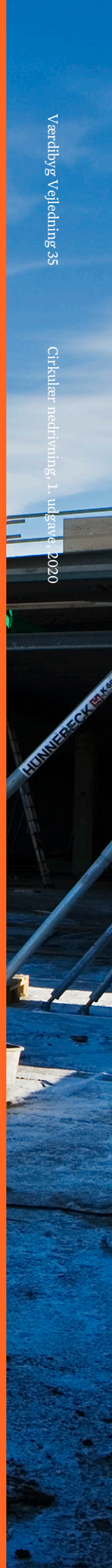


Cirkulær nedrivning



TRE VEJLEDNINGER OM NEDRIVNINGSPROCESSEN

Denne vejledning er en ud af tre sammenhængende Værdibyg-vejledninger med fokus på den værdiskabende nedrivningsproces:

UDBUD AF NEDRIVNINGSGOBER

MILJØKORTLÆGNING OG NEDRIVNING

CIRKULÆR NEDRIVNING

De tre vejledninger giver konkrete anbefalinger til, hvordan nedrivningsopgaver ifm. nybyggeri eller renovering kan planlægges, udbydes og gennemføres med mest mulig gevinst for miljøet, arbejdsmiljøet og samspillet mellem de involverede parter.

NEDRIVNINGSPROCESSEN SOM NØGLE TIL CIRKULÆRT BYGGERI

Byggebranchen står for en betydelig del af samfundets forbrug af råstoffer og en stor del af Danmarks samlede affaldsproduktion og CO₂ udledning. Nedrivningsprocessen, hvor bygningsmaterialer tages ned, udgør et helt afgørende led i den cirkulære værdikæde i byggeriet. Hvor man traditionelt har anset nedrivningsprocessen for at være kilde til store affaldsmængder uden værdi, vil nedrivninger i fremtiden være produktionsstedet for værdifulde ressourcer for byggeriet.

For at vi kan udnytte materialerne bedre, er det nødvendigt at øge vores fokus på at planlægge og udføre nedrivningsprocessen. Metoder til at nedtage, sortere og håndtere de skadelige stoffer findes allerede i dag og processerne er kendte af nedrivningsvirksomhederne. Men ofte sætter mangelfuld planlægning, dårlige beskrivelser eller en presset tidsplan en stopper for udnyttelse af de gode ressourcer.

Formålet med denne vejledning er at give bygherren og dennes samarbejdspartnere (bygherrerådgiver, tekniske rådgivere, entreprenører og myndigheder) konkrete anvisninger til, hvordan nedrivningsprojekter kan planlægges og udføres, så genbrug og genanvendelse fremmes mest muligt. Vejledningen kan også være interessant for de virksomheder, der ønsker at aftage genbrugsmaterialer – enten for at indbygge dem direkte i et andet byggeri eller for at videresælge dem – da vejledningen giver et indblik i den proces, der ligger forud levering af genbrugsmaterialerne. Vejledningens anbefalinger er relevante både ved store og mindre nedrivningsopgaver, og både ifm. totalnedrivning og renovering.

Vejledningen giver således et indblik i de centrale overvejelser og indsatser, som de forskellige aktører bør gøre gennem hele processen for at understøtte en værdiskabende og cirkulær nedrivningsproces.

Værdibyg 2020

Værdiskabende Byggeproces er et samarbejde mellem:



CIRKULÆR NEDRIVNING

Denne vejledning er udarbejdet og udgivet af brancheinitiativet Værdibyg med støtte fra Grundejernes Investeringsfond.

Udarbejdelsen er fulgt af følgende kompetencegruppe:

Bygherreforeningen: Kathrin Ginette Beeck (Casa Consult), Peter Aulfeldt (Kuben Management), Ole Lund (Konstruktør BTH), Per Bager (BO-Vest) | **Dansk Byggeri:** Anders Sørensen (Enemærke & Petersen), Benny Aldershvile (Hvidberg), Kirsten Burfelt (Aalsrode Tømrerfirma), Martin Olsen (Dansk MiljøAnalyse), Martin Mark Nielsen (KPC København), Michaela Gudberg (LH Hockerup), Rasmus Krag (G. Tscherning), Richard Kristensen (Kingo Karlsen), Thomas Sinding (J. Jensen) | **Danske Arkitektvirksomheder:** Christian Wittrup (Lendager Up), Claus Reinholdt (Tegnestuen Claus Reinholdt) | **Foreningen af Rådgivende Ingeniører – FRI:** Bent Bukh (OBH Rådg. Ingeniører, Hanne Jensen (DGE Miljø og Ingeniørfirma), Jesper Ring (DOMINIA), Filip Lau (Norconsult), Jytte Jensen (OBH Rådg. Ingeniører), Mads Sørensen (Rambøll), Mikael Weiling (MOE), Olga Truelsen (TRUST / DOMINIA), Ulla Baggesgaard (INGENIØR'NE) | **Værdibyg:** Nina Koch-Ørvad (Værdibyg)

