genbrug.	Denne løsning kan være billigere end at sortere i fraktionen brandbart.
Der skal sikres plads på byggepladsen og koordinering og styring af processer, så det relevante træ afleveres det rigtige sted.	Denne løsning er muligvis prisneutral.
Genbrug af byggepladstræ vurderes ikke at have indvirkning på projektets tidsplan.	Prisneutral

## 5.2.7. Glas

### 5.2.7.1. Forundersøgelser [R]

Byggeri København ønsker at sikre, at en større mængde glas bliver sorteret til forberedelse til genbrug eller til genanvendelse med en højere værdi, end det er tilfældet i dag.

Rådgiver skal ved forundersøgelserne tage højde for, at vinduer og glas (herunder hærdet og lamineret glas), som nedrives, enten kan forberedes til genbrug eller genanvendes i så ren form som muligt. Derfor skal glasset analyseres med relevant antal og typer prøver, så det sikres, at grænseværdier i forhold

til miljøfarlige stoffer er overholdt. Rådgiver kan søge rådgivning hos affaldsmotageranlæggene og andre modtagere af glas med henblik på hensigtsmæssig håndtering af ressourcen.

Rådgiver skal bestemme det relevante antal prøver i forhold til højest mulig forberedelse til genbrug eller genanvendelse.

Kravets dokumenteres ved forundersøgelserne.

#### **5.2.7.2. Krav til sortering af glas [R]**

Byggeri København ønsker at sikre, at en større mængde vinduer og glas (herunder hærdet og lamineret glas) bliver sorteret til forberedelse til genbrug eller genanvendelse med en højere værdi, end det er tilfældet i dag.

Rådgiver skal sikre, at krav til håndtering af glas under nedrivning er formuleret i entrepriseudbud med henblik på øget forberedelse til genbrug eller genanvendelse i f.eks. produktion af nyt glas eller glasuld.

Kravets opfyldelse dokumenteres i udbudsmaterialet.

#### **5.2.7.3. Sortering og afsætning af glas [E]**

Byggeri København ønsker at sikre, at en større mængde vinduer og glas (herunder hærdet og lamineret glas) bliver sorteret til forberedelse til genbrug eller genanvendelse med en højere værdi, end det er tilfældet i dag.

Entreprenøren skal under udførelse sikre, at glas sorteres i egne fraktioner, så glasset enten kan forberedes til genbrug eller genanvendes i så ren fraktion som muligt i produktion af f.eks. nyt glas eller glasuld. Entreprenøren skal derfor sikre, at der enten opstilles en ren container, som anvendes udelukkende til glas, og hvor alt glas afleveres, eller at glas demonteres således, at ruder eventuelt inklusive rammer afleveres til modtageren.

Entreprenøren skal dokumentere, at entreprenøren har en aftale med en aftager af glas. Det skal heraf også fremgå, at aftageren kan modtage den mængde til forberedelse til genbrug eller genanvendelse, som projektet forventes at kunne levere. Aftalen skal dokumentere, at fraktionerne ifølge modtageren efterfølgende forberedes til genbrug og/eller genanvendelse.

Sorteringen skal dokumenteres med angivelse af mængder af glas, som er nedrevet og afleveret til aftageren. Der skal foreligge dokumentation fra affaldshåndteringsanlægget eller anden modtager på modtagelse af glasset.

Sorteringen skal dokumenteres med foto eller skriftlig dokumentation.

#### **5.2.7.4. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Sortering og afsætning af glas**

<b>Opmærksomhedspunkter</b>	<b>Økonomi</b>
Kræver tid til selektiv nedrivning og nænsom nedtagelse af vinduer/vinduespartier, der kan genbruges. Regn med 3 x normal tid og juster eventuelt ned derfra.	Forlængelse af tidsplanen vil normalt fordyre projektet. Tidlig italesættelse kan være med til at bringe prisen ned.

Sortering af vinduer og glas kræver muligvis flere ressourcer på byggepladsen, f.eks. flere fraktioner, til hele vinduer, til glas, træ og aluminium. Pakning af vinduer med glas og ramme på paller vil kræve flere ressourcer.	Kan være fordyrende.
Det skal undersøges, hvor meget det koster at aflevere glasaffaldet til en aftager, som henter vinduerne og/eller glasaffaldet på byggepladsen med henblik på genbrug og genanvendelse.	Kan være fordyrende.

### 5.2.8. Mineraluld (glasuld og stenuld)

Mineraluld er det mest anvendte isolationsmateriale og er en fællesbetegnelse for både glasuld og stenuld. Ifølge Teknologisk Institut indsamles der hvert år omkring 19.000 tons mineraluldsaffald i de danske kommuner, hvoraf næsten halvdelen bliver deponeret. Der er derfor et stort potentiale i at øge mængden til genanvendelse. Især stenuld har et stort genanvendelsespotentiale og kan indgå i ny produktion. Glasuld har et mere begrænset genanvendelsespotentiale og kan ikke indgå i ny produktion, men kan genanvendes som f.eks. materiale i lecaprodukter.

