

GUIDE TIL

Mindre råstofforbrug i større infrastruktur- projekter



GUIDE TIL MINDRE RÅSTOFFORBRUG I STØRRE INFRASTRUKTURPROJEKTER

Juni 2024

Publikationen kan frit refereres med tydelig kildeangivelse.

Udgivet af

CO-PI – Center for Offentlig-Privat Innovation
Kompagnistræde 20 A
1208 København K
61 81 31 10
info@co-pi.dk
www.co-pi.dk

Forfattere

Eskil Kwedéris
Teis Nørgård

Grafik

Ebba S. Andreassen, sigurdsdottir.fo

ISBN Elektronisk

978-87-94408-33-2

GUIDE TIL

Mindre råstofforbrug i større infrastruktur- projekter

Indhold

Indledning	5
Tidlige tiltag	6
Håndtering af jord på eller nær byggepladsen	7
Myndighedsbehandling	8
Materialer	9
Organisatoriske værktøjer	10
Sammen om mindre råstofforbrug	12

Indledning

En markant reduktion i forbruget af råstoffer er centralt for den grønne omstilling af bygge- og anlægsbranchen.

Hvordan det kan foregå i praksis i større infrastrukturprojekter, giver denne guide konkrete anvisninger til.

Guiden er til dig, der er projektleder, med i projekteringsteam eller arbejder som bæredygtighedskoordinator i et stort offentligt anlægsprojekt.

Du kan bruge guiden, når du:

- skal udvælge, indarbejde og planlægge konkrete bæredygtighedstiltag i projekter
- skal i dialog med rådgivere forberede aktiviteter - fx workshops eller dialogmøder
- mødes med beslutningstagere - fx ved udvikling af bæredygtighedsstrategi

Indeholdt i guiden er også et kapitel med organisatoriske værktøjer, der bl.a. kan hjælpe med til at standardisere, digitalisere og skabe overblik over råstofforbruget i din organisations bygge- og anlægsprojekter.

Guiden til større infrastrukturprojekter er et uddrag af den større *Guide til mindre råstofforbrug i anlægsprojekter*. Den kan downloades i Excel-format fra co-pi.dk og går dybere ned i de enkelte faser i hele entreprisen.

Udover uddraget om større infrastrukturprojekter, findes tre andre målrettede guides om reduceret råstofforbrug:

- Baneprojekter
- Vej- og stiprojekter
- Forsyningsprojekter

Råstofguiden er blevet til i et tæt samarbejde mellem Center for Offentlig-Privat Innovation (CO-PI) og partnerne i skaleringsprocessen **'Sammen om mindre råstofforbrug'** – et åbent partnerskab, der tæller en lang række forskellige offentlige bygherrer. Partnerskabet optager løbende flere bygherrer.

Center for Offentlig-Privat Innovation håber, at indholdet kan inspirere og kan blive startskuddet til din organisations arbejde med at minimere det jomfruelige råstoffræk i kommende større infrastrukturprojekter.



◀ Hent hele guiden i Excel

Tidlige tiltag

Materialehåndteringsplan

En materialehåndteringsplan definerer og fastslår retningslinjer for, hvordan opgravede materialer på tværs af projektporteføljen skal håndteres, så råstofforbruget kan reduceres, og asset management kan understøttes. Asset management anskuer af de materialer, der både kommer ind og ud af projekterne, som aktiver der har værdi for bygherren. Derved håndteres fx overskudsmaterialer som ressource der har værdi, og som derved gerne skal genanvendes fremfor bortskaffes.

Materialehåndteringsplanen kan med fordel integreres i den generelle styring og derved blive retningsvisende for al materialehåndtering, der skal foregå på projektet. I mange tilfælde kan man med fordel udarbejde en materialehåndteringsplan sammen med en ressourcekortlægning, da kortlægningen vil være datagrundlag for en mere detaljeret materialehåndteringsplan. (Se *Ressourcekortlægning* i det fulde Excel format af guiden).

Planlægning

Følgende punkter kan være værd at overveje i den tidlige planlægning og i sammenhæng med en ressourcekortlægning:

- Hvilke data på materialer er tilgængelige?
- Hvilke forundersøgelser skal laves, og hvordan skal data leveres?
- Hvor skal materialerne anvendes og til hvad?
- Vurdér behovet for at udføre en ressourcekortlægning forinden, og hvad den bedst kan bidrage til materialehåndteringsplanen.

Totalentrepriseudbud

Ønsker fra materialehåndteringsplanen skal tydeligt fremgå af udbudsdokumenterne (TBL, TAG og SAB¹). Der kan også vedlægges enkeltstående dokumenter.