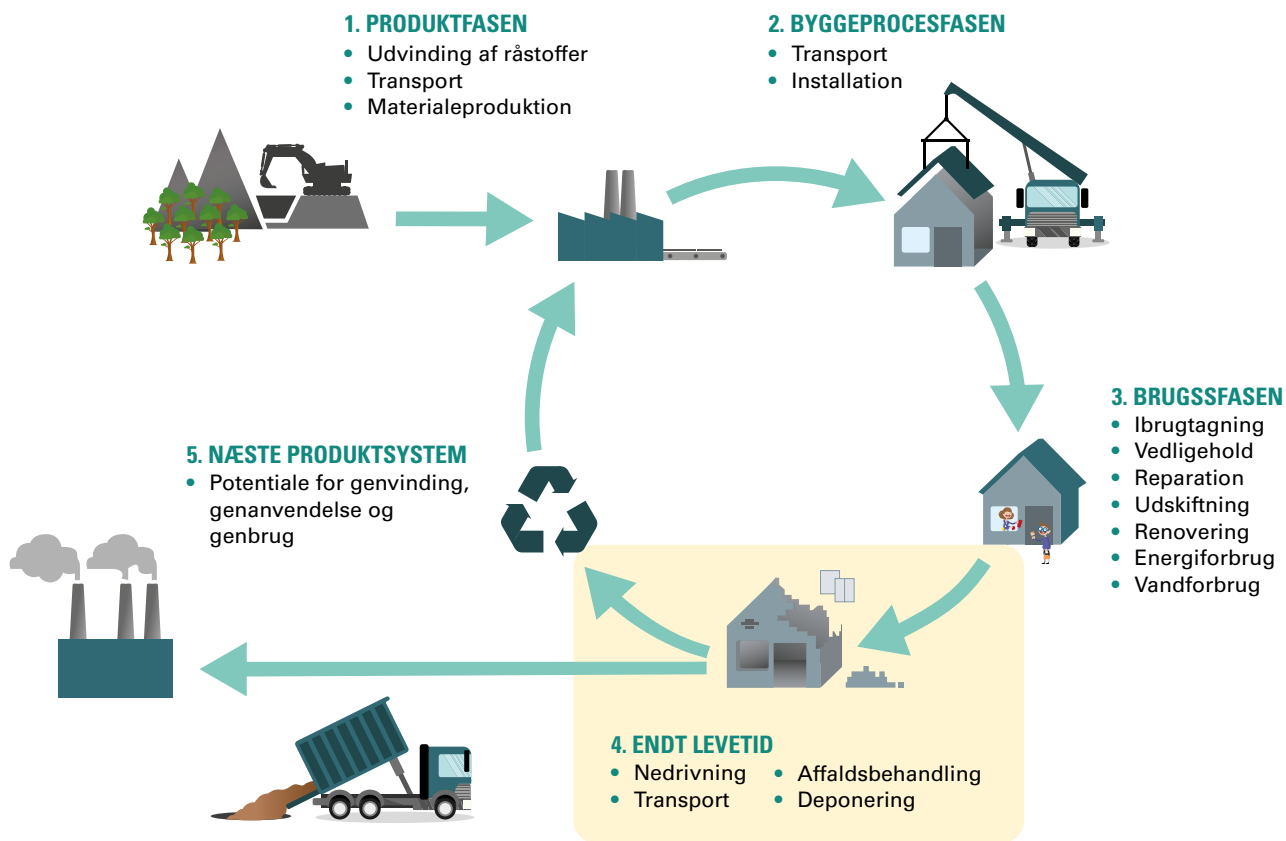
Konsulenter og penneførere: Rikke Juel Lyng og Rune Østergaard Haven (Teknologisk Institut) samt Niels Trap (Golder)

Layout: **Resonans Kommunikation** | Tryk: **Jungersen Grafisk**

København 2020

INDHOLD

| | |
|--|-----------|
| DET SÆRLIGE VED DEN CIRKULÆRE NEDRIVNINGSPROCES | 4 |
| BYGHERRENS TIDLIGE OVERVEJELSER | 7 |
| RESSOURCEKORTLÆGNING | 9 |
| PLANLÆGNING OG PROJEKTERING | 12 |
| UDBUD DER UNDERSTØTTER GENBRUG OG GENANVENDELSE | 15 |
| NEDRIVNINGSPROCESSEN | 17 |
| DEN EFTERFØLGENDE PROCES | 18 |
| KAN GENBRUG OG GENANVENDELSE BETALE SIG? | 19 |
| CENTRALE BEGREBER IFM. NEDRIVNINGSSOPGAVER | 20 |

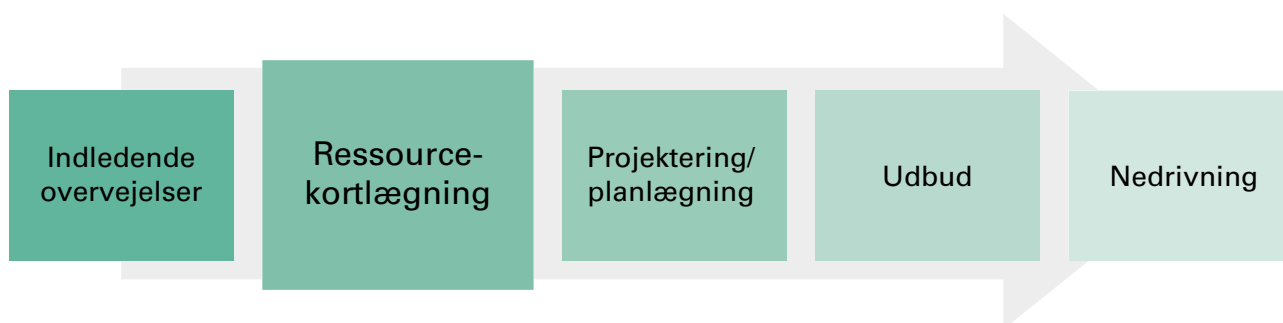


Nedrivningsprocessen som afgørende del af den cirkulære værdikæde i byggeriet (Illustration: Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen)

DET SÆRLIGE VED DEN CIRKULÆRE NEDRIVNINGSPROCES

Byggebranchen er i regeringens strategi for cirkulær økonomi¹ udpeget som en af de brancher med størst potentiale for bedre ressourceudnyttelse og derved at reducere miljøbelastningen markant. Nedrivning ud-

gør en helt central del af den cirkulære proces, der muliggør mere genbrug og genanvendelse af byggematerialer.



Nedrivningsprocessen

Nedrivningsprocessen til genbrug og genanvendelse adskiller sig fra en "almindelig" nedrivningsproces bl.a. ved at have en væsentlig fase indledningsvist, der sætter fokus på ressourcekortlægning. Her skal de værdifulde materialer med potentiale for genbrug identificeres, og nedrivningsprocessen skal planlægges med fokus på den præcise håndtering af materialerne. I de efterfølgende faser skal de processer, der er nødvendige for at nedtage materialerne, tilrettelægges, så kvaliteten i materialerne bevares, samtidig med at skadelige stoffer håndteres og bortskaffes forsvarligt.

BEGREBSFORKLARING

Der er adskillige begreber tilknyttet nedrivningsprocessen – og endnu flere, når der er tale om nedrivning med henblik på genbrug og genanvendelse. Herunder oplystes en række begreber², som anvendes hyppigt i denne vejledning.

Se desuden er række centrale begreber ifm. nedrivningsopgaver bagest i vejledningen.

Nedrivning

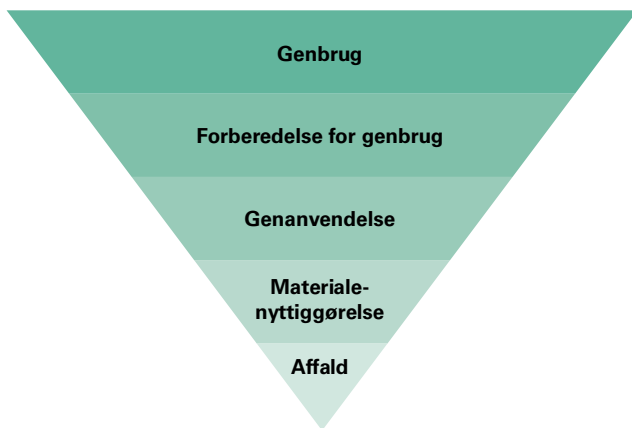
I denne vejledning anvendes begrebet "nedrivning" for arbejdsprocessen, hvor en bygning helt eller delvist nedtages. I andre sammenhænge anvendes andre begreber for denne proces:

- Nedtagning
- Demontage
- Adskillelse
- Udtagning
- Nedbrydning

Nedrivning kan både dække over projekter, hvor bygninger rives helt ned, eller projekter, hvor kun dele af bygningen rives ned med henblik på renovering af den eksisterende bygning.