Byggeri København har formuleret nedenstående krav til mineraluld.

#### 5.2.8.1. Krav i entrepriseudbud til sortering af mineraluld [R]

*Byggeri København ønsker at sikre, at en større mængde mineraluld bliver sorteret til genanvendelse med en højere værdi, end det er tilfældet i dag.*

*Rådgiver skal sikre, at krav til håndtering af mineraluld under nedrivning er formuleret i entrepriseudbud med henblik på at øge genanvendelsen i produktion af ny mineraluld.*

Kravets opfyldelse dokumenteres i udbudsmaterialet.

#### 5.2.8.2. Sortering og afsætning af mineraluld [E]

*Byggeri København ønsker at sikre, at en større mængde mineraluld bliver sorteret til genanvendelse med en højere værdi, end det er tilfældet i dag.*

*Entreprenøren skal under udførelse sikre, at mineraluld sorteres i egen fraktion, så mineralulden kan indgå som genanvendelse i produktion af f.eks. ny mineraluld.*

*Entreprenøren skal dokumentere, at entreprenøren har en aftale med en aftager af mineraluld. Det skal heraf også fremgå, at aftageren kan modtage den mængde til genanvendelse, som projektet forventes at kunne levere. Aftalen skal dokumentere, at fraktionen ifølge modtageren efterfølgende anvendes til genanvendelse.*

*Sorteringen skal dokumenteres med angivelse af de mængder af mineraluld, som er nedrevet og afleveret til affaldshåndteringsanlæg eller anden aftager. Der skal foreligge dokumentation fra affaldshåndteringsanlægget eller anden aftager på modtagelse af mineralulden.*

*Sorteringen kan dokumenteres med foto eller skriftlig dokumentation.*



### 5.2.8.3. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Sortering og afsætning af mineraluld

Opmærksomhedspunkter	Økonomi
Tid til selektiv nedrivning. Regn med 3 x normal tid og juster eventuelt ned derfra.	Forlængelse af tidsplanen vil normalt fordyre projektet. Tidlig italesættelse kan være med til at bringe prisen ned.
Det skal undersøges, hvor meget det koster at aflevere mineraluld til en aftager, som kan modtage mineraluldsaffaldet på byggepladsen med henblik på genanvendelse.	Kan være fordyrende.
Deponi af mineraluldsaffald er muligvis billigere end at aflevere det til aftager med henblik på genanvendelse.	
Sortering af mineraluldsaffald kræver muligvis flere ressourcer på byggepladsen, f.eks. to fraktioner, én til glasuld og én til stenudd	Kan være fordyrende.

### 5.2.9. Stål

Stål er det mest genanvendte materiale i verden, og det er muligt at lave gammelt stål om til ny stål uden forringelse af kvaliteten. Stålproduktion er dog forbundet med store energimæssige omkostninger med en meget stor CO<sub>2</sub>-udledning til følge. Byggeri København har i første omgang valgt at fokusere på besparelse på mængden af stål ved projektering og på anvendelse af stål, som udleder mindre CO<sub>2</sub>.

Byggeri København har formuleret nedenstående krav til stål.

#### 5.2.9.1. Optimering af stålelementer [R]

*Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og brugen af råstoffer i forbindelse med nybyggeri eller ombygning, herunder ved anvendelse af stål.*

*Rådgiver skal sikre, at der tidligt i projektet optimeres på udformning af de stålelementer, som måtte indgå i byggeriet herunder udnytte muligheden for at optimering i dialog med leverandørerne af stålelementerne.*

*Dokumentationen er projektet materialet og en redegørelse for Byggeri København af, hvor der er opnået optimering.*

#### 5.2.9.2. Anvendelse af stål med lav CO<sub>2</sub>-udledning [R]

*Byggeri København ønsker at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub> og brugen af råstoffer i forbindelse med nybyggeri eller ombygning, herunder ved anvendelse af stål.*

*Rådgiver skal indarbejde stål med en dokumenteret høj genanvendelsesprocent i projektet frem for konventionelt produceret stål. Det vil sige anvende stålelementer, som hovedsagelig består af genanvendt, skrotbaseret stål. Herudover skal stålet være produceret ved hjælp af grøn energi.*

*Der skal laves oplæg til beslutning vedrørende anvendelse af typer af stål til Byggeri København.*

*Dokumentationen er projektet materialet og oplæg til beslutning.*

**5.2.9.3. Tabel 1: Vurdering af økonomi: Anvendelse af "grønt" stål ved nybyggeri, ombygning**

<b>Opmærksomhedspunkter</b>	<b>Økonomi</b>
Stålelementer, som udleder mindre CO <sub>2</sub> , er ikke at betragte som standardvarer, hvorfor leverancesikkerhed og leveringstid bør klarlægges på forhånd.	Der er sandsynligvis en merpris.