Forslagsfase

Materialehåndteringsplanen ajourføres i forhold til de lokale forhold på og omkring projektområdet. I mange tilfælde kan entreprenøren have gode forslag til optimering ift. materialehåndtering eller materialevalg. Dette bør tilskyndes, selvom det potentielt kan være tidskrævende. Her kan der vælges at lægge fokus på at udbyde til entreprenører, der har erfaring med materialehåndteringsplaner.

Hvad med CO₂?

Genanvendelse på baggrund af en materialehåndteringsplan kan have en positiv indvirkning på projektets CO₂-aftryk ved at reducere behovet for til- og bortkørsel fra projektet. En vurdering af denne besparelse bør foretages for at kvantificere projektets klimamæssige fordele.



1 Tilbudsliste, Tilbud- og afregningsgrundlag og Særlige arbejdsbeskrivelser

Håndtering af jord på eller nær byggepladsen



- ▶ Planlægningsfase
- ▶ Forslagsfase
- ▶ Projektgennemgangsmøde

Jordstabilisering

Jordstabilisering og kalkstabilisering er teknikker, der anvendes til at forbedre jordens egenskaber og stabilisere den til brug i anlægsprojekter. Det er en efterhånden relativt udbredt metode, hvor den eksisterende våde jord får tilført kalk eller andet materiale. Med denne metode kan der opnås en genanvendelsesprocent af den eksisterende jord på op til 80 %. Ydermere er der også økonomiske besparelser at hente, da udgifter til kørsel og bortskaffelse minimeres.

Planlægning

Identificér områder, hvor jorden er ustabil, eller har dårlige bæreevneegenskaber samt hvor jordstabilisering kan være relevant.

At finde arealer til jordstabilisering kan være en udfordring, og dette bør afsøges tidligst muligt.

Udfør jordbundsundersøgelser for at vurdere jordens sammensætning og egenskaber.

Evaluér om kalkstabilisering er den rette metode til at forbedre jordens bæreevne og stabilitet i de pågældende områder.

Forslagsfase

Samarbejd med entreprenøren om at udvikle et detaljeret forslag til kalkstabiliseringen. Fastlæg den nødvendige mængde tilførselsmateriale, baseret på jordbundsundersøgelser og beregninger. Vurdér den forventede effekt af jordstabiliseringen på jordens egenskaber.

Projektgennemgangsmøde

Aftal og koordinér entreprenørens arbejde med jordstabiliseringen. Overvåg også jordstabiliseringens udførelse for at sikre, at den udføres korrekt i henhold til planen. Verificér, at jorden er blevet stabiliseret tilfredsstillende ved hjælp af kalk eller andet materiale. Gennemfør eventuelle nødvendige tests eller inspektioner for at dokumentere kvaliteten af stabiliseringen.

Hvad med CO₂?

Ved at genanvende jorden fra projektstedet og ved at undgå transport og køb af ny jord, kan CO₂-udledningen reduceres markant. Hav dog øje for, at kalk ikke nødvendigvis er CO₂-neutralt, da det brændes ved høj temperatur. Det kan derfor være nødvendigt at sammenligne udledningerne ved kalkstabilisering med udledningerne ved konventionel stabilisering med råjord, for at måle den reelle CO₂-besparelse. Evaluér og dokumentér disse besparelser for at demonstrere projektets miljøfordele.

Læs her om de miljømæssige og økonomiske fordele ved jordstabilisering her; [**Forsynings-selskab sparer grus og CO2 ved at genbruge jord.**](#)

Myndighedsbehandling

Forståelse og dialog med myndigheder

Som bygherre kan man opleve, at kommunerne kan have forskellig praksis, når det gælder genbrug eller genanvendelse af materialer. Det kan betyde, at der i en kommune f.eks. kan gives tilladelse til at anvende knust asfalt og beton som ubundne bærelag under befæstede arealer, mens der i nabokommunen gives afslag på dette.

Tidlig dialog med relevante myndigheder, som vejmyndigheder og miljømyndigheder, er afgørende for at sikre et smidigt projektforbøb.

Ved at engagere myndighederne fra starten kan eventuelle udfordringer, restriktioner og krav identificeres og tages højde for i projektets indledende faser. Yderligere hjælper det til, at der efterfølgende ikke opstår problemer med kommunen, der hvor forsyningsselskabet har opereret på gæsteprincippet.