¹ Læs mere på www.mfv.dk

² Flere begrebsdefinitioner er hentet fra Affaldsbekendtgørelsen – se f.eks. www.mst.dk



Affaldshierarkiet (med inspiration fra Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet)

Genbrug

Der er tale om genbrug (dvs. direkte genbrug), når produkter eller komponenter bruges igen til samme formål, som de var udformet til. Feks. et vindue som bruges igen som vindue.

Forberedelse for genbrug

Ved forberedelse for genbrug forstås kontrol, rengøring eller reparation, hvor produkter eller produktkomponenter, der er blevet til affald, forberedes, så de kan genbruges uden anden behandling. Feks. hvis mursten renses med henblik på at kunne genbruges i nyt murværk.

Genanvendelse

Genanvendelse betegner den proces, hvorunder materialer tager ny form og affaldsmaterialer forarbejdes til nye produkter eller materialer. Feks. brugt træ der genanvendes til spånpladeproduktion.

Materialenyttiggørelse

Materialenyttiggørelse betegner genanvendelse af materialer til andre formål. Feks. knust beton der anvendes til vejbygning.

Affald

Ved affald forstås ethvert stof eller enhver genstand, som indehaveren skiller sig af med, agter at skille sig af med eller er forpligtet til at skille sig af med. I udgangspunktet gælder det, at alle materialer er affald, medmindre det kan godtgøres over for kommunen, at der er tale om direkte genbrug uden behov for væsentlig behandling. Det forhold, at der er tale om affald, betyder, at materialerne skal anmeldes som affald til kommunen, og at transportører og modtagere, der modtager affaldet, skal have de fornødne godkendelser til at modtage materialerne.

UPCYCLING, DOWNCYCLING OG RECYCLING

Begreberne "upcycling", "downcycling" og "recycling" har ingen officiel definition fra f.eks. Miljøstyrelsen. Ved upcycling opfattes normalvis, at et materiale efter forarbejdning kan genbruges til et formål med en højere værdi. Feks. når gamle bolværksplanker genbruges til møbler efter en let rengøring og tilskæring. Ved downcycling forstås, at materialerne forarbejdes og anvendes til et formål med en lavere værdi end for det oprindelige materiale. Feks. nedknusning af teglsten til anvendelse i terrænregulering. Upcycling sidestilles i denne vedledning med forberedelse for genbrug, mens recycling sidestilles med direkte genbrug.

BYGHERRENS TIDLIGE OVERVEJELSER

Mange bygherrer ønsker at understøtte byggebranchens omstilling til mere cirkulær ressourcehåndtering, hvor ressourceforbrug og affaldsproduktion reduceres mest muligt³. Men det er afgørende, at bygherren gør sig en række tidlige overvejelser om ambitionsniveau og målsætninger for nedrivningsprojektet for at sikre, at genbrug og genanvendelse bliver en prioriteret indsats igennem hele processen.

Nedriver-bygherre eller aftager-bygherre?

Når der er tale om nedrivning til genbrug eller genanvendelse, kan der skelnes mellem "nedriver-bygherrer" og "aftager-bygherrer". Nedriver-bygherrer står for projekter, hvor bygninger nedrives, mens aftager-bygherrer står for projekter, hvor bygninger renoveres eller nybygges med brug af genbrugsmaterialer. I nogle sager er nedriver-bygherre og aftager-bygherre én og samme organisation. Denne vejledning fokuserer kun på nedriver-bygherrens udfordringer og giver således anbefalinger og gode råd til nedriver-bygherrer. Når der skrives "bygherre" i vejledningen, henviser dette derfor som udgangspunkt til nedriver-bygherre.

NÅR BYGHERREN BLIVER MATERIALE-LEVERANDØR

I de tilfælde hvor bygherren står for at videregive eller -sælge genbrugsmaterialer fra en nedrivning til f.eks. sin egen nybyg- eller renoveringssag, påtager bygherren sig reelt set rollen som materialeleverandør. Bygherren skal være opmærksom på, at han derved påtager sig et sælgeransvar. Alternativt kan bygherren benytte en materialeleverandør som "mellemand".

Aftage-scenarier er afgørende for processen

Processen for planlægning og udførelse af et nedrivningsprojekt afhænger af, i hvilken grad der er en kendt aftager – f.eks. bygherren selv – til de materialer, der tages ud ifm. nedrivningen. Der kan opstilles tre scenarier for aftagning af materialerne:

SCENARIO 1



Bygherren ønsker selv at bruge materialer fra egen nedrivning i eget nybyggeri eller renoveringsprojekt. Brugen af materialerne kan tidsmæssigt være forskudt ift. nedrivningen, hvorved det kan være nødvendigt at lagre materialerne fra nedrivningen midlertidigt, indtil byggeprojektet starter op.

SCENARIO 2



Bygherren ønsker at videregive materialer fra egen nedrivning til en anden bygherre eller en anden kendt aftager, f.eks. en materialeleverandør, der gerne vil købe materialerne.

SCENARIO 3



Bygherren har ikke selv en aftager til materialerne, men ønsker, at det skal gøres muligt for andre at bruge materialerne.

Sager, hvor en aftager-bygherre ønsker at bygge nyt eller renovere med en anden bygherres materialer, eller ønsker genbrugsmaterialer leveret af en entreprenør, behandles ikke i denne vejledning, da det ikke specifikt omhandler nedrivningsprocessen.

³ Læs mere i Teknologisk Instituts rapport: Bygherrens rolle i den cirkulære økonomi på www.teknologisk.dk

HVAD ER BYGHERRENS INCITAMENTER OG ØNSKER?

Der skal være opbakning i bygherreorganisationen til at gennemføre et nedrivningsprojekt med særligt fokus på at fremme genbrug og genanvendelse. Bygherrens incitamenter kan variere efter det aktuelle aftage-scenarie.

Generelt kan bygherren have ønsker om eller en strategi for at have en bæredygtig profil ud fra et miljø- og klimamæssigt perspektiv. I de tilfælde, hvor bygherren selv fastlægger, hvordan materialerne skal aftages og dermed anvendes, kan ambitionen være at understøtte områdets eller bygningens historie og bevare materialer med en særlig arkitektonisk værdi. Ved ukendte aftagere, kan bygherrens incitament være at give nedriveren de bedste forudsætninger for at kunne værdisætte materialerne og afsætte dem til den højest mulige pris. Dermed kan bygherren sikre sig, at eventuelle værdier i bygningen afspejler sig i en lavere tilbudspris.

DIALOGVÆRKTØJ TIL DE INDLEDENDE OVERVEJELSER

Rapporten "Circularity City – Dialogværktøj" indeholder en række konkrete værktøjer og anbefalinger til, hvordan aktørerne i den indledende fase kan afklare og definere ambitionerne for cirkulære løsninger på et konkret projekt.

Læs mere på: www.circularitycity.dk

Udover en afklaring af de bagvedliggende incitamenter, skal bygherren gøre sig det klart, hvilke konkrete ønsker der er for genbrug og genanvendelse i den aktuelle nedrivningssag. Det kan være en fordel at fastlægge en overordnet strategi, der bl.a. klarlægger:

- Målsætning i % for genbrug af materialer (med en specificering af, hvad procentsatsen tager udgangspunkt i, f.eks. vægt, om det gælder alle eller udvalgte materialer osv.)
- Økonomi til opgaven
- Tidsplan

BYGHERRERÅDGIVERE SKAL BÅDE RÅDGIVE OG INSPIRERE

Bygherren kan tilknytte en bygherrerådgiver, der har praktiske kompetencer og konkret erfaring med cirkulær nedrivning, til at bistå med at få klarlagt de indledende overvejelser og generelle krav. Ved at dele viden og erfaringer fra tidligere projekter, kan bygherrerådgiveren yderligere motivere bygherren til at øge ambitionerne for genbrug og genanvendelse ved at konkretisere potentialerne og gevinsterne ved at satse herpå. Bygherrerådgiveren kan på et tidligt tidspunkt i processen pege på mulige aftagere for materialerne, så bygherren bliver opmærksom på eventuelle værdier i den bygning, der skal rives ned.

RESSOURCEKORTLÆGNING

En kortlægning af de tilgængelige ressourcer er en central aktivitet i planlægningsfasen. Ressourcekortlægning udføres ofte ifm. miljøkortlægningen⁴, og de to aktiviteter er tæt forbundet. Oplysningerne om skadelige stoffer fra miljøkortlægningen er et vigtig parameter for vurderingen af, om de tilgængelige materialer kan udgøre en ressource, eller om de skal håndteres og bortskaffes som forurenede eller farligt affald.

En ressourcekortlægning danner grundlaget for, at selve nedrivningsprocessen efterfølgende kan planlægges og beskrives, og således også for at nedriveren kan prissætte nedrivningsprocessen og håndteringen af materialerne i sit tilbud.

MILJØHENSYN MÅ IKKE VÆRE PÅ BEKOSTNING AF ARBEJDSMILJØET

Det er vigtigt at understrege, at man ikke må gå på kompromis med arbejdsmiljøet i bestræbelsen på at genbruge og genanvende så mange ressourcer som muligt. Derfor er en retvisende miljøkortlægning en central faktor i ressourcekortlægningen. Derudover skal planlægningen af nedrivningsprojektets udførelse også rumme overvejelser om f.eks. ergonomi og tunge løft. Endelig skal ressourcekortlægningen tage hensyn til, at genbrugsmaterialer skal være sunde og sikre at arbejde med – også når de skal indbygges i et nyt projekt.

RESSOURCEKORTLÆGGERENS KOMPETENCER

Udarbejdelse af en ressourcekortlægning vil typisk kræve en række forskellige kompetencer og involvere forskellige fagligheder. Dels er der behov for grundlæggende viden om bygninger og bygningskonstruktioner, og dels er det nødvendigt at have viden om miljøfar-

lige stoffer, miljøsanering og nedtagningsmetoder. For at kunne sikre en effektiv formidling af ressourcekortlægningens resultater er en grundlæggende indsigt i værdikæden og samarbejdsrelationerne mellem de forskellige aktører også nødvendig.

For at sikre alle relevante kompetencer i en ressourcekortlægning kan det være en fordel, at opgaven løses af et team af personer med forskellig faglighed, viden og erfaring. Det kan også være en løsning, at ressourcekortlæggeren har mulighed for at rådføre sig med relevante fagpersoner ifm. udførelse af kortlægningen.

Hvad enten der er tale om en eller flere personer, er det afgørende, at ressourcekortlæggeren har tydeligt kendskab til bygherrens ambitioner, formålet med projektet samt det efterfølgende aftage-scenarie.

NYTTIGE KOMPETENCER HOS EN RESSOURCEKORTLÆGGER:

- Kendskab til miljøkortlægning, miljøfremmede stoffer og farligt affald
- Byggeteknisk viden samt kendskab til bygge- og arbejdsprocesser (særligt demontage) og de involverede aktører
- Kendskab til materialernes holdbarhed og mulighed for genanvendelse
- Arbejdsmiljø
- Myndighedsforhold og de gældende lovkrav
- Markedskendskab
- Økonomisk vurdering
- CO₂ vurdering

4 Se Værdibygs vejledning: Miljøkortlægning og nedrivning

UDFØRELSE AF RESSOURCEKORTLÆGNING

Den praktiske udførelse af ressourcekortlægningen er beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning⁵ og kan overordnet opdeles i fire faser:

- 1 Afklaring af formål:** Inden ressourcekortlægningen udføres er det vigtigt, at bygherrens behov og ambitioner er afklaret, så ressourcekortlægningen bliver så retvisende som muligt.
- 2 Desk research:** Der udføres en række indledende undersøgelser, f.eks. indhentning af relevante oplysninger fra BBR eller kommunens byggesagsarkiv, som kan give input til planlægningen af bygningsgennemgangen.
- 3 Bygningsgennemgang:** Bygningen gennemgås systematisk for materialer, hvor de forskellige materialer identificeres og placering, mængder, tilstand m.m. noteres.
- 4 Databehandling:** Efter bygningsgennemgangen skal den indsamlede data bearbejdes med udgangspunkt i det overordnede formål med ressourcekortlægningen. Det kan f.eks. være opgørelse og vurdering af mængder og tilstand, nedtagningsmetoder, LCC eller LCA osv.

Resultaterne af ressourcekortlægningen og de fire faser samles typisk i en rapport, som også kan inkludere forslag til afsætning af materialer samt en risikovurdering af materialerne.

ANVENDELSE OG FORMIDLING AF RESSOURCEKORTLÆGNING

Hvis ressourcekortlægningen skal tilføre projektet værdi, er det helt afgørende, at oplysninger om tilgængelige ressourcer formidles til de relevante projektparter i projekteringsfasen.

Bygherren, den ansvarlige for planlægning og beskrivelse af selve nedrivningsprojektet samt arbejdsmiljøkoordinator (P) vil normalt altid være relevante modtagere af ressourcekortlægningens resultater.



⁵ Se Miljøstyrelsens vejledning: Ressourcekortlægning af bygninger på www.mst.dk

Hvis der på forhånd er kendskab til, hvem der skal aftage materialerne, vil det team (bygherre, arkitekt, ingeniør, landskabsarkitekt m.fl.), der arbejder med design og planlægning af den bygning, hvor materialerne skal anvendes, også have stor gavn af ressourcekortlægningens resultater.

En god ramme for at drøfte de muligheder, ressourcekortlægningen udpeger, kan være et "ressource kick-off møde" med de relevante aktører, der afholdes umiddelbart efter kortlægningen er udført. Her kan alle kvalificere ressourcekortlægningens resultater og aftale det videre forløb for planlægning af nedrivningsprojektet.



PLANLÆGNING OG PROJEKTERING

Ved planlægning og projektering af nedrivningsopgaver, hvor der er særlige ønsker om genbrug og genanvendelse, er der en række forhold, som kan være relevante at forholde sig til.

RÅDGIVERS PROJEKTERING ELLER ENTREPRENØRENS METODEFRIHED?

Ifølge Arbejds miljøloven skal det udbudte projekt være udformet, så det er "bygbart", dvs. så det kan lade sig gøre at udføre arbejdet på en arbejdsmiljømæssig forsvarlig måde. Når det gælder nedrivning med henblik på genbrug, er det ikke altid, at entreprenøren har forudgående erfaringer med en tilsvarende opgave. Derudover er det typisk arbejder, hvor der ikke foreligger et grundigt tegningsmateriale eller producentanvisninger, ligesom de indledende miljø- og ressourcekortlægninger sjældent kan give et komplet overblik over, hvilke miljø- og sundhedsskadelige stoffer materialerne indeholder⁶.

I sådanne tilfælde er det afgørende, at planlægning og projektering af nedrivningsopgaven udføres grundigt for at sikre, at ingen kommer til skade under arbejdets udførelse, og at bygherren får opgaven løst i den ønskede kvalitet.

RISIKOVURDERING OG ARBEJDSMILJØ SKAL ALTID PLANLÆGGES

For at overholde gældende lovgivning, skal visse forhold som minimum være planlagt og projekteret:

- Hvilke særlige risici i relation til arbejdsmiljø findes der i projektet, og hvilke foranstaltninger kan entreprenøren træffe for at imødegå disse?
- Hvilke miljøfremmede stoffer forekommer der i de materialer, som skal håndteres, og hvordan kan entreprenøren bortskaffe affaldet fra arbejdet korrekt?
- Hvilke arbejder udføres samtidigt, og hvorledes koordineres og afgrænses arbejdsmiljøforhold?

Det diskuteres ofte, hvor grænsen går mellem, hvad rådgiver bør projektere og beskrive i projekt materialet, og hvad entreprenøren må forventes at kunne finde en løsning på som en del af sin metodefrihed. Metodefrihed kan muliggøre en øget genbrugsgrad, da entreprenøren kan byde ind med sin viden, men det gør det også svært at få sammenlignelige tilbud. Der findes altså ikke et entydigt svar, men generelt anbefales det, at projekt materialet er entydigt og så fyldestgørende som muligt for at sikre et godt udgangspunkt for et godt resultat.

PRÆCISE KRAV TIL NEDRIVNINGSARBEJDETS UDFØRELSE

Projekt materialet skal tydeligt angive bygherrens krav til arbejdets udførelse. Herunder gives en række eksempler på overvejelser, bygherren skal gøre:

- **Døre:** Er det kun selve dørpladen, eller er det også karme, dørtrin og indfatninger, som skal udtages til genbrug? Hvordan frigøres dørkarmen – kan den friskæres og udtages i ét stykke, eller må karmen deles? Hvis den deles, hvordan skal det så udføres, og skal den samles igen, inden den evt. køres på lager? Skal dørhåndtag afmonteres?
- **Tagspær:** Er det spær-konstruktionen samlet, der skal udtages, eller er det de enkelte stykker tømmer? Hvis det er hele konstruktionen, hvordan skal den så frigøres og hejses ned? Er der særlige krav til afstivning af konstruktionen, så den ikke skades? Hvis det blot er de enkelte stykker tømmer, er der så krav om, at de skal mærkes, så konstruktionen kan samles igen?
- **Mursten:** Skal mursten, som udtages med henblik på genbrug, renses på stedet eller leveres i container? Skal de håndnedrives, eller må de nedrives maskinelt? Må sten fra formur og bagmur blandes? Skal halve sten genbruges? Skal stenene stables på paller, hvilke paller og hvor mange sten skal der være på hver palle?

⁶ Få hjælp til arbejdsmiljøforhold, afklaring af roller og pligter, teknisk udførelse m.m. ifm. nedrivningsopgaver hos Videntjenesten om arbejdsmiljø for bygherrer og rådgivere på www.byggeproces.dk

Bemærk, at det typisk vil være den, der skal overtage og senere indbygge materialerne, der har krav og ønsker til, hvordan materialerne skal håndteres og behandles.

BESKRIVELSE AF FORUDSÆTNINGER

For nedrivningsopgaver foreligger der sjældent fyldestgørende tegninger og bygningsbeskrivelser af det byggeri eller de bygningsdele, der skal rives ned. Det er derfor vigtigt, at det eksisterende materiale og oplysninger suppleres med forundersøgelser⁷, hvor dette er nødvendigt. Derudover er det vigtigt, at de eksisterende forhold i den bygning, der skal rives ned, er beskrevet i projekt materialet. Det kan f.eks. være følgende forhold, der beskrives, når konstruktioner skal adskilles:

- Er der kontakter med strøm i dørindfatninger, som skal afkobles før demontering af døren?
- Er dørtrinnet en del af gulvet, eller en del af karmkonstruktionen?
- Er dørkarmen fuget med PCB-holdig fugemasse?
- Er vinduerne en del af den bærende konstruktion?
- Er murstenene opmuret med kalk- eller cementmørtel?
- Er tagstenene understrøget med mørtel eller bitumen?
- Indeholder understrygningen asbest?
- Findes de oprindelige løftepunkter forsat, og foreligger der beregninger på disse?
- Er facadepladerne sømmet, limet eller skruet fast?

ARBEJDSMILJØFORHOLD

Projekt materialet skal tydeligt beskrive de særlige risici, der er forbundet med nedrivningsarbejdets udførelse, og den projekterende skal med sine angivelser i projekt materialet sikre, at det projekterede kan udføres på en arbejdsmiljømæssig forsvarlig måde. I plan for sikkerhed og sundhed (PSS) skal arbejdet afgrænses og koordineres, og de krævede foranstaltninger skal fremgå. Dette følger af projekteringen og entreprenørens skriftlige vurdering af det særligt farlige arbejde⁸. Ved nedrivning mhp. genbrug og genanvendelse skal følgende risici ofte vurderes:

- Indeholder de materialer, der håndteres, miljø- og sundhedsskadelige stoffer?
- Indgår der arbejde, hvor der forekommer støv, herunder historisk støv⁹?
- Er der risiko for sammenstyrtning – hvilke afstivninger og/eller afspærringer er der behov for?
- Indgår der arbejde i højden, hvor der er risiko for nedstyrtning?
- Indgår der kranløft og anden håndtering af tunge emner?
- Er der forsyninger af el og gas, der skal afbrydes?
- Hvor lang tid skal der afsættes til arbejdet, herunder rækkefølgen af demontage og grænseflader til andre arbejder på byggepladsen?

7 Se Værdibygs vejledning: Forundersøgelser af renoveringsprojekter

8 Bekendtgørelsen om bygherrens pligter (BEK nr 117 af 05/02/2013) oplister i bilag 2 en række generelle forebyggelsesprincipper ifm. farligt arbejde: www.retsinformation.dk

9 Læs mere i Nedrivning og Miljøsanering Sektionens Støv-vejledning på www.nedbrydningssektionen.dk

TIDSPLAN

Det tager normalt længere tid at nedrive, når materialerne ønskes genbrugt eller genanvendt. Det er derfor vigtigt, at tidsplanen er realistisk, og at der er afsat tilstrækkelig tid til, at entreprenøren kan udføre arbejdet arbejdsmiljømæssigt forsvarligt.

Derudover kan det være nødvendigt at indtænke i tidsplanen og som en del af projekt materialet, hvis der er kritiske leveringstider af de genbrugte materialer til specifikke aftagere, f.eks. igangværende byggeprojekter. Ofte er tidspunktet for levering af materialer en afgørende faktor for at opnå den grad af genbrug, som er ønsket. Det er derfor vigtigt, at der er en tæt dialog mellem dem, som udtager materialerne, og dem, som senere skal aftage materialerne.

MIDLERTIDIG LAGRING

Ofte vil det være nødvendigt at lagre materialerne midlertidigt i perioden fra nedrivningen, indtil materialerne skal anvendes igen. Krav til midlertidig lagring skal nøje vurderes og beskrives. Det bør bl.a. overvejes, om lageret skal være opvarmet, om der er særlige ønsker til indretning og logistik, om der er behov for tyverisikring m.v.

ANSVARSFORHOLD

Det skal beskrives i projekt materialet, hvem der har ansvaret for, at materialerne har den kvalitet og stand, som er forventet efter nedrivningen. Herunder hvem der har ansvaret, hvis f.eks. materialerne skades under nedrivningen eller ved tyveri. Derudover skal det beskrives, hvordan det håndteres, hvis materialerne alligevel ikke kan nedtages som forudsat.

Når ansvarsfordelingen mellem parterne er klarlagt, er det vigtigt at kontrollere, at dette er afspejlet i de aktuelle kontrakt- og forsikringsaftaler, der gælder for projektet.

MARKEDSDIALOG I PROJEKTETS TIDLIGE FASER

Tidlig markedsdialog¹⁰ med entreprenører ifm. planlægning og projektering af nedrivningsopgaver er oftest givende for den projekterende og kan medvirke til at sikre, at relevante forhold inddrages i projekteringen.

Markedsdialogen kan f.eks. omhandle følgende temaer:

- Hvilke udfordringer ser entreprenøren ved at skulle udtage materialer til genbrug?
- Hvilke forundersøgelser er nødvendige, for at nedrivningsopgaven kan udføres arbejdsmiljømæssigt forsvarligt?
- Hvilke emner er vigtige at få beskrevet i projekt materialet, for at opgaven kan prissættes korrekt?
- Hvad bør der tages højde for i tidsplanen?
- Er der oplysninger, f.eks. særlige risikoområder, der har betydning for entreprenørens prissætning af opgaven?

Ved offentlige udbud er det vigtigt at bemærke, at markedsdialogen skal dokumenteres og offentliggøres. Dette gøres for at sikre, at de bydende, der har været en del af markedsdialogen, ikke stilles bedre end de, som ikke har deltaget.

¹⁰ Se Værdibygs vejledninger: Udbud af nedrivningsopgaver og Dialog i udbudsprocessen

UDBUD DER UNDERSTØTTER GENBRUG OG GENANVENDELSE

Udbud af nedrivningsopgaver, hvor der stilles særlige krav til genbrug eller genanvendelse, kræver forskellige overvejelser afhængigt af, hvilket aftage-scenarie der er tale om.

UDBUD NÅR BYGHERREN SELV AFTAGER MATERIALERNE (SCENARIO 1)

Projekter, hvor bygherren selv kan aftage materialerne, kan som udgangspunkt udbydes som en "almindelig" nedrivningsopgave¹¹. Det er vigtigt, at nedrivningsopgaven beskrives klart og entydigt i udbudsmaterialet, herunder også de ydelser, der vedrører udtagning til genbrug eller genanvendelse.

Det kan ofte være svært for bygherren at prissætte de ydelser, der vedrører genbrug og genanvendelse, og derfor svært at vurdere, om genbrug og genanvendelse af materialer kan betale sig. Derfor anbefales det, at de særlige arbejder, der vedrører udtagning af materialer til genbrug eller genanvendelse, prissættes som særskilte optioner i tilbudslisten. Herved opnår bygherren en mulighed for at kunne vurdere omkostningerne forbundet med at nedrive med henblik på genbrug og genanvendelse.

UDBUD NÅR AFTAGER ER EN ANDEN END BYGHERREN SELV (SCENARIO 2 OG 3)

Der kan være en række udbudsmæssige udfordringer forbundet med projekter, hvor bygherren ikke selv har mulighed for at aftage materialerne, men hvor materialerne fra nedrivningen ønskes udnyttet bedst muligt. Der gives her forskellige muligheder.

Model A: Anden kendt modtager

Bygherren kan i udbudsmaterialet vælge at angive bestemte aftagere (f.eks. andre bygherrer eller materialeleverandører), som bygherren har indgået direkte aftaler med før udbuddet. Det vil være at sammenligne med en traditionel bygherreleverance. Det er vigtigt, at modtagernes specifikke modtagekrav indgår i udbudsmaterialet, så de bydende kender kravene.