Udvalgte faser er fremhævet:

Planlægning

I planlægningsfasen er det essentielt at igangsætte en tidlig dialog med både vej- og miljømyndighederne. At engagere disse myndigheder kan afklare potentielle udfordringer og sikre, at projektets grundlag respekterer lokale reguleringskrav, miljøstandarder og trafikale forhold. Dette bidrager til en mere smidig og forudsigelig projektudvikling. Samtidig giver det mulighed for at forklare om de mål og visioner, man som bygherre har på det pågældende projekt. Der kan ligeledes tidligt drages inspiration fra andre myndigheder, som har arbejdet progressivt med forskellige tiltag, der reducerer forbruget af jomfruelige råstoffer.

Udbudsprojekt

Under udarbejdelsen af udbudsmaterialet er det vigtigt at inkorporere feedback og krav fra myndighederne, så eventuelle bydende er fuldt informeret om projektets rammer. Dette reducerer risikoen for misforståelser og komplikationer i de senere faser.

Projektgennemgangsmøde

Inden udførelsen påbegyndes, er det afgørende at gennemgå alle aspekter af projektet med myndighederne. Dette kan afklare eventuelle sidste-minuts spørgsmål og sikre, at projektet er på rette spor.

Afslutning

Efter projektets afslutning er det værdifuldt at evaluere samarbejdet med myndighederne. Læringen kan anvendes i fremtidige projekter for at forbedre processen.

Materialer

Den fulde guide til mindre råstofforbrug i anlægsprojekter (Excel-udgaven) forholder sig til materialerne; asfalt, grus, beton og granit – og flere tiltag for hvert materiale.

I denne udgave målrettet større infrastrukturprojekter, præsenteres tiltaget; højere genbrugsandel i asfalt. Tiltaget fremhæves, da metoden har potentiale for at reducere råstofforbrug og CO₂-udledning, samt er afprøvet i varierende grad.

Højere genbrugsandel i asfalt

Ved en højere genbrugsandel kan der i asfaltbærelaget (GAB) tilsættes minimum 60 % genbrugsasfalt, og ved alle slidlagstyper, herunder SMA², og bindelag kan der tilsættes 30 % slidlagsgenbrug. Aktuelt ligger genbrugsandelen, ifølge Vejdirektoratet, på 40 % i bærelag og 20 % i slidlaget.

Det er en nødvendighed at affræse og opbevare slidlag og bærelag hver for sig.

Planlægning

Det kan være værd at overveje følgende spørgsmål i den tidlige planlægning:

- Hvilke hindringer er der for at stille høje krav til genbrugsandel i asfalten?
- Kan man på delvise strækninger forsøge at indarbejde mere ambitiøse krav?

På store projekter er der ofte gode muligheder for at tage kalkulerede risici. Disse muligheder skal man overveje at bruge på de mest toneangivende materialer.

Totalentrepriseudbud

Indfør kravene til genbrugsandelene i udbuddet. Alternativt kan man bede totalentreprenøren om at forholde sig til mulighederne. Vejdirektoratet vurderer, at der kan opstå udfordringer ved at bygherrer specificerer sammensætningskrav ifm. genbrugsandelen. Man kan gennem dialog aftale, at entreprenøren anvender så høj en genbrugsandel som teknisk og logistisk muligt.

Forslagsfase

Her gennemgås og vurderes totalentreprenørens forslag, bl.a. til mulig genbrugsandel eller totalentreprenørens indarbejdelse af bygherrens krav.

Hvad med CO₂?

Ved højere genbrugsandele i asfalt kan CO₂-reduktionerne forventes at udgøre 14-22 %.

Læs bl.a. mere om dette i MUDP³-projektet [Cirkulær asfaltproduktion i Danmark](#).



2 kærvestikts

3 Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram



Organisatoriske værktøjer

Partnerskabet bag skaleringsprocessen Sammen om mindre råstofforbrug har blandt andet identificeret, at de fleste bygherrer ikke har et tilstrækkeligt billede af råstofstrømmene ind og ud af projektporteføljerne. Det gør det svært at agere strategisk på tendenser i råstofmarkedet – både økonomisk såvel som miljø-mæssigt. Ved at implementere styringsmekanismer på portefølje-niveau – som fx digitale tilbudslister, materialestrømsanalyser og nye udbudsparadigmer – kan bygherren styrke grundlaget for strategiske handlinger.



Digital tilbudsliste – skaber overblik

En digital tilbudsliste gør det muligt at indhente og udnytte data fra tidligere anlægsprojekter og kan skabe et overblik over råstof-forbruget.

Tilbudslisten kan fremadrettet bruges til at få belyst det samlede materialeflow i organisationens projekter og i prisudviklingen. Den kan dermed blive et værdifuldt redskab til at overvåge og analysere udviklingen i projektomkostninger og råstofforbrug over tid.