En variant kan også være, at bygherren ønsker at beholde materialerne, men mangler lagerplads. Her kan entreprenøren tilbyde midlertidig opbevaring på eget lager, hvilket så vil indgå som et punkt i tilbudslisten.

Model B: Afsætning af materialer som underkriterium

Hvis bygherren ikke har mulighed for at indgå forhåndsftaler med aftagere, kan det overlades til entreprenøren at fremkomme med forslag til afsætning af materialerne. Entreprenørernes forslag kan herefter, evt. sammen med andre kvalitative underkriterier¹², indgå i en samlet vurdering af tilbuddet.

Erfaringer fra gennemførte projekter har imidlertid vist, at det kan være meget vanskeligt at bedømme de indkomne forslag til afsætning af materialer. Særligt har det vist sig udfordrende at sikre, at entreprenøren rent faktisk afsætter materialerne som angivet i tilbuddet. En måde at sikre dette på kan være, at bygherren kræver, at entreprenøren fremlægger en skriftlig aftale med den tiltænkte modtager af materialerne ved indgåelse af kontrakten. Det skal dog her bemærkes, at bygherren reelt har få sanktionsmuligheder, hvis entreprenøren senere bliver forhindret i at afsætte materialerne som anført.

¹¹ Se Værdibygs vejledning: Udbud af nedrivningsopgaver

¹² Se Værdibygs vejledning: Kvalitet som tildelingskriterium

EKSEMPEL: ENTREPRENØREN ANGIVER AT AFSÆTTE MATERIALERNE TIL EGEN FORRETNING

Flere entreprenører sælger i dag genbrugsmaterialer fra egne forretninger. Det er imidlertid ikke alle materialer, der kan afsættes, og en del af materialerne ender efter en årrække med at blive bortskaffet som affald. Bygherren bør overveje, hvordan der kan stilles rimelige krav til, at genbrugsmaterialer afsættes fra entreprenørernes egne forretninger.

Model C: Mulighed for genbrug afspejles i lavere tilbudspriser

Bygherren kan vælge at tildele med et underkriterium, der understøtter mulighederne for genbrug og genanvendelse, ved at inkludere præcise beskrivelser i udbudsmaterialet af, hvilke materialer og ressourcer der findes i projektet. På den måde får de bydende entreprenører mulighed for i deres tilbud at prissætte de gevinster, de potentielt kan få ved at afsætte materialerne. Denne model forudsætter, at der afsættes tilstrækkelig tid til afgivelse af tilbud, så de bydende får mulighed for at dykke ned i udbudsmaterialet og evt. undersøge markedet for aftagere til materialerne.

Model D: Bonus til entreprenøren, når materialer er afsat

En fjerde mulighed kan være, at der gives en bonus til entreprenøren, når denne har afsat materialerne til genbrug eller genanvendelse. Denne model indebærer en række af de samme udfordringer som model B, men har den fordel, at entreprenøren har mulighed for at søge afsætningsmuligheder i løbet af projektets udførelse og altså ikke behøver at have indgået forhåndsaftaler ved afgivelse af tilbud.

En bonusmodel kræver, at udbudsmaterialet tydeligt beskriver konditionerne for, hvad der udløser bonusen. F.eks. skal det klart beskrives, hvilke krav der stilles til entreprenørens dokumentation for afsætning af materialerne. Det skal også beskrives, om der er et tidskrav – skal materialerne f.eks. senest være afsat ved 1- eller 5-års gennemgangen? Og er det acceptabelt, hvis materialerne på dette tidspunkt fortsat er på lager hos entreprenøren?

NEDRIVNINGSPROCESSEN

Selvom der er lavet grundige forundersøgelser og resourcekortlægning, vil der ofte opstå nye forhold under selve udførelsen af nedrivningen. Det er vigtigt, at der i projekt- og udbudsmaterialet er beskrevet, hvordan nye forhold håndteres. Det kan både være, hvis materialer viser sig at være i dårligere tilstand end vurderet, hvis materialer viser sig ikke alligevel at kunne udtages, eller hvis der viser sig nye muligheder for genanvendelse af materialer. Derudover skal der ifm. opstart af nedrivningsprojektet prioriteres tid til at gennemgå projektet grundigt – både det tilgængelige materiale og besigtigelse af bygningen, der skal rives ned.

REGISTRERING OG TEST HJÆLPER NEDRIVNINGEN GODT I GANG

Det anbefales, at entreprenøren ifm. opstart laver en grundig registrering af bygningen, der skal rives ned, med særligt fokus på at dokumentere tilstanden af de materialer, der ønskes genbrugt eller genanvendt. Det kan være svært efterfølgende at vurdere om skader, ridser eller hakker i materialerne er opstået ifm. nedrivningsprocessen – eller om det er eksisterende patina. Med entydig dokumentation f.eks. fotos, kan entreprenøren undgå senere konflikter og erstatningskrav.

Entreprenøren skal også undersøge og teste, om arbejdet reelt kan udføres som planlagt, så de ønskede materialer kan genbruges eller genanvendes. Kan vinduet friskæres som forudsat? Er det muligt at få løfteudstyret anbragt som projekteret? Kan facadepladerne håndteres hele, som det er forudsat? Både bygherren og entreprenøren kan have fordel af, at projektet gennemgås og eventuelt tilpasses tidligt i forløbet for at sikre det bedste resultat. Det anbefales, at udbudsmaterialet angiver, hvilke undersøgelser og test der ønskes gennemført, og at der afsættes tid til disse i tidsplanen.

KONTROL UNDER UDFØRELSEN

Kontrol under udførelsen af nedrivningsarbejdet kan i mange tilfælde være relevant. Nogle kontroller kan overlades til entreprenøren, mens andre typisk vil blive udført af tilsynet. En kontrolplan bør indgå som en del af udbudsgrundlaget og vil typisk indeholde oplysninger om:

- Hvad skal kontrolleres?
- Hvordan skal det kontrolleres?
- Hvad er udfaldskravet?
- Hvem skal kontrollere?
- Hvornår skal kontrollen udføres?
- Hvordan skal kontrollen dokumenteres?
- Hvordan skal afvigelser følges op?

DEN EFTERFØLGENDE PROCES

AFLEVERING

Afleveringen af en nedrivningsopgave består af tre dele: før-gennemgang, afleveringsforretning og afleveringsprotokol. Eventuelle fejl og mangler registreres, og en plan for udbedring aftales. Ved afleveringen overtager bygherren byggeriet, hvorved garantier nedskrives og forsikringsforhold ændres.

Formålet med afleveringen er at gennemgå det udførte nedrivningsarbejde og sikre, at arbejdet er udført som aftalt. Derudover skal det sikres, at affald er korrekt fjernet og bortskaffet, at konstruktioner, der evt. skal bevares, ikke er blevet beskadiget, samt at afløbsledninger stadig fungerer. For de materialer, som skal genbruges eller genanvendes, skal der desuden gennemføres en række kontroller:

- Er alle materialer udtaget og leveret som beskrevet?
- Har materialerne den stand, som er forudsat, og er materialerne uden skader?
- Er materialerne oplagret, emballeret og mærket som aftalt?
- I hvis varetægt findes materialerne – er de f.eks. midlertidigt oplagret hos entreprenøren?

OPLAGRING AF MATERIALER

Der kan være flere grunde til, at bygherren ønsker at opbevare de materialer, der ønskes genbrugt eller genanvendt, på et midlertidigt lager. Det kan f.eks. være ved længerevarende renoveringsprojekter, hvor materialerne ønskes genbrugt eller genanvendt ifm. renovering af det byggeri, der delvist nedrives. Her kan det være en fordel at aftale delafleveringer af materialerne, som leveres på et midlertidigt lager anvist af bygherren, indtil de skal indbygges i renoveringsprojektet.

DOKUMENTATION OG SPORBARHED AF GENBRUGSMATERIALER

Der ses i dag et stigende fokus på de miljøfremmede stoffer, som findes i affald fra nedrivninger. I udgangspunktet gælder det, at den, der videregiver eller sælger materialer, skal oplyse om kendte forekomster af miljø- og sundhedsskadelige stoffer. For materialer, der ønskes genbrugt eller genanvendt, er dokumentation og sporbarhed derfor afgørende – både mht. materialernes konstruktionsmæssige evner og mht. indhold af miljø- og sundhedsskadelige stoffer.

KAN GENBRUG OG GENANVENDELSE BETALE SIG?

Et spørgsmål, der ofte dukker op, er, om det kan betale sig at genbruge og genanvende materialer. Der er ikke noget entydigt svar på dette spørgsmål, da det afhænger af situationen og den konkrete sammenhæng. For en bygherre, der ønsker at genanvende egne materialer i egne nybyg- eller renoveringsprojekter, er det i dag normalt forbundet med merudgifter at genbruge og genanvende materialer¹³.

Visse materialer, f.eks. attraktive gamle døre og vinduer, mursten eller trækonstruktioner afsættes allerede i dag via entreprenørernes egne forretninger eller eksterne materialeleverandører. For disse materialer gælder, at genbrug ofte kan betale sig på almindelige kommercielle vilkår.

Et springende punkt er, hvilke produkter genbrugsmaterialerne sammenlignes med, når der laves økonomiske beregninger. Ofte har genbrugte materialer særlige arkitektoniske kvaliteter, f.eks. ved renoveringer, hvor genbrugsmaterialer bedre kan passe ind i det eksisterende byggeri end nyproducerede standardmaterialer.

Nye produkter med samme arkitektoniske kvalitet som genbrugsmaterialerne er ofte væsentligt dyrere end standardprodukterne, og sammenligningsprisen bliver derfor en væsentlig anden. Det er også afgørende, at kalkulationer tager højde for alle relevante delprocesser – f.eks. besparelser ifm. reduceret affaldsbortskaffelse, forventet levetid, vedligehold af materialer osv. – holdt op imod den ekstra tid, som nedrivning med henblik på genbrug og genanvendelse vil tage.



¹³ Se f.eks. publikationen Ressourceplan: Cirkulær kortlægning ved nedrivning af byggeri på www.innobyg.dk

CENTRALE BEGREBER IFM. NEDRIVNINGSGOPGAVER

TOTAL- ELLER PARTIEL NEDRIVNING

Der skelnes normalt mellem "totalnedrivning", hvor hele bygningen nedrives, og "partiel" (eller "delvis") nedrivning, hvor bygningen kun delvist nedrives. Partiel nedrivning indgår typisk ifm. renovering.

Regler og rammer for totalnedrivning og partiel nedrivning er i udgangspunktet de samme, og denne vejledning gælder da også for begge tilfælde. Dog er det værd at bemærke, at organiseringen ofte er forskellig. Totalnedrivning udføres typisk som totalentreprise eller hovedentreprise, mens partiel nedrivning typisk udføres som fag- eller hovedentreprise og som en del af renoveringen.

SELEKTIV NEDRIVNING

Selektiv nedrivning¹⁴ er nedrivning, hvor materialer kildesorteres løbende under nedrivningen. Nedrivning, hvor bygningen først nedrives og materialerne herefter sorteres, opfattes ikke at være selektiv nedrivning. Der er i dag krav om, at statslige bygninger nedrives som selektiv nedrivning¹⁵.

Selektiv nedrivning er et centralt element i Miljøstyrelsens strategi for cirkulær økonomi¹⁶, hvor selektiv nedrivning udgør en forudsætning for optimal udnyttelse af genbrugelige og genanvendelige materialer.

MILJØSANERING

Miljøsanering betegner håndtering af miljøfremmede stoffer og materialer samt afrensning af forurenede overflader. Miljøsanering udføres inden nedrivning af bygningens bærende konstruktioner.

SCREENING OG KORTLÆGNING

Miljøsanering forudsætter, at der forinden er foretaget en screening og kortlægning¹⁷ af bygningen for forekomster af miljø- og sundhedsskadelige stoffer.

Ved en "screening" foretages der en indledende vurdering af mulige forekomster af miljø- og sundhedsskadelige stoffer. En screening vil typisk ikke omfatte prøvetagning men primært baseres på en visuel besigtigelse af bygningen og på historisk information om bygningen.

"Kortlægning" af en bygning inkluderer en nærmere undersøgelse af udbredelsen og omfanget af miljø- og sundhedsskadelige stoffer. Kortlægning har til hensigt præcist at angive omfanget af stoffer og materialer, som skal håndteres ifm. miljøsaneringen. Kortlægning vil normalvis indbefatte, at der udtages materialeprøver til analyse.

FORUNDERSØGELSER

Undersøgelser der udføres tidligt ifm. planlægningen af projektet. Forundersøgelser kan være screening og kortlægning af miljøskadelige stoffer, afklaring af statiske forhold eller konstruktionsopbygninger mm.

14 Principper for selektiv nedrivning er bl.a. beskrevet i brancheaftalen Nedbrydningsbranchens Miljøkontrolordning (NMK 96)

15 Jf. Bekendtgørelse nr. 282 af 18/04/1997.

16 Læs mere på mfvm.dk

17 Læs mere om screening og kortlægning i Værdibygs vejledninger: Forundersøgelser i renoveringsprojekter og Miljøkortlægning og nedrivning.