For at realisere en digital tilbudsliste skal der oprettes en online platform, hvor den kan være tilgængelig for bydende leverandører. Platformen skal give mulighed for upload af tilbudslister og data.



Materialestrømsanalysen – grundlaget for effektiv ressourcestyring

Materialestrømsanalysen giver bygherren mulighed for at opnå en dybdegående forståelse af de materialestrømme, der bevæger sig ind og ud af anlægsprojekterne i organisationen. Det er en metode til at analysere og præsentere disse strømme på en struktureret måde for bedre at kunne se potentialer, tage informerede beslutninger og skabe en mere effektiv ressourcestyring.

Først skal det afklares, hvilke projekter der skal med i analysen. Herefter skal der indsamles data – enten på en digital tilbudsliste eller manuelt. Analysen kan afsløre mønstre og flaskehalse, der kan optimeres på ift. ressourceforbruget.

Endelig skal analysen præsenteres for relevante parter. Præsentationen kan bruges som grundlag for beslutningstagen og implementering af strategier. Efter implementeringen kan det blive relevant at lave flere materialestrømsanalyser.



Materialehåndteringsplane – forankring i interne processer

Materialehåndteringsplanen er et værktøj, der kan bidrage til effektiv styring og håndtering af opgravede materialer.

Implementering af planen sker på baggrund af resultaterne fra materialestrømsanalysen. Materialehåndteringsplanen skal indeholde detaljerede beskrivelser af, hvordan opgravede materialer skal håndteres iht. behov og mål.

Planen skal omfatte retningslinjer for genanvendelse, genbrug og procedurer for asset management⁴. Den bør også indeholde retningslinjer for samarbejde og kommunikation med entreprenører, leverandører og projektteams – og endelig bør den også integreres i udbuds-paradigmerne. Materialehåndteringsplanen bidrager til en forankring af bedre råstofhåndtering, da den integreres i bygherrens processer og tilgange til projektstyring.



Udbudsparadigmer – ensretter og sikrer krav

For at bidrage til ensrettede procedurer hvad angår råstofforbrug på tværs af projektporteføljen, er bygherrens udbudsparadigmer centrale at tage fat i.

Indledningsvis er der behov for en dybere forståelse af, hvilke behov, mål, tiltag og krav der skal implementeres. Her kan der drages beslutninger fra den digitale tilbudsliste og fra materialestrømsanalysen.

Udviklingen af udbudsparadigmer indebærer oprettelsen af standarddokumenter, der præcist definerer, hvordan SAB, TBL, TAG og andre nøgleelementer skal udformes for at understøtte mål og tiltag. For at integrere udbudsparadigmerne i bygherrens processer er der behov for uddannelse af relevante personer for at fremme anvendelsen af paradigmerne, både internt af projektpersonale og eksternt af rådgivere og entreprenører.



Materialepladsen fungerer som mellemdepot

Materialepladsen eller jorddepotet fungerer som et mellemdepot, der gør det muligt at kartere, sortere og bearbejde materiale, inden

det sendes videre til andre formål. Mellemdepotet giver bedre kontrol af og adgang til sekundære råstoffer.

Typen og omfanget af materialer, der skal behandles, skal afklares, og om mellemdepotet skal være midlertidig eller permanent. Koncept og driftsmodel skal også fastlægges, fx om det skal drives internt, om det skal i udbud, eller om det skal etableres i partnerskab med andre.

Sideløbende med etableringen af mellemdepotet skal der også implementeres et rapporteringssystem, der giver bygherren indsigt i materialernes positioner. Dette er afgørende for at kunne understøtte arbejdet med asset management.

⁴ Asset management er en systematisk tilgang til styring og realisering af al værdi, som en gruppe eller enhed er ansvarlig for. I dette tilfælde er enheden bygherreorganisation, hvor (overskuds)materialer anses for værdi.

Sammen om mindre råstofforbrug

Som beskrevet i indledningen er *Guide til mindre råstofforbrug i større infrastrukturprojekter* udarbejdet som del af skaleringsprocessen **Sammen om mindre råstofforbrug.**

Skaleringsprocessen samler offentlige bygherrer om bl.a. fælles markedsdialog med private leverandører, og om at vise deres fælles hensigter på råstofområdet til disse leverandører.

Har du lyst til at deltage i skaleringsprocessen på vegne af din bygherreorganisation kan du kontakte:

Lærke Møller Sandsdalen

SENIORPROJEKTLEDER

lms@co-pi.dk

61812777

Julie Munk

SENIORPROJEKTLEDER

jmu@co-pi.dk

61